

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ



ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

Π.Μ.Σ. Επιστημών και Μηχανικής Περιβάλλοντος

**ΚΑΤΑΛΟΓΙΑ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ ΣΕ ΤΡΟΦΙΜΑ  
ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ.  
ΜΕΤΑΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ  
ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ ΚΑΤΑΛΟΙΠΩΝ ΣΤΙΣ  
ΧΩΡΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ (1996-2005).**

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Κωνσταντίνος Β. Σίμογλου

Γεωπόνος MSc Επιστημών Φυτοπροστασίας ΑΠΘ

Τμήμα Φυτοπροστασίας και Ποιοτικού Ελέγχου – Δ/ση Αγροτικής Ανάπτυξης Ηρακλείου

Φεβρουάριος 2009

UNIVERSITY OF CRETE



DEPARTMENT OF CHEMISTRY

P.G.S. Environmental Science and Engineering

**PESTICIDES RESIDUES IN PLANT FOOD.  
META-ANALYSIS OF CONCENTRATIONS FROM THE RESULTS OF  
THE COORDINATED EUROPEAN PROGRAMME OF RESIDUES  
MONITORING IN E.U. MEMBER-STATES (1996-2005)**

Postgraduate Study

**Konstantinos B. Simoglou**

Agronomist MSc Plant Protection Sciences AUTH

Dept. of Plant Protection and Quality Control

Prefecture Agriculture Directorate of Heraklion

February 2009

Αφιερώνεται στη σύζυγό μου Παρασκευή

*«Αρχή σοφίας η γνώση της άγνοιας»*

Κλεόβουλος ο Ρόδιος

## ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

**Ευριπίδης Στεφάνου**, καθηγητής χημείας περιβάλλοντος τμήματος χημείας Π.Κ., επιβλέπων.

**Μαρία Κανακίδου**, καθηγήτρια χημείας περιβάλλοντος τμήματος χημείας Π.Κ.

**Εμμανουήλ Κογεβίνας**, καθηγητής επιδημιολογίας τμήματος ιατρικής Π.Κ.

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα διατριβή εκπονήθηκε στο Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης κατά τη διάρκεια του δεύτερου μεταπτυχιακού κύκλου σπουδών μου. Ο πρώτος μεταπτυχιακός μου τίτλος αφορά στις επιστήμες της φυτοπροστασίας, δηλαδή εντομολογία, φυτοπαθολογία και γεωργική φαρμακολογία. Η παρούσα διατριβή έχει άμεση σχέση με τη γεωργική φαρμακολογία και ευρύτερα με τη φυτοπροστασία και αφορά στη μεταανάλυση των συγκεντρώσεων καταλοίπων γεωργικών φαρμάκων σε οπωροκηπευτικά, που έχουν ελεγχθεί σε επίσημα εργαστήρια στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, κατά τα έτη 1996-2005. Θέμα άρρηκτα συνδεδεμένο και με τη γεωπονική μου ιδιότητα αλλά και την δεκαπενταετή μου ενασχόληση με τις επιστήμες της φυτοπροστασίας, είτε συμβουλευτικά, είτε ερευνητικά, είτε ως ελεγκτής φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

Επίσης το θέμα της διατριβής συμβαδίζει με τη συμμετοχή μου στους επίσημους ελέγχους καταλοίπων γεωργικών φαρμάκων στα πλαίσια της τρέχουσας επαγγελματικής μου απασχόλησης ως γεωπόνου του τμήματος φυτοπροστασίας και ποιοτικού ελέγχου της Δ/σης Αγροτικής Ανάπτυξης Ηρακλείου και με τη συμμετοχή μου στην επιτροπή ελέγχου γεωργικών φαρμάκων της Ν.Α. Ηρακλείου, όπως και με την εμπλοκή μου στις επίσημες δειγματοληψίες του εθνικού και του συντονισμένου ευρωπαϊκού προγράμματος ελέγχου καταλοίπων. Το θέμα που πραγματεύεται η παρούσα εργασία είναι σημαντικό και αφορά πρωτίστως στη δημόσια υγεία. Το δικαίωμα του καταναλωτή στην πρόσβαση σε ασφαλή τρόφιμα και στην υγιεινή διατροφή πέρα από τις όποιες νομοθετικές διατάξεις είναι και ηθικώς αδιαμφισβήτητο. Η επιλογή των τροφίμων είναι στη διάθεση του καταναλωτή. Μπορεί να επιλέξει τρόφιμα από όποια παραγωγική διαδικασία επιθυμεί, δηλαδή μπορεί να είναι μη πιστοποιημένα ή βιολογικής γεωργίας ή ολοκληρωμένης διαχείρισης. Ωστόσο, κανένα τρόφιμο δεν επιτρέπεται να είναι επιβλαβές για την υγεία του καταναλωτή και να φέρει ανεπίτρεπτα κατάλοιπα γεωργικών φαρμάκων. Αυτός πρέπει να είναι ένας από τους στόχους των ελεγκτικών μηχανισμών και των επίσημων επισκοπήσεων καταλοίπων που εφαρμόζονται στις χώρες της ευρωπαϊκής ένωσης, τόσο σε εγχώρια όσο και σε εισαγόμενα γεωργικά προϊόντα. Τα τελευταία χρόνια οι έλεγχοι αυτοί έχουν εντατικοποιηθεί και είναι προς τη σωστή κατεύθυνση. Τα πρόσφατα στοιχεία δείχνουν ότι στη χώρα μας λαμβάνονται 27 δείγματα προϊόντων φυτικής προέλευσης ανά 100.000 κατοίκους, που είναι αρκετά υψηλότερος αριθμός σε σύγκριση με το μέσο όρο της Ε.Ε. που είναι 14 δείγματα ανά 100.000 κατοίκους. Προσωπική μου άποψη είναι ότι θα πρέπει να αυξηθεί ο αριθμός των δειγμάτων που ελέγχονται και να οργανωθούν κεντρικά συντονισμένες και ευρείας κλίμακας ενημερώσεις-εκπαιδεύσεις των γεωργών σε ζητήματα χρήσης γεωργικών φαρμάκων, τόσο για τη δική τους ασφάλεια όσο και για την ποιότητα των τροφίμων που παράγουν. Παράλληλα, οφείλω να σχολιάσω την αρνητική συμβολή μερίδας των Μ.Μ.Ε. που πολλές φορές με ισοπεδωτικές γενικεύσεις και ημιμάθεια κινητοποιούν το συναίσθημα στους καταναλωτές και προξενούν τον πανικό. Η παρούσα διατριβή αξιοποιεί και επεξεργάζεται με επιστημονικά κριτήρια την πληθώρα των δεδομένων που έχουν προκύψει από το συντονισμένο ευρωπαϊκό πρόγραμμα ελέγχου καταλοίπων από το 1996 έως και το 2005 σε ορισμένα τρόφιμα όπως οι τομάτες, οι πιπεριές, τα μήλα, τα αχλάδια, οι φράουλες και τα σταφύλια. Από όσο είμαι σε θέση να γνωρίζω η εργασία αυτή εισάγει για πρώτη φορά τη χρήση της μεταανάλυσης στη μελέτη των καταλοίπων γεωργικών φαρμάκων ως εργαλείου διερεύνησης της υφιστάμενης κατάστασης στην ασφάλεια των τροφίμων.

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή χημείας περιβάλλοντος κ. Ευριπίδη Στεφάνου για την ανάθεση του θέματος και για την άπογη πραγματικά επικοινωνία και συνεργασία που είχαμε καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησής της.

Ευχαριστώ επίσης την καθηγήτρια χημείας περιβάλλοντος του τμήματος χημείας κ. Μαρία Κανακίδου και τον καθηγητή επιδημιολογίας του τμήματος ιατρικής κ. Εμμανουήλ Κογεβίνα για τη συμμετοχή τους στην τριμελή εξεταστική επιτροπή.

Τέλος, ευχαριστώ τη σύζυγό μου Παρασκευή για την ανοχή και την αντοχή που επιδεικνύει εδώ και χρόνια στις διάφορες αναζητήσεις και ανησυχίες μου που αποσπούν σε σημαντικό βαθμό το χρόνο μου και γι' αυτό της αφιερώνω αυτό το πόνημα.

# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ</b> .....	6
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	7
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1</b> .....	9
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	9
<b>ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΦΑΡΜΑΚΑ – ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ</b> .....	9
1. Οργανοχλωριωμένα εντομοκτόνα. ....	9
2. Οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα.....	10
3. Καρβαμδικά εντομοκτόνα. ....	10
4. Πυρεθρινοειδή εντομοκτόνα.....	10
5. Διθειοκαρβαμδικά μυκητοκτόνα. ....	11
6. Φθαλμιδικά μυκητοκτόνα και συγγενικά φαινυλοσουλφαμίδια. ....	11
7. Βενζιμιδαζολικά και συγγενικά μυκητοκτόνα. ....	12
8. Δικαρβοξιμιδικά μυκητοκτόνα. ....	12
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΙΑ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ ΣΕ ΦΥΤΙΚΑ ΤΡΟΦΙΜΑ</b> .....	14
<b>ΜΕΤΑ-ΑΝΑΛΥΣΗ: ΕΝΑ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ</b> ....	18
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	18
ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΕΤΑΑΝΑΛΥΣΗΣ.....	19
<b>ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ</b> .....	23
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2</b> .....	23
<b>ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ</b> .....	23
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3</b> .....	25
<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b> .....	25
Acephate.....	25
Captan.....	61
Carbendazim.....	88
Chlorothalonil.....	122
Endosulfan.....	155
Procymidone.....	188
Deltamethrin.....	221
Iprodione.....	254
Maneb.....	288
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ</b> .....	323
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4</b> .....	327
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b> .....	327
<b>ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ</b> .....	330
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	333

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αυξανόμενη ευαισθητοποίηση του κοινού σε θέματα ασφάλειας των τροφίμων και των δυνητικών κινδύνων από τα κατάλοιπα των γεωργικών φαρμάκων σε τρόφιμα έχει οδηγήσει στη θεσμοθέτηση ενός αυστηρού νομικού πλαισίου γύρω από τα γεωργικά φάρμακα στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Για να διασφαλιστεί το υψηλό επίπεδο προστασίας του καταναλωτή η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει ανώτατα επιτρεπτά επίπεδα καταλοίπων (MRL) γεωργικών φαρμάκων σε τρόφιμα με τον Κανονισμό (ΕΚ) 396/2005 (τροποποιήθηκε με τον Καν. 839/2008) ο οποίος έχει καθολική ισχύ στις Χώρες-Μέλη της Ε.Ε. από την 1<sup>η</sup> Σεπτεμβρίου 2008. Προς την κατεύθυνση αυτή, τα προγράμματα επισκόπησης καταλοίπων που καταρτίζονται (εθνικά και πολυετές συντονισμένο κοινοτικό) είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για να διασφαλιστεί η μη παρέκκλιση από την ορθή γεωργική πρακτική και η μη έκθεση των καταναλωτών σε ανεπίτρεπτα επίπεδα καταλοίπων.

Παρά ταύτα οι ανησυχίες των καταναλωτών στο θέμα αυτό είναι αυξημένες, αλλά και οι συχνά υπερβολικές πιέσεις των ΜΜΕ αυξάνουν περισσότερο τις αμφιβολίες των καταναλωτών. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να εξετάσει με επιστημονικά κριτήρια τα επίπεδα των καταλοίπων σε τρόφιμα που ανιχνεύθηκαν κατά τους ελέγχους που έγιναν στις Χώρες της Ε.Ε. από το 1996 έως το 2005.

Προς την κατεύθυνση αποσαφήνισης του ζητήματος εφαρμόστηκε μεταανάλυση των συγκεντρώσεων καταλοίπων εννέα δραστικών ουσιών (acephate, captan, carbendazim, chlorothalonil, procymidone, deltamethrin, iprodione, endosulfan και maneb) σε τρόφιμα φυτικής προέλευσης και συγκεκριμένα σε μήλα, αχλάδια, σταφύλια, φράουλες, τομάτες και πιπεριές. Αξιολογήθηκαν τα στοιχεία της Ε.Ε. από τα αποτελέσματα των προγραμμάτων επισκόπησης που δημοσιεύονται στην ιστοσελίδα του Γραφείου Τροφίμων και Κτηνιατρικής της Ε.Ε. (FVO). Η εφαρμογή της μεταανάλυσης έγινε με τη βοήθεια του εξειδικευμένου προγράμματος MIX. Τα δεδομένα στα οποία εφαρμόστηκε η μεταανάλυση ήταν η μέση συγκέντρωση καταλοίπων των δραστικών ουσιών για κάθε Χώρα και έτος ελέγχου, το τυπικό σφάλμα των μέσων συγκεντρώσεων και το πλήθος των δειγμάτων που αναλύθηκαν σε κάθε περίπτωση. Επιλέχθηκε η εφαρμογή της μεθόδου μεταανάλυσης των τυχαίων επιδράσεων (random effects model) επειδή τα δεδομένα δεν ήταν ομοιογενή. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, η παραλλακτικότητα των μέσων όρων (συγκεντρώσεις καταλοίπων) εξαρτάται όχι μόνο από το σφάλμα δειγματοληψίας (fixed effects model) αλλά και από έναν παράγοντα παραλλακτικότητας που θεωρεί ότι είναι τυχαία κατανομημένος μεταξύ των δειγμάτων. Κατά την εφαρμογή της μεταανάλυσης δίδεται διαφορετική βαρύτητα στις τιμές των συγκεντρώσεων με βάση την αντίστροφη τιμή της διακύμανσης των συγκεντρώσεων των δειγμάτων που ανιχνεύθηκαν σε κάθε Χώρα. Ο χειρισμός των ελλειπουσών τιμών (μη θετικά δείγματα) έγινε αντικαθιστώντας αυτές με το 1/2 του ορίου προσδιορισμού.

Από τα αποτελέσματα που προέκυψαν, η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων παρουσιάζεται παραστατικά σε θηκογράμματα (box and whisker plots) για κάθε ουσία και προϊόν και τα διαστήματα εμπιστοσύνης των μέσων όρων από κάθε Χώρα εξετάζονται σε αναλυτικά δενδρογράφηματα. Παρουσιάζονται επίσης οι διαφορές των μέσων συγκεντρώσεων των ουσιών σε τρόφιμα σε διαφορετικά έτη. Το τελικό αποτέλεσμα της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων κάθε ουσίας για κάθε ένα προϊόν συγκρίνεται με τα εναρμονισμένα ανώτατα επίπεδα καταλοίπων που πλέον ισχύουν σε όλες τις Χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και παρουσιάζονται τα αποτελέσματα ανάλυσης κινδύνου αναφορικά με την αποδεκτή ημερήσια λήψη των υπό εξέταση εννέα δραστικών ουσιών για κάθε ένα από τα έξι τρόφιμα που μελετήθηκαν. Η διατροφική έκθεση των καταναλωτών στα κατάλοιπα όλων των δραστικών που εξετάστηκαν σε όλα τα προϊόντα ήταν πολύ μικρότερη του ADI σύμφωνα με την ανάλυση επικινδυνότητας. Τέλος γίνεται συζήτηση των ευρημάτων και προτείνονται μέτρα για τη βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης.

**Λέξεις – κλειδιά:** Γεωργικά φάρμακα, μεταανάλυση, κατάλοιπα, υπολείμματα, εντομοκτόνα, μυκητοκτόνα.

## ABSTRACT

The increased sensitivity of people about pesticide risks has guided the enactment of strict pesticide legislation and food security policy in European Union Member-States as well as the obligatory maximum residue levels (Regulation (EC) 396/2005). None the less consumers concern about their safety as far as pesticide residues is concerned.

To elucidate the above question we applied a meta-analysis study of the 9 pesticides residues concentrations (acephate, captan, carbendazim, chlorothalonil, procymidone, deltamethrin, iprodione, endosulfan και maneb) in foods based on the results of the European Pesticide Monitoring Programme. The study was designed to evaluate the pesticide residue levels in six foods (apples, pears, tomatoes, peppers, strawberries and grapes) and to perform risk assessment on the pesticides consumption parameters via nutrition all over the European Union.

The study was performed using the specialized meta-analysis programme MIX 1.7. The data from the European Pesticide Monitoring Programme were coded and the mean pesticide concentration, the standard error as well as the number of analyzed specimens of each Member-State were used. Mean residue concentrations were standardized with the inverse variance weight. The random effects model was used because heterogeneity of variances was observed. The half of the analytical level was substituted for non-positive specimens according to the literature.

The results of the present study suggest that the mean pesticides concentrations in foods that were analyzed from 1996 to 2005 under the the European Pesticide Monitoring Programme were under the MRL that are now in force. Exception of the rule is the standardized mean residue concentration of captan in grapes (0,03 mg/kg), which was higher of the now-used MRL because it has been enacted at analytical level (0,02 mg/kg) (Regulation 839/08). With reference to risk assessment the study results suggest that the pesticides residues consumption via nutrition is very limited and most often lower than 1% of Acceptable Daily Intake for each pesticide that was studied.

**Key – words:** Pesticides, metaanalysis, residues, insecticides, fungicides



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΦΑΡΜΑΚΑ – ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Ο όρος «γεωργικό φάρμακο» ή όπως αλλιώς έχει επισήμως καθιερωθεί «φυτοπροστατευτικό προϊόν» καλύπτει ένα μεγάλο φάσμα ουσιών που ανήκουν σε πολλές και διαφορετικές μεταξύ τους χημικές ομάδες. Η ελληνική νομοθεσία ορίζει ως *φυτοπροστατευτικά προϊόντα τα σκευάσματα τα οποία περιέχουν μία ή περισσότερες δραστικές ουσίες ... που προορίζονται να προστατεύουν τα φυτά ή τα φυτικά προϊόντα από κάθε είδους επιβλαβείς οργανισμούς ή να προλαμβάνουν τη δράση τους ... να επηρεάζουν τις βιολογικές διεργασίες των φυτών ... να διατηρούν τα φυτικά προϊόντα ... να καταστρέφουν τα ανεπιθύμητα φυτά, να καταστρέφουν μέρη των φυτών, να επιβραδύνουν ή να παρεμποδίζουν την ανεπιθύμητη ανάπτυξη των φυτών* (Οδηγία 91/414 (ΕΚ), ΠΔ 115/1997). Η Παπαδοπούλου-Μουρκίδου (2008) διασαφηνίζοντας τις έννοιες των δύο παραπάνω όρων αναφέρει ότι τα γεωργικά φάρμακα (pesticides) είναι τα δραστικά συστατικά των φυτοπροστατευτικών προϊόντων που κυκλοφορούν στην αγορά. Τα γεωργικά φάρμακα αποτελούνται από μία μεγάλη ποικιλία χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται στη γεωργία για τον περιορισμό σημαντικών οικονομικών απωλειών που οφείλονται σε μία πλειάδα οργανισμών όπως έντομα, νηματώδεις σκώληκες, μύκητες, βακτήρια, ζιζάνια κλπ. Η γενικευμένη χρήση των γεωργικών φαρμάκων ξεκίνησε μετά τον 2<sup>ο</sup> Παγκόσμιο Πόλεμο, όταν η γεωργική παραγωγή των τροφίμων επιταχύνθηκε (Sannino 2008).

Με βάση τη χημική τους φύση τα γεωργικά φάρμακα μπορούν να διαιρεθούν σε δύο κατηγορίες: ανόργανες και οργανικές ενώσεις. Τα περισσότερα ανήκουν σήμερα στις οργανικές ενώσεις με ελάχιστες εξαιρέσεις. Ένας μικρός αριθμός από αυτά είναι φυτικής προέλευσης όπως είναι τα εντομοκτόνα pyrethrins, rotenone, nicotine, azadirachtine κ.α. Οι συνθετικές δραστικές ουσίες καλύπτουν ένα μεγάλο εύρος χημικών δομών. Οι σημαντικότερες χημικές ομάδες από τις πιο γνωστές κατηγορίες φυτοπροστατευτικών ουσιών είναι οι παρακάτω:

1. **Οργανοχλωριωμένα εντομοκτόνα.** Αναφέρονται σε ομάδα οργανικών ουσιών που στο μόριό τους φέρουν ένα ή περισσότερα άτομα χλωρίου. Εδώ περιλαμβάνονται τα κυκλοδιενικά (aldrin, dieldrin, endosulfan κ.α.), το DDT και τα παράγωγά του (dicofol) και τα παράγωγα του εξαχλωροκυκλοεξανίου (γ-HCH ή αλλιώς lindane) Έχουν υψηλή εντομοτοξική δράση και διάρκεια ενώ προσλαμβάνονται ταχύτατα από το δερμάτιο των εντόμων εξαιτίας της μεγάλης λιποφιλικότητάς τους. Χρησιμοποιήθηκαν ευρύτατα στο παρελθόν με θεαματικά αποτελέσματα στη χημική φυτοπροστασία των καλλιεργειών αλλά και εναντίον εντόμων υγειονομικής σημασίας (κουνούπια, κοριοί, ψείρες κλπ.). Με την πάροδο του χρόνου όμως διαπιστώθηκαν σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον λόγω της μεγάλης σταθερότητάς τους και του φαινομένου της βιοσυσσώρευσης στους λιπώδεις ιστούς των ζώων και της βιοσυμπύκνωσης σε ανώτερα επίπεδα της τροφικής αλυσίδας (Takei κ.α. 1983, Çok κ.α. 1997, Singh κ.α. 2007, Lopez-Espinosa κ.α. 2008, Παπαδοπούλου-Μουρκίδου 2008). Στη χώρα μας έχουν απαγορευτεί από το 1972. Σήμερα επιτρέπεται ακόμη η χρήση των αποθεμάτων του ακαρεοκτόνου dicofol του οποίου η έγκριση κυκλοφορίας μόλις ανακλήθηκε (Ιαν. 2009), ενώ μέχρι πρόσφατα κυκλοφορούσε και το εντομοκτόνο endosulfan το οποίο αποσύρθηκε το 2008. Ωστόσο, δεν φαίνεται να ισχύει το ίδιο στις αναπτυσσόμενες χώρες, όπου τα οργανοχλωριωμένα εντομοκτόνα εξακολουθούν να κυκλοφορούν (Kumari κ.α. 2002, Pathak κ.α. 2008).

2. **Οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα.** Πρόκειται για εστέρες του φωσφορικού, φωσφονικού, φωσφοροθειονικού, φωσφοροθειολικού και φωσφοραμιδικού οξέος. Χρησιμοποιούνται σε πολλές καλλιέργειες. Τα πιο γνωστά εντομοκτόνα της κατηγορίας είναι το dichlorvos, malathion, diazinon, fenthion, dimethoate, acephate, methidathion, azimphos methyl κ.α. Αναστέλλουν τη δράση της ακετυλοχολινεστεράσης. Τα οργανοφωσφορικά έτυχαν ευρύτατης εφαρμογής στη γεωργία στο 2<sup>ο</sup> μισό του 20<sup>ου</sup> αιώνα, ιδιαίτερα μετά τη διαπίστωση των κινδύνων της χρόνιας τοξικότητας από τα οργανοχλωριωμένα. Η αντικατάσταση αυτών από τα οργανοφωσφορικά οφείλεται στην υψηλή εντομοκτόνο και ακαρεοκτόνο δράση, το ευρύ φάσμα δράσης, τη μικρή υπολειμματική διάρκεια και τη σχετικά γρήγορη αποδόμηση σε μεταβολικά προϊόντα μη τοξικά για τον άνθρωπο και τα ζώα. Επίσης, η κίνησή τους στο περιβάλλον είναι πρακτικά αμελητέα αφού προσροφώνται ισχυρά στα κolloειδή της αργίλου στο έδαφος (Παπαδοπούλου-Μουρκίδου 1991, Ζιώγας και Μαρκόγλου 2007). Σε εφαρμογή της Οδηγίας 91/414 ΕΚ τα περισσότερα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα έχουν προσφάτως ανακληθεί είτε λόγω του ότι δεν υποστηρίχθηκαν από τις εταιρίες για επαναξιολόγηση προς εγγραφή στο Παράρτημα Ι, είτε διότι από αυτά που επαναξιολογήθηκαν ελάχιστα κρίθηκαν κατάλληλα και με χαρακτηριστικά που να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Οδηγίας.
3. **Καρβαμιδικά εντομοκτόνα.** Είναι νεότερης γενιάς εντομοκτόνα από τα οργανοφωσφορικά. Είναι παράγωγα (εστέρες, οξίμες) του καρβαμιδικού οξέος. Χαρακτηρίζονται από δράση ανάλογη των οργανοφωσφορικών. Μία σημαντική διαφορά τους από αυτά σε βιοχημικό επίπεδο είναι ότι μετά την αναστολή της ακετυλοχολινεστεράσης από τα καρβαμιδικά, η αναγέννηση του ενζύμου είναι ταχεία (Παπαδοπούλου-Μουρκίδου 1991). Έχουν υψηλή δραστηριότητα, ενώ δεν έχουν ευρύ φάσμα δράσης. Τα περισσότερα έχουν υψηλή οξεία τοξικότητα σε θηλαστικά, πουλιά και ψάρια (Ζιώγας και Μαρκόγλου 2007). Τα γνωστότερα μέλη είναι τα carbaryl, carbofuran, carbosulfan, aldicarb, methomyl, oxamyl κ.α. Σε εφαρμογή της Οδηγίας 91/414 ΕΚ τα περισσότερα καρβαμιδικά εντομοκτόνα έχουν προσφάτως ανακληθεί.
4. **Πυρεθρινοειδή εντομοκτόνα.** Είναι η τέταρτη γενιά συνθετικών οργανικών εντομοκτόνων. Είναι παράγωγα των φυσικών πυρεθρινών που παραλαμβάνονται από τις ανθοταξίες του φυτού *Tanacetum cinerariaefolium* (Asteraceae) γνωστού ως «πύρεθρο». Από χημικής άποψης τα περισσότερα μέλη της ομάδας είναι εστέρες του χρυσανθεμικού οξέος, το οποίο είναι παράγωγο του κυκλοπροπανικού οξέος και κύριο συστατικό των φυσικών πυρεθρινών (Παπαδοπούλου-Μουρκίδου 1991). Τα πυρεθρινοειδή τροποποιούν τη λειτουργία των διόδων Na<sup>+</sup> στο προσυναπτικό άκρο της νευρομυϊκής μεμβράνης και έτσι παρεμποδίζουν τη μετάδοση των νευρικών σημάτων (Παπαδοπούλου-Μουρκίδου 1991, Ζιώγας και Μαρκόγλου 2007). Η ώθηση για την ανακάλυψή τους προήλθε από τις καλές φυσικές, χημικές, βιολογικές και τοξικολογικές ιδιότητες των φυσικών πυρεθρινών ως εντομοκτόνων οικιακής χρήσης. Δηλαδή, εκτός από τις καλές εντομοτοξικές ιδιότητές τους είναι μη τοξικές για τον άνθρωπο και γενικά για τα θηλαστικά. Ωστόσο είναι φωτοδιασπώμενες με συνέπεια τη μικρή υπολειμματική τους δράση και την αδυναμία ευρείας χρήσης τους στη γεωργική πράξη. Τα συνθετικά πυρεθρινοειδή χαρακτηρίζονται από τα καλά χαρακτηριστικά των φυσικών πυρεθρινών αλλά με μεγαλύτερη φωτοσταθερότητα. Έχουν μεγαλύτερη εντομοτοξική δράση, ιδιότητα που επιτρέπει τη μείωση των δόσεων και του αριθμού των επεμβάσεων. Στον ανθρώπινο οργανισμό διασπώνται πολύ σύντομα προς μη τοξικά παράγωγα και έτσι είναι πρακτικά χαμηλού κινδύνου. Το παραπάνω σε συνδυασμό με τις μικρές δόσεις εφαρμογής δίνει τη δυνατότητα χρήσης τους και στη δημόσια υγεία για απεντομώσεις σε κατοικημένους χώρους, στάβλους κλπ. (Ζιώγας και Μαρκόγλου 2007). Δεν μεταφέρονται σε βαθύτερα στρώματα του εδάφους γιατί δεσμεύονται στα κolloειδή της αργίλου (Todd κ.α. 2003). Διακρίνονται από μεγάλη λιποδιαλυτότητα χωρίς όμως να παρουσιάζουν βιοσυσσωρευση όπως τα οργανοχλωριωμένα. Ωστόσο τα πυρεθρινοειδή είναι ισχυρώς τοξικά για τα ψάρια, έχουν υψηλή μελισσοτοξικότητα και τα πιο πολλά επηρεάζουν σοβαρά τους πληθυσμούς

των ωφέλιμων αρπακτικών, παρασιτικών και παρασιτοειδών εντόμων, σε βαθμό τέτοιο ώστε η άκαιρη και αλόγιστη χρήση τους προκαλεί σοβαρότερα προβλήματα φυτοπροστασίας με τη διατάραξη της ισορροπίας φυτοφάγων-εντοντομοφάγων εντόμων ή ακάρεων σε ένα γεωργικό οικοσύστημα (Ζιώγας και Μαρκόγλου 2007, Saha και Keniraj 2008, Παπαδοπούλου-Μουρκίδου 2008). Σε περιπτώσεις επαφής με το δέρμα τα πυρεθρινοειδή προκαλούν ερεθισμό. Παρόμοιο ερεθισμό προκαλούν και στο αναπνευστικό σύστημα. Διασυστηματικά συμπτώματα τοξικότητας εμφανίζονται συχνά σε επαγγελματική έκθεση (Spencer και O'Malley 2006). Τα πυρεθρινοειδή εντομοκτόνα υδρολύονται (ιδίως σε όξινο pH) κατά τη διαδικασία παρασκευής της τροφής, όπως έδειξαν σχετικές μελέτες. Αυτό μειώνει την έκθεση των καταναλωτών σε αυτά, ωστόσο εκφράζονται ανησυχίες σχετικά με τη δυνητική ενδοκρινική δράση της 3-φαινοξυβενζαλδεΐδης προϊόντος διάσπασής τους (Lin κ.α. 2005). Τα πιο γνωστά πυρεθρινοειδή είναι τα deltamethrin, cypermethrin, cyfluthrin, fluvalinate, acrinathrin, etofenprox κ.α..

5. **Διθειοκαρβαμιδικά μυκητοκτόνα.** Μία σημαντική ομάδα μυκητοκτόνων παραγώγων του διθειοκαρβαμιδικού οξέος. Από χημικής άποψης διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: τα διμέθυλο-διθειοκαρβαμιδικά (thiram, ziram) και τα αιθύλενο-δισ-διθειοκαρβαμιδικά (zineb, maneb, mancozeb, propineb, metiram). Είναι μυκητοκτόνα ευρέος φάσματος, μη διασυστηματικά, χωρίς εξειδικευμένο τρόπο δράσης γιατί επιδρούν σε περισσότερες από μία θέσεις σε υποκυτταρικό επίπεδο. Είναι ασταθή εκτιθέμενα στο φως, αέρα, υγρασία, υψηλές θερμοκρασίες και όξινο περιβάλλον. Σε βιολογικά αλλά και μη βιολογικά συστήματα δίνουν μεγάλο αριθμό προϊόντων καταβολισμού ή διασπάσεως, μερικά εκ των οποίων είναι υπεύθυνα για την πρόκληση της μυκητοτοξικότητας. Ένας μεταβολίτης των αιθύλενο-δισ-διθειοκαρβαμιδικών, η αιθυλενοθειουρία (ETU), είναι επιβεβαιωμένο καρκινογόνο, μεταλλαξογόνο και τερατογόνο με ισχυρή δράση στον θυρεοειδή και το ήπαρ προκαλώντας υπερπλασίες σε διάφορα είδη πειραματοζώων. Σχετίζεται ιδιαίτερα με υπερπλασίες του θυρεοειδούς και μείωση επιπέδων της θυροξίνης (Lentza-Rizos 1990, Ζιώγας και Μαρκόγλου 2007, Παπαδοπούλου-Μουρκίδου 2008). Παρότι η ETU συσσωρεύεται στον θυρεοειδή των ζώων, δεν φαίνεται να συσσωρεύεται στα φυτά, στο έδαφος ή το νερό. Τα υπολείμματα της ETU στα ακατέργαστα γεωργικά προϊόντα φαίνεται να είναι πολύ μικρά (της τάξης 0,01 µg/ml). Αυτό που όμως προκαλεί ανησυχίες είναι ότι κατά τη διαδικασία της παρασκευής των φαγητών ένα ποσοστό των μυκητοκτόνων αυτών μετατρέπεται σε ETU (Ζιώγας και Μαρκόγλου 2007). Ευτυχώς όμως ένα μεγάλο μέρος των καταλοίπων διθειοκαρβαμιδικών απομακρύνονται με τη διαδικασία του πλυσίματος ή της αποφλοιώσης των τροφίμων (Kontou κ.α. 2004, Chavarrí κ.α. 2004). Στα πλαίσια των εθνικών προγραμμάτων επισκόπησης καταλοίπων τα γεωργικά προϊόντα φυτικής προέλευσης που διατίθενται προς κατανάλωση ελέγχονται κάθε χρόνο και για την ύπαρξη καταλοίπων διθειοκαρβαμιδικών μυκητοκτόνων. Κατά τους Kontou κ.α. (2004) η διαδικασία αυτή ελέγχου διθειοκαρβαμιδικών και ETU θα πρέπει να ενταχθεί στο σύστημα HACCP των βιομηχανικών μονάδων επεξεργασίας τροφίμων (π.χ. τομάτας).
6. **Φθαλιμιδικά μυκητοκτόνα και συγγενικά φαινυλοσουλφαμίδια.** Είναι προστατευτικά μυκητοκτόνα και από άποψη γεωργικής σημασίας έρχονται αμέσως μετά τα διθειοκαρβαμιδικά. Είναι παράγωγα φθαλιμιδίων ή φαινυλοσουλφαμιδίων που στο μόριό τους υπάρχει ένα πολυαλογονομένο αλκύλιο ενωμένο με θείο. Έχουν μη εξειδικευμένο τρόπο δράσης καθώς παρεμποδίζουν πολλά ένζυμα του κυττάρου των μυκήτων. Τα τελευταία όμως χρόνια τα μυκητοκτόνα της ομάδας των φθαλιμιδίων αναγνωρίστηκαν ως μεταλλαξιγόνα και τερατογόνα και η χρήση τους έχει περιοριστεί (Couch και Siegel 1977, Ζιώγας και Μαρκόγλου 2007, Παπαδοπούλου-Μουρκίδου 2008). Με Υπουργική Απόφαση στη χώρα μας θεσπίστηκαν χρονικοί περιορισμοί στη χρήση τους τέτοιοι ώστε να μην ανιχνεύονται κατάλοιπα στα φυτικά προϊόντα (π.χ. όχι μετά την άνθηση της αμπέλου). Χαρακτηριστικοί εκπρόσωποι φθαλιμιδικών μυκητοκτόνων είναι τα captan και folpet και φαινυλοσουλφαμιδίων τα dichlofluanid και tolyfluanid τα οποία αποσύρθηκαν προσφάτως.

7. **Βενζιμιδαζολικά και συγγενικά μυκητοκτόνα.** Εδώ υπάγονται τα μυκητοκτόνα παράγωγα της βενζιμιδαζόλης με πιο γνωστά μέλη τα benomyl, carbendazim, thiabendazole και οι εστέρες του θειοφανικού οξέος όπως το thiophanate methyl. Έχουν εξειδικευμένο τρόπο δράσης διότι παρεμποδίζουν το σχηματισμό των μικροσωληνίσκων της μιτωτικής ατράκτου κατά τη μιτωτική διαίρεση του κυττάρου. Πρόκειται για ενώσεις μυκητοτοξικές σε μικρές συγκεντρώσεις, με καλή διασυστηματική μετακίνηση και χαμηλή οξεία τοξικότητα στα θηλαστικά (Ζιώγας και Μαρκόγλου 2007) που ωστόσο υπάρχουν ενδείξεις για πρόκληση γενετοξικότητας σε πειραματόζωα (Lim και Miller 1997, Goumenou και Macheria 2003). Από τη χρήση τους γρήγορα εμφανίστηκαν προβλήματα αποτελεσματικότητας εξαιτίας της ανάπτυξης ανθεκτικών στελεχών των μυκήτων-στόχων τους (Ζιώγας και Μαρκόγλου 2007). Το benomyl μεταβολίζεται και αποβάλλεται σχετικά γρήγορα από τα ζώα. Το 99% της δόσης αποβάλλεται στα ούρα και κόπρανα στις πρώτες 72 ώρες. Μικρές ποσότητες καταλοίπων ανιχνεύθηκαν στο γάλα και αυγά όταν οι ζωοτροφές περιείχαν κατάλοιπα μεταξύ 25-50 ppm (Παπαδοπούλου-Μουρκίδου 2008). Τα βενζιμιδαζολικά μυκητοκτόνα έχουν αποσυρθεί προσφάτως από τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπως έχει συμβεί και στη χώρα μας σε εφαρμογή της Οδηγίας 91/414 ΕΚ, εκτός του thiophanate methyl που κυκλοφορεί.
8. **Δικαρβοξιμιδικά μυκητοκτόνα.** Εμφανίστηκαν στα τέλη της δεκαετίας του '70 και γρήγορα κέρδισαν σημαντική θέση στην αγορά των φυτοπροστατευτικών προϊόντων εξαιτίας της επικράτησης ανθεκτικών στελεχών του μύκητα *Botrytis cinerea* στα βενζιμιδαζολικά. Κύριοι εκπρόσωποι της ομάδας είναι τα iprodione, vinclozoline και procymidone. Δρουν στις κυτταρικές μεμβράνες μεταβάλλοντας τη σύνθεση των λιπιδίων (Orth κ.α. 1992, Παπαδοπούλου-Μουρκίδου 1991, Ζιώγας και Μαρκόγλου 2007). Χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση σημαντικών φυτοπαθολογικών μυκήτων. Έχουν ήδη εμφανιστεί φαινόμενα ανθεκτικότητας μυκήτων στα δικαρβοξιμιδικά λόγω του εξειδικευμένου τρόπου δράσης (Steel και Nair 1993, Ma και Michailidis 2004). Τα δικαρβοξιμιδικά (κυρίως τα procymidone και vinclozolin) μεταβολιζόμενα από βακτήρια του εδάφους, τα φυτά και τα ζωικά κύτταρα δίνουν μεταβολίτες που έχουν αντι-ανδρογόνο δράση (Παπαδοπούλου-Μουρκίδου 2008). Από τα μέλη της ομάδας μόνο το μυκητοκτόνο iprodione συνεχίζει να κυκλοφορεί στη χώρα μας.

Όλες οι παραπάνω ενώσεις αντιπροσωπεύουν τις πλέον κλασικές χημικές κατηγορίες γεωργικών φαρμάκων όσον αφορά στα εντομοκτόνα και μυκητοκτόνα. Είναι χαρακτηριστικό ότι κατά τις προηγούμενες δεκαετίες το 80% των εντομοκτόνων που διακινήθηκαν στην αγορά ήταν οργανοφωσφορικά, καρβαμιδικά και πυρεθρινοειδή (Sannino 2008). Η παρούσα εργασία αφορά σε μεταανάλυση συγκεντρώσεων καταλοίπων αντιπροσωπευτικών εντομοκτόνων και μυκητοκτόνων από τις παραπάνω περιγραφείσες ομάδες και βασίζεται στα αποτελέσματα του συντονισμένου κοινοτικού προγράμματος ελέγχου καταλοίπων σε φυτικά τρόφιμα για την περίοδο των ετών 1996-2005. Επιπλέον η εκπόνησή της συμπίπτει με μία σημαντική καμπή στον τομέα της φυτοπροστασίας σε επίπεδο Ευρώπης. Πιο συγκεκριμένα, από τον Σεπτέμβριο του 2008 ισχύουν υποχρεωτικά σε όλες τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης τα κοινοτικά ανώτατα επίπεδα καταλοίπων φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε φυτικά τρόφιμα, σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΚ) 396/2005 όπως τροποποιήθηκε και ισχύει (τροποποιήθηκε με τον Κανονισμό (ΕΚ) 839/2008). Η θέσπιση νέων ανώτατων επιπέδων καταλοίπων είχε ως αποτέλεσμα την επιβολή σημαντικών αλλαγών στη χρήση πολλών φυτοπροστατευτικών προϊόντων, ως προς το φάσμα δράσης (εγκεκριμένες καλλιέργειες), τις δόσεις εφαρμογής και τους χρόνους της τελευταίας επέμβασης. Εκτός των παραπάνω τα διαθέσιμα φυτοπροστατευτικά προϊόντα μετά από την εφαρμογή της Οδηγίας 91/414 (ΕΚ) έχουν μειωθεί σημαντικά. Συγκεκριμένα, η παραπάνω Οδηγία του Συμβουλίου (με την οποία εναρμονίστηκε η ελληνική νομοθεσία με το ΠΔ 115/1997) θέσπισε όρους βάσει των οποίων γίνεται η έγκριση κυκλοφορίας των σκευασμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Αυτοί περιλαμβάνουν ζητήματα ασφάλειας των τροφίμων, των καταναλωτών, του χρήστη και του περιβάλλοντος. Επίσης εισήγαγε την τήρηση κοινοτικού καταλόγου δραστικών ουσιών η χρήση των οποίων επιτρέπεται ως φυτοπροστατευτικά προϊόντα (Παράρτημα Ι της Οδηγίας). Στον κατάλογο καταχωρίζονται μόνον οι

ουσίες που πληρούν συγκεκριμένες προϋποθέσεις. Όσες δεν καταχωρίζονται στο Παράρτημα Ι αποσύρονται από την αγορά. Επιπλέον καθιέρωσε την περιοδική επανεξέταση των καταχωρισμένων δραστικών ουσιών. Με τη διαδικασία επαναξιολόγησης των παλιών δραστικών ουσιών, έμμεσα λειτουργεί μία μεγάλη διαδικασία αντικατάστασης που σχετίζεται με τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα και η οποία αναμένεται να έχει θετική επίδραση στο ευρύτερο περιβάλλον και στους καταναλωτές. Η διαδικασία αυτή εξασφαλίζει ότι στο Παράρτημα Ι της Οδηγίας καταχωρίζονται μόνο οι δραστικές ουσίες που πληρούν τα υψηλά κριτήρια ασφάλειας σχετικά με την επίδρασή τους στην ανθρώπινη υγεία και στο περιβάλλον. Ως αποτέλεσμα αυτού είναι η μείωση κατά 63% των δραστικών ουσιών που κυκλοφορούσαν στην αγορά το 1993 (Καλαμαράκη και Μαρκάκης 2004, Ζιώγας κ.α. 2009). Έτσι, τα δεδομένα που εκτίθενται στην εργασία αυτή αφορούν σε ουσίες οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν εκτενώς στη γεωργία στο παρελθόν, που όμως οι περισσότερες εξ αυτών έχουν πλέον αποσυρθεί από τη χώρα μας με διοικητικές πράξεις, όπως και από τις υπόλοιπες χώρες της Ε.Ε., εξαιτίας της μη καταχώρισής τους στο Παράρτημα Ι της Οδηγίας 91/414 (ΕΚ).

Ωστόσο, νέες ομάδες φυτοπροστατευτικών ουσιών έχουν εμφανιστεί και χρησιμοποιούνται ήδη στη φυτοπροστασία. Η χρήση των γεωργικών φαρμάκων έχει αλλάξει με το χρόνο και η τάση που υπάρχει οδηγεί από τη χρήση των πιο λιπόφιλων, υπολειμματικών (οργανοχλωριωμένα) σε πιο πολικά, αποικοδομήσιμα μόρια. Έτσι εμφανίστηκαν στο προσκήνιο εντομοκτόνα όπως τα νεονικοτινοειδή (imidacloprid, acetamiprid, thiamethoxam κ.α.), τα παράγωγα αβερμεκτινών φυσικής προέλευσης (abamectin), οι οξαδιαζίνες (indoxacarb), οι σπινοσίνες φυσικής προέλευσης (spinosad), τα παράγωγα του τετρονικού οξέος - triketonic acid (spirodiclofen, spiromesifen) και τα βιοεντομοκτόνα (εντομοπαθογόνα βακτήρια, μύκητες, ιοί και νηματώδεις). Όλα τους έχουν εξειδικευμένη δράση σε έντομα και ταυτόχρονα σχετικά μικρή υπολειμματική διάρκεια και χαμηλή τοξικότητα στα θηλαστικά και έδωσαν λύση σε σημαντικά προβλήματα φυτοπροστασίας. Επιπλέον αναπτύχθηκαν εντομοκτόνα και χρησιμοποιούνται ήδη στη γεωργική πράξη, τα οποία έχουν υψηλή εκλεκτικότητα ως προς τα έντομα-στόχους διότι παρεμβαίνουν σε πολύ ειδικές λειτουργίες της φυσιολογίας τους δρώντας για παράδειγμα ως μιμητικά της ορμόνης νεότητας (juvenile hormone mimics) (π.χ. fenoxycarb, pyriproxyfen) ή μιμητικά της εκδυσόνης (ecdysone agonists) (π.χ. methoxyfenozide, tebufenozide) (Dhadialla κ.α. 1998, Nauen και Bretschneider 2002, Τσιτσιπής και Μαργαριτόπουλος 2004, Ζιώγας και Μαρκόγλου 2007) που είναι δύο σημαντικές ορμόνες των εντόμων με καθοριστικούς ρόλους στην ανάπτυξή τους (Nation 2002). Κατά αντιστοιχία προς τα εντομοκτόνα, έχουν αναπτυχθεί και χρησιμοποιούνται τα νεότερης γενεάς μυκητοκτόνα τα οποία εισήγαγαν νέους βιοχημικούς τρόπους δράσης ώστε να ξεπεραστούν τα προβλήματα που προκαλούσαν τα ανθεκτικά στελέχη των φυτοπαθογόνων μικροοργανισμών. Ως παράδειγμα, μπορεί να αναφερθεί η ανάπτυξη των παρεμποδιστών βιοσύνθεσης εργοστερόλης των βιομεμβρανών των μυκήτων, με κυριότερους εκπροσώπους τα τριαζολικά μυκητοκτόνα (triadimefon, difenoconazole, fenbuconazole, tebuconazole, myclobutanil, penconazole κ.α.). Μία άλλη νέα κατηγορία είναι οι παρεμποδιστές του συμπλόκου III της αναπνευστικής αλυσίδας, με κύριους εκπροσώπους τις στρομπιλουρίνες (azoxystrobin), τα μεθοξυμινοοξικά (kresoxim methyl, trifloxystrobin), τα μεθοξυκαρβαμιδικά (pyraclostrobin), τις αζολόνες (famoxadone) κ.α. Οι παρεμποδιστές σύνθεσης λυτικών ενζύμων των μυκήτων όπως οι ανιλνοπυριμιδίνες (cyprodinil, mepanipyrim, pyrimethanil) και τέλος οι νέας φιλοσοφίας δραστικές ουσίες οι οποίες δρουν επάγοντας τους μηχανισμούς της άμυνας των φυτών όπως είναι τα fosetyl-AI, το probenazole, το acibenzolar-S-methyl (Hewitt 2000, Ζιώγας και Μαρκόγλου 2004 και 2007). Τα νεότερης γενεάς γεωργικά φάρμακα χαρακτηρίζονται από εξειδικευμένο τρόπο δράσης, εκλεκτικότητα οργανισμού-στόχου, σχετικά μικρή υπολειμματική διάρκεια και καλά τοξικολογικά χαρακτηριστικά (Miyamoto κ.α. 1993, Dhadialla κ.α. 1998, Ζιώγας και Μαρκόγλου 2004, Λόλας 2004, Τσιτσιπής και Μαργαριτόπουλος 2004).

Παρόλα αυτά εκφράζονται αμφιβολίες από πολλούς επιστήμονες του χώρου για το αν στοιχειοθετείται το επικαλούμενο όφελος απόσυρσης για καλύτερη ασφάλεια στον άνθρωπο και στο περιβάλλον, δεδομένου ότι οι περισσότερες δραστικές ουσίες αποσύρονται επειδή χρησιμοποιούνται σε κοινόχρηστα σκευάσματα και δεν παρουσιάζουν αρκετό ενδιαφέρον για μια παραγωγό εταιρία να τις στηρίξει κατά τη φάση της επαναξιολόγησης (Γιαννοπολίτης 2004). Ακόμη, μετά την απόσυρση της πλειονότητας των δραστικών ουσιών εκφράζονται φόβοι για το αν θα είναι εφικτή η

αποτελεσματική διαχείριση της ανθεκτικότητας των φυτοπαθογόνων και των διαφόρων ζωικών παρασίτων που προσβάλλουν τις καλλιέργειες. Επίσης τίθεται εναγωνίως το ερώτημα για τη μελλοντική προστασία της παραγωγής αρκετών καλλιεργειών στις οποίες δεν θα υπάρχει καμία εγκεκριμένη φυτοπροστατευτική ουσία, όπως η καλλιέργεια της ελιάς, για την αποτελεσματική προστασία και διασφάλιση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων, όπως το ελαιόλαδο (Ζιώγας κ.α. 2009).

## **ΚΑΤΑΛΟΙΠΑ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ ΣΕ ΦΥΤΙΚΑ ΤΡΟΦΙΜΑ**

Τα τελευταία χρόνια έχει επιτευχθεί σχετική πρόοδος στην πολιτική για την ασφάλεια των τροφίμων και τη νομοθεσία για τον έλεγχο των συστατικών τους. Τα συστατικά των τροφίμων συμπεριλαμβανομένων και των φυτοπροστατευτικών ουσιών εξετάζονται εξονυχιστικά πριν από την έγκρισή τους. Η διαδικασία έγκρισης κυκλοφορίας των φυτοπροστατευτικών προϊόντων έγινε ιδιαίτερα αυστηρή με την Οδηγία 91/414 ΕΚ. Απαιτείται η υποβολή ενός ογκώδους σύνθετου φακέλου με πληροφορίες και μελέτες γύρω από την αποτελεσματικότητα, την υπολειμματικότητα, την περιβαλλοντική επίπτωση και την οικοτοξικολογία τους προκειμένου να συμπεριληφθεί ένα προϊόν στον κατάλογο των εγκεκριμένων γεωργικών φαρμάκων (Παράρτημα Ι της Οδηγίας 91/414 ΕΚ). Ένα ευρύ φάσμα τοξικολογικών δεδομένων που παράγονται αφορούν στην αξιολόγηση των επιδράσεων στην υγεία.

Από τα συμπεράσματα μελετών πάνω σε πειραματόζωα φαίνεται ότι τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα μπορούν εν δυνάμει να προκαλέσουν τοξικότητα στους ανθρώπους (Karnel και Horpin 2004, Kato κ.α. 2004). Ενώ ο κίνδυνος αυτός είναι σχεδόν βέβαιος σε ανθρώπους με επαγγελματική έκθεση στις ουσίες αυτές (Azmi κ.α. 2006, Tsatsakis κ.α. 2007, Υδραίου κ.α. 2007), ωστόσο είναι πιο δύσκολο να επιβεβαιωθεί για τον γενικό πληθυσμό που μπορεί να εκτεθεί σε αυτές κυρίως μέσω της διατροφής (Hodgson και Levi 1996).

Τα μέχρι τώρα επιστημονικά δεδομένα υποστηρίζουν την ύπαρξη χαμηλού κινδύνου για τον γενικό πληθυσμό που εκτίθεται σε μικρά επίπεδα καταλοίπων φυτοπροστατευτικών ουσιών. Ωστόσο, το φαινόμενο της δοσοαπόκρισης (dose response) σε γονοτοξική βλάβη που έχει παρατηρηθεί σε μελέτες ανθρωπίνων ιστών συνιστά την περεταίρω μείωση των ανιχνευόμενων καταλοίπων μέσω της εφαρμογής της ορθής γεωργικής πρακτικής και χρήσης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων (Bolognesi και Morasso 2000).

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα που χρησιμοποιούνται σήμερα έχουν βιολογική ημίσεια ζωή λίγων ημερών, πολύ συντομότερη από άλλες τοξικές ενώσεις όπως τα PCB και οι διοξίνες με ημίσεια ζωή της τάξης των ετών. Οι φυτοπροστατευτικές ενώσεις γενικά δεν παραμένουν στο σώμα και δεν τείνουν να συσσωρευτούν στους ιστούς. Μεταβολίζονται γρήγορα προς πιο πολικές ενώσεις και γενικώς αποβάλλονται στα ούρα (Arrea 2004). Οποσδήποτε υπάρχει παραλλακτικότητα μεταξύ των ατόμων η οποία εξαρτάται από γενετικούς παράγοντες, την ηλικία, τη λειτουργία των οργάνων, ενώ ο μεταβολισμός μίας ουσίας μπορεί να επηρεαστεί και από την ταυτόχρονη έκθεση σε άλλες ουσίες.

Είναι μάλλον δύσκολο να απομονωθούν όλοι οι παράγοντες που επιδρούν στην ύπαρξη καταλοίπων σε τρόφιμα κατά τη συγκομιδή, αλλά οι κυριότεροι είναι η δόση εφαρμογής, ο λόγος της επιφάνειας προς το βάρος των φυτών, η φύση της φυλλικής επιφάνειας, ο εξοπλισμός εφαρμογής και οι μετεωρολογικές συνθήκες που ακολούθησαν την εφαρμογή (Bates 2002) καθώς και το χρονικό περιθώριο που μεσολάβησε από την εφαρμογή ως τη συγκομιδή.

Η χρήση φυτοπροστατευτικών ουσιών είναι ένα στοιχείο του σύγχρονου συστήματος παραγωγής τροφίμων και οι καταναλωτές εκφράζουν την ανησυχία ότι προσλαμβάνουν κατάλοιπα τέτοιων ουσιών με την τροφή. Ένα από τα σημαντικά ζητήματα που ενδιαφέρουν τόσο την πολιτεία όσο και τους καταναλωτές είναι το ερώτημα της ποσότητας των δραστικών ουσιών που καταναλώνεται. Η ποσότητα αυτή της διατροφικής πρόσληψης εξαρτάται από τα κατάλοιπα που ανιχνεύονται και τις διατροφικές συνήθειες των ανθρώπων (Tucker 2008).

Από τις πλέον πιθανές οδούς μέσω των οποίων μπορεί να εκτεθεί ο καταναλωτής σε γεωργικά φάρμακα, τα κατάλοιπα σε τρόφιμα και το νερό είναι κυρίως που προκαλούν τις ανησυχίες του κοινού. Ωστόσο, οι αναφορές για οξέα κλινικά περιστατικά δηλητηριάσεων από κατάλοιπα φαίνεται ότι είναι ασυνήθη, ιδιαίτερα αν συγκριθούν με την επαγγελματική έκθεση σε τέτοιες ουσίες. Επίσης αναφορές για δυσμενή αποτελέσματα μετά από έκθεση σε κατάλοιπα σε τροφές που δέχθηκαν εφαρμογή με φυτοπροστατευτικά προϊόντα σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης είναι πολύ σπάνιες. Οι αιτίες για αυτό είναι σύνθετες, όμως μπορεί να αντανakλούν πράγματι μία σπανιότητα των δηλητηριάσεων, ή εναλλακτικά το ότι τέτοιες δηλητηριάσεις μπορεί να εκληφθούν ως οφειλόμενες σε άλλα αίτια, κυρίως μικροβιολογικά, ιδίως όταν η κλινική τους εικόνα δεν είναι συγκεκριμένη ή σημαντική (Marrs 2000). Στην πραγματικότητα η ανάλυση των αναφορών δηλητηριάσεων από καταναλωτές δείχνει ότι τα περισσότερα περιστατικά αφορούν :

1. Ακούσια επιμόλυνση τροφίμων με φυτοπροστατευτικά προϊόντα κατά την αποθήκευση ή μεταφορά τους.
2. Κατανάλωση από λάθος, σπόρων δημητριακών ή κονδύλων πατάτας που προορίζονταν για σπορά ή φύτευση και στα οποία είχε εφαρμοστεί φυτοπροστατευτικό προϊόν.
3. Μη κατάλληλη εφαρμογή φυτοπροστατευτικών προϊόντων ή μη τήρηση του διαστήματος από την τελευταία εφαρμογή έως τη συγκομιδή (Marrs 2000).

Τα υπεύθυνα φυτοπροστατευτικά προϊόντα για τα εν λόγω οξέα περιστατικά ήταν συνήθως αυτά με χαμηλές τιμές LD<sub>50</sub> (Lethal Dose, μέση θανατηφόρος δόση για το 50% των πειραματοζώων) και συνήθως < 20 mg/kg σωματικού βάρους) όπως ήταν στο πρόσφατο παρελθόν τα εντομοκτόνα parathion, aldicarb, endosulfan και στο απώτερο παρελθόν ορισμένα οργανοχλωριωμένα εντομοκτόνα όπως τα endrin και dieldrin καθώς και τα οργανοϋδραργυρούχα μυκητοκτόνα (Marrs 2000).

Το πλέον σύνηθες κριτήριο για την ανάλυση της επικινδυνότητας που προκύπτει από την ύπαρξη καταλοίπων φυτοπροστατευτικών ουσιών σε τρόφιμα είναι η *Αποδεκτή Ημερήσια Πρόσληψη* (ADI – Accepted Daily Intake). Αυτή αναφέρεται στην ποσότητα της ουσίας σε mg/kg που μπορεί να καταναλωθεί σε ημερήσια βάση καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του ατόμου. Το ADI προέρχεται από το ελάχιστο επίπεδο καταλοίπων στο οποίο δεν παρατηρείται δυσμενής επίδραση στα πλέον ευαίσθητα είδη (NOAEL – No Observed Adverse Effect Level), χρησιμοποιώντας έναν εκατονταπλάσιο παράγοντα ασφάλειας για τον άνθρωπο (ADI = NOAEL/100) (Marrs 2000, Bates 2002, Παπαδοπούλου-Μουρκίδου 2008).

Εφόσον το ADI είναι ένα μέτρο σε επίπεδο διάρκειας ζωής, έχει θεωρηθεί ότι οι μικρής διάρκειας καταναλώσεις άνω του ADI είναι μάλλον απίθανο να προκαλέσουν δυσμενείς επιδράσεις στην υγεία, εφόσον η μέση πρόσληψη μίας ουσίας παραμένει κάτω του ADI. Αυτό ωστόσο δεν είναι αληθές για ορισμένες δραστικές ουσίες που χαρακτηρίζονται από αξιόλογη οξεία τοξικότητα. Εξαιτίας ακριβώς της πιθανότητας πρόκλησης οξέων επιδράσεων από μικρής διάρκειας πρόσληψη άνω του ADI, έχει επινοηθεί η έννοια της *Οξείας Δόσης Αναφοράς* (ARfD – Acute Reference Dose). Συνεπώς, σύμφωνα με τη γενική θεώρηση του θέματος, η μέση διατροφική πρόσληψη μίας ουσίας δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το ADI σε βάθος χρόνου, ενώ για βραχείες χρονικές περιόδους οι υπερβάσεις της πρόσληψης πρέπει να μην ξεπερνούν το ARfD (Marrs 2000, Bates 2002, Nasreddine και Parent-Massin 2002, Renwick κ.α. 2003, Tucker 2008, Παπαδοπούλου-Μουρκίδου 2008).

Για τα γεωργικά φάρμακα το *Ανώτατο Επίπεδο Καταλοίπων* (MRL – Maximum Residue Limit) είναι επίσης ένα σημαντικό κριτήριο που βοηθάει στην προστασία της δημόσιας υγείας. Τα επίπεδα των φυτοπροστατευτικών ουσιών σε τρόφιμα είναι νομοθετημένα κατά τρόπον ώστε να ελαχιστοποιείται η έκθεση του καταναλωτή σε επιβλαβή πρόσληψή τους μέσω της διατροφής, να διασφαλίζεται η ορθή χρήση τους με όρους έγκρισης της κυκλοφορίας και της χρήσης τους (φάσμα δράσης, δόσεις εφαρμογής, ημέρες από την εφαρμογή μέχρι τη συγκομιδή, μέτρα προφύλαξης) και να επιτρέπεται η διακίνηση των τροφίμων μόνον εφόσον πληρούν τις προϋποθέσεις των ορισθέντων MRL. Το ανώτατο επίπεδο καταλοίπων μίας δραστικής ουσίας αντιπροσωπεύει τη μέγιστη συγκέντρωση του καταλοίπου (σε mg/kg) που νομικά είναι επιτρεπτή σε ένα συγκεκριμένο τρόφιμο. Η καθιέρωση των MRL βασίζεται σε δεδομένα που προκύπτουν από την εφαρμογή της Ορθής

Γεωργικής Πρακτικής (GAP – Good Agricultural Practice). Για τον λόγο αυτό δεν συνιστούν τοξικολογικά όρια, ωστόσο πρέπει να είναι τοξικολογικά αποδεκτά (Bates 2002, Nasreddine και Parent-Massin 2002, Καστανιάς και Βλάχος 2006). Για τον καθορισμό τους αξιολογούνται μελέτες μεταβολισμού σε φυτά, μεταβολισμού και διατροφής σε παραγωγικά ζώα, ποιοτικού και ποσοτικού προσδιορισμού των καταλοίπων σε νωπά και μεταποιημένα προϊόντα, επίδρασης των καταλοίπων σε επόμενες καλλιέργειες και διενεργείται εκτίμηση της βραχυχρόνιας και μακροχρόνιας διατροφικής έκθεσης του καταναλωτή στα αναμενόμενα κατάλοιπα για την προστασία της δημόσιας υγείας (Καστανιάς και Μαχαίρα 2005, Καστανιάς και Βλάχος 2006). Η υπέρβαση των MRL είναι ισχυρός δείκτης παράβασης της GAP και η σύγκριση του βαθμού υπέρβασης με το ADI και το ARfD υποδεικνύει αν υπάρχει πιθανός κίνδυνος χρόνιας ή οξείας βλάβης της υγείας, αντίστοιχα (Bates 2002). Επιπλέον, η υπέρβαση των MRL συνιστά παράβαση της νομοθεσίας περί γεωργικών φαρμάκων και επισείει διοικητικές και ποινικές κυρώσεις (Ν. 721/1977, Ν. 2538/1997, ΠΔ 115/1997).

Δυνάμει της Οδηγίας 91/414 του Συμβουλίου, στην Ε.Ε. έγκριση σε φυτοπροστατευτικό προϊόν χορηγείται όταν τεκμηριώνεται επιστημονικά ότι είναι επαρκώς αποτελεσματικό για το σκοπό που προορίζεται και ότι από τη χρήση του σύμφωνα με τους όρους έγκρισης δεν αναμένονται άμεσες ή έμμεσες επιβλαβείς επιδράσεις στην υγεία ανθρώπων και ζώων και στο περιβάλλον (Καστανιάς και Βλάχος 2006).

Εγείρεται ωστόσο το ερώτημα κατά πόσο ασφαλή είναι τα επίπεδα αυτά αναφορικά με συγκεκριμένες πληθυσμιακές ομάδες όπως βρέφη, παιδιά, εγκύους, θηλάζουσες γυναίκες και ηλικιωμένους, που θεωρούνται πιο ευαίσθητες τα γεωργικά φάρμακα συγκριτικά με τον γενικό πληθυσμό. Ο αναπτυσσόμενος εγκέφαλος στην περίπτωση των εντομοκτόνων με νευροτοξική δράση είναι η σημαντικότερη αιτία για την ανησυχία, καθώς ο αιματεγκεφαλικός φραγμός δεν είναι καλά ανεπτυγμένος σε νέους οργανισμούς (Παπαδοπούλου-Μουρκίδου 2008) και όπως προκύπτει από πειράματα σε ποντίκια η είσοδος ουσιών στον εγκέφαλο είναι ευκολότερη σε μικρής ηλικίας άτομα (Gurta κ.α. 1999). Εξάλλου υπάρχουν πηγές έκθεσης σε γεωργικά φάρμακα διαφορετικές από τις προαναφερθείσες και δεν είναι αμελητέα η πιθανότητα ταυτόχρονης έκθεσης σε ουσίες με τον ίδιο βιοχημικό τρόπο δράσης που θα μπορούσαν να λειτουργήσουν αθροιστικά (Matts 2000). Έχει άλλωστε προταθεί η συμπερίληψη επιπλέον ενός παράγοντα ασφαλείας (x10) για τα παιδιά στον ήδη χρησιμοποιούμενο (x100) στις ΗΠΑ, χωρίς ωστόσο να υιοθετηθεί διότι δεν θεωρήθηκε ότι υφίσταται αυξημένος κίνδυνος των παιδιών σε σύγκριση με τον γενικό πληθυσμό (Wilkinson 2000, Bates 2002).

Στην προσπάθεια να καθοριστεί ο κίνδυνος στην υγεία που σχετίζεται με τη χρόνια πρόσληψη είναι απαραίτητο να προσδιοριστεί η ποσότητα φυτοπροστατευτικών ουσιών που είναι πιθανό να καταναλωθούν επί μακρά χρονική περίοδο και να συγκριθεί με το ADI. Η ποσότητα της διατροφικής πρόσληψης μίας δραστικής ουσίας είναι συνάρτηση των επιπέδων της ουσίας σε ένα συγκεκριμένο τρόφιμο και της ποσότητας του τροφίμου που καταναλώνεται από έναν πληθυσμό ανθρώπων, δηλαδή,

***πρόσληψη (mg/ημέρα) = παρουσία της ουσίας στο τρόφιμο (mg/kg) x κατανάλωση του τροφίμου (kg/ημέρα).***

Η εκτίμηση της πρόσληψης συνήθως εκφράζεται ανά μονάδα σωματικού βάρους (mg/kg σωματικού βάρους/ ημέρα) έτσι ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση με το ADI και το ARfD που εκφράζονται στις ίδιες μονάδες (Nasreddine και Parent-Massin 2002, Tucker 2008).

Για τους παραπάνω λόγους, τα προγράμματα επισκόπησης (monitoring) των καταλοίπων φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε τρόφιμα, που εκτελούνται από τα κράτη-μέλη αλλά και το συντονισμένο κοινοτικό πρόγραμμα, είναι πολύ ουσιαστικά για την κατάλληλη εκτίμηση της έκθεσης των καταναλωτών σε αυτά μέσω της διατροφής (Ελευθεροχωρινός και Μεγκίσογλου 2006, Sannino 2008). Τα αποτελέσματα επισκοπήσεων σε φυτικά τρόφιμα πολλών ετών, από πολλές χώρες δείχνουν ότι περίπου το 80% από τα εκατομμύρια τυχαίων δειγμάτων γεωργικών προϊόντων που εξετάστηκαν δεν περιείχαν ανιχνεύσιμα κατάλοιπα φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Αυτό σημαίνει ότι αν υπήρχαν κατάλοιπα, αυτά ήταν κάτω του αναλυτικού ορίου. Περίπου 15-18% περιείχαν ανιχνεύσιμα κατάλοιπα χαμηλότερα του MRL και λιγότερα του 3% των γεωργικών προϊόντων περιείχαν κατάλοιπα υψηλότερα του MRL (Bates 2002).



Η κατανάλωση μονάδων φυτικών τροφίμων από το ανώτερο άκρο του εύρους διασποράς των καταλοίπων δεν θα πρέπει να συνιστά κίνδυνο για την υγεία των καταναλωτών. Παρόλο που μία μεγάλη κατανάλωση μονάδων τροφίμων με υψηλά κατάλοιπα από έναν άνθρωπο είναι στατιστικώς απίθανη, θα μπορούσε ωστόσο θεωρητικά να οδηγήσει σε υπέρβαση του ARfD, αλλά εφόσον αυτό εμπεριέχει όρια ασφαλείας, ακόμα και μία τέτοια κατανάλωση είναι μάλλον απίθανο να οδηγήσει στην υπέρβαση του NOAEL και να προκαλέσει βλάβη (Bates 2002).

Με βάση τα λεγόμενα του Bates (2002) αυτό που θα πρέπει να γίνει κατανοητό από την αποτίμηση των δεδομένων που έχουν συσσωρευτεί γύρω από τα κατάλοιπα γεωργικών φαρμάκων σε τρόφιμα είναι ότι οι κίνδυνοι στην υγεία είναι ελάχιστοι όταν αυτά εφαρμόζονται με βάση τις εγκεκριμένες χρήσεις τους. Το όλο ζήτημα περί των κινδύνων από τα κατάλοιπα σε τρόφιμα έχει διαστρεβλωθεί συχνά από τα μέσα ενημέρωσης και βασίζεται κυρίως στην κινητοποίηση του συναισθήματος και όχι σε μια ενδελεχή παρουσίαση των δεδομένων. Το ενδιαφέρον του κοινού είναι υπαρκτό και δικαιολογημένο αλλά οι ανησυχίες είναι μη ανάλογες προς τον πραγματικό κίνδυνο.

Από την άλλη μεριά, η ορθολογική χρήση και εφαρμογή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων προϋποθέτει και μία σωστή παροχή πληροφοριών προς τους παραγωγούς. Η σημαντικότερη πηγή πληροφόρησης για την ορθή χρήση τους είναι η ετικέτα των σκευασμάτων. Ωστόσο, από έρευνα των συναδέλφων της Δ/σης Αγροτικής Ανάπτυξης Πιερίας Damalas κ.α. (2006) σε παραγωγούς της περιοχής τους προέκυψε ότι οι πληροφορίες που αναγράφονται στις ετικέτες δεν είναι αναγνώσιμες ή κατανοητές από ένα σημαντικό ποσοστό των παραγωγών (63,2%) ενώ ένα άλλο ποσοστό (30,5%) δεν διαβάζει ποτέ τις ετικέτες. Μόλις το 6,3% των παραγωγών διαβάζει και κατανοεί τις παραπάνω πληροφορίες. Επιπλέον, από την ίδια έρευνα έγινε φανερό ότι οι παραγωγοί δεν δίνουν ιδιαίτερη σημασία στα μέτρα ασφάλειας, στους περιβαλλοντικούς κινδύνους και στις πληροφορίες για τις πρώτες βοήθειες σε περίπτωση ατυχήματος. Επομένως, είναι αρκετά πιθανή η μη ορθή εφαρμογή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων και οι πιθανοί κίνδυνοι από τη χρήση τους μπορεί να είναι υψηλοί τόσο για τους ίδιους τους χρήστες όσο και για το περιβάλλον και ενδεχομένως για τους καταναλωτές. Οι ετικέτες των σκευασμάτων θα πρέπει να παρέχουν τις πληροφορίες τους με ευανάγνωστο και κατανοητό τρόπο προς τους χρήστες των φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

Παρόλα αυτά, τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί βελτίωση και στη χώρα μας στον τομέα της χρήσης των αγροχημικών. Σε αυτό συνετέλεσε η σύσταση πολλών ομάδων ολοκληρωμένης διαχείρισης της παραγωγής πιστοποιημένων γεωργικών προϊόντων, καθώς και η γενικότερη ευαισθητοποίηση της κοινωνίας, αλλά και η εντατικοποίηση των ελέγχων. Ωστόσο η ανάγκη για αύξηση των ρυθμών προόδου στο θέμα αυτό είναι ακόμα επιτακτική. Η εφαρμογή της φυτοπροστασίας στα πλαίσια ενός συστήματος ελεγχόμενης παραγωγής φυτικών προϊόντων με σκοπό την πιστοποίηση, πέραν της ποιότητας που διασφαλίζει παρέχει στον παραγωγό και τη δυνατότητα να αποδείξει τη συμμόρφωσή του με την ισχύουσα νομοθεσία περί φυτοπροστατευτικών προϊόντων (Βλάχος 2006). Τα προγράμματα ολοκληρωμένης διαχείρισης επιβάλλουν την αλλαγή νοοτροπίας των γεωργών ως προς την παραγωγή γεωργικών προϊόντων υψηλής ποιότητας με σεβασμό στο περιβάλλον, την αειφορική χρήση των πόρων, την αξιοποίηση όλων των πρόσφορων μη χημικών μεθόδων φυτοπροστασίας με συνδυασμένο τρόπο, την ορθολογική χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων με βάση τις πραγματικές ανάγκες φυτοπροστασίας σύμφωνα με τις εγκεκριμένες χρήσεις τους, τη διατήρηση της βιοποικιλότητας του αγροτικού οικοσυστήματος, τη διατήρηση της φυσικής γονιμότητας του εδάφους και την προστασία από τη ρύπανση του νερού, του εδάφους και του αέρα (IOBC 2004, Ελευθεροχωρινός και Μεγκίσογλου 2006).

Η παραγωγή γεωργικών προϊόντων φυτικής προέλευσης, τα οποία θα είναι ανταγωνιστικά στην εγχώρια και διεθνή αγορά είναι συνάρτηση διαφόρων παραμέτρων και παραγόντων. Στις παραμέτρους αυτές περιλαμβάνονται και οι χειρισμοί φυτοπροστασίας. Ως εκ τούτου και τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα που εφαρμόζονται στις καλλιέργειες για την καταπολέμηση ασθενειών και εντόμων σχετίζονται με την ποιότητα των παραγόμενων φυτικών προϊόντων. Αρμόδια αρχή στη χώρα μας για τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα είναι το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Αυτό σχεδιάζει, συντονίζει και διενεργεί ελέγχους σε συνεργασία με τα Περιφερειακά Κέντρα Προστασίας Φυτών και Ποιοτικού Ελέγχου, τις Διευθύνσεις Αγροτικής Ανάπτυξης και το

Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο. Οι έλεγχοι καλύπτουν τα στάδια παραγωγής, εμπορίας και χρήσης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων και αφορούν στις διαδικασίες παραγωγής από τις βιομηχανίες, την εγγυημένη σύνθεση και τις φυσικοχημικές ιδιότητες των σκευασμάτων που διακινούνται από τα καταστήματα εμπορίας, τις παραμέτρους λειτουργίας των καταστημάτων εμπορίας και τον εργαστηριακό έλεγχο φυτικών προϊόντων ως προς τα κατάλοιπα δραστικών ουσιών (Βλάχος και Καστανιάς 2006). Οι έλεγχοι καταλοίπων σε τρόφιμα διενεργούνται βάσει ετήσιου προγράμματος και οι διαδικασίες που τους διέπουν καθορίζονται από Οδηγίες της ΕΕ (Καστανιάς και Βλάχος 2006).

## **ΜΕΤΑ-ΑΝΑΛΥΣΗ: ΕΝΑ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ**

### **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Το 1952 ο ψυχολόγος Hans Essence ξεκίνησε μία συζήτηση στην κλινική ψυχολογία επιχειρηματολογώντας υπέρ της απουσίας ωφελιμότητας από την εφαρμογή ψυχοθεραπείας σε ασθενείς. Ακολούθησαν εκατοντάδες μελέτες στον τομέα αυτό με θετικά, αρνητικά ή μηδενικά αποτελέσματα, αλλά και βιβλιογραφικές επισκοπήσεις επί του θέματος χωρίς να δώσουν όμως οριστική λύση στο ερώτημα. Ο Gene V. Glass και η συνεργάτις του Mary Lee Smith τυποποίησαν και υπολόγισαν το 1977 τη μέση διαφορά μεταξύ των μεταχειρίσεων και των μαρτύρων από 375 μελέτες ψυχοθεραπείας και δημοσίευσαν τα αποτελέσματά τους συμπεραίνοντας ότι υπάρχει πράγματι θετική επίδραση από την εφαρμογή της ψυχοθεραπείας. Ονόμασαν τη μέθοδό τους «*meta-analysis*» από τις αντίστοιχες ελληνικές λέξεις «μετά» και «ανάλυση». Ο όρος «μεταανάλυση» επινοήθηκε για να περιβάλλει όλες τις μεθόδους και τεχνικές ποσοτικής έρευνας και σύνθεσης των αποτελεσμάτων των μεμονωμένων μελετών σε ένα ερευνητικό τομέα. Από τότε και πλέον έχουν πραγματοποιηθεί και δημοσιευθεί χιλιάδες μελέτες μεταανάλυσης σε πολλούς επιστημονικούς κλάδους και έχουν σημειωθεί σημαντικές βελτιώσεις στη μετα-αναλυτική μεθοδολογία (Egger και Smith 1997, Lipsey και Wilson 2000).

Μεταανάλυση είναι η στατιστική ανάλυση μίας εκτεταμένης συλλογής αποτελεσμάτων από μεμονωμένες (αλλά παρόμοιες) μελέτες με σκοπό την ενοποίηση και συνολική θεώρηση των συμπερασμάτων. Παρά την κατά καιρούς ύπαρξη αμφισβητήσεων για την εγκυρότητά της, η μεταανάλυση απέκτησε σταδιακά σημαντική εκτίμηση καθώς αυξάνονταν οι μελέτες (κυρίως σε κλάδους της ιατρικής) με παρόμοια πρωτόκολλα έρευνας. Με τη συστηματική σύνθεση των διαφόρων μελετών γίνεται προσπάθεια να υπερκεραστούν τα όρια του μεγέθους και του εύρους των μεμονωμένων εργασιών, ώστε να καταστεί δυνατή η απόκτηση πιο αξιόπιστων πληροφοριών γύρω από τις επιδράσεις των υπό μελέτη μεταβλητών (Gelber και Goldhirsch 1991, Berman και Parker 2002).

Οι λόγοι για τους οποίους πραγματοποιείται μία μεταανάλυση είναι συνοπτικά οι εξής (Lipsey και Wilson 2000):

Πρώτον, οι μέθοδοι της μεταανάλυσης επιβάλλουν την εφαρμογή μίας επιστημονικής διαδικασίας κατά τη σύνθεση πολλών ερευνητικών αποτελεσμάτων. Περιλαμβάνει τον καθορισμό των κριτηρίων που προσδιορίζουν τον πληθυσμό των υπό συζήτηση ευρημάτων, τυπική κωδικοποίηση των χαρακτηριστικών των μεμονωμένων μελετών και ανάλυση των δεδομένων προς υποστήριξη των συμπερασμάτων.

Δεύτερον, η μεταανάλυση παρέχει τη δυνατότητα του εντοπισμού επιδράσεων, σχέσεων ή τάσεων όχι ιδιαίτερα ξεκάθαρων με άλλες προσεγγίσεις. Η συστηματική κωδικοποίηση των χαρακτηριστικών των μελετών επιτρέπει την ακριβή εξέταση των σχέσεων μεταξύ των ευρημάτων των μελετών. Επιπλέον εκτιμώντας το μέγεθος της επίδρασης σε κάθε μελέτη και εξάγοντας το αποτέλεσμα από

όλες τις μελέτες (δίνοντας περισσότερη βαρύτητα στις μεγαλύτερες) η μεταανάλυση παρέχει περισσότερη στατιστική ισχύ από τις μεμονωμένες μελέτες.

Τρίτον, η μεταανάλυση παρέχει έναν οργανωμένο τρόπο χειρισμού πληροφοριών και ευρημάτων από ένα μεγάλο όγκο μελετών υπό εξέταση, αλλά δεν εφαρμόζεται απαραίτητα μόνο σε μεγάλους όγκους μελετών (Lipsey και Wilson 2000).

## **ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΕΤΑΑΝΑΛΥΣΗΣ**

Κατά τη διαδικασία προετοιμασίας των δεδομένων μίας μεταβλητής από τις υπό εξέταση μελέτες πραγματοποιείται κωδικοποίησή τους με βάση ένα κοινό, τυποποιημένο τρόπο για όλες τις μελέτες, ώστε να είναι δυνατή η ανάλυση των ευρημάτων τους. Τα ευρήματα των μεμονωμένων μελετών σχεδόν πάντα αντιστοιχούν σε διαφορετικά μεγέθη δείγματος. Από στατιστική άποψη τα ερευνητικά αποτελέσματα που βασίζονται σε μεγάλο αριθμό δειγμάτων είναι περισσότερο ακριβείς εκτιμητές του αντίστοιχου πληθυσμού σε σύγκριση με εκείνα που βασίζονται σε μικρότερα δείγματα. Αυτό σημαίνει ότι το σφάλμα δειγματοληψίας είναι μικρότερο στην πρώτη περίπτωση. Με βάση τα παραπάνω είναι φανερό ότι τα ευρήματα (τιμές) σε μία τέτοια συνθετική ανάλυση δεν είναι ισάξια μεταξύ τους αναφορικά με την εγκυρότητα της πληροφορίας που φέρουν. Για τους παραπάνω λόγους η μεταανάλυση περιλαμβάνει σταθμισμένες αναλύσεις των δεδομένων (Lipsey και Wilson 2000).

Ο χειρισμός του παραπάνω προβλήματος κατά τη μεταανάλυση γίνεται με τη στάθμιση όλων των υπό ανάλυση δεδομένων με βάση έναν όρο βαρύτητας (weight) που αντανάκλα την ακρίβειά τους. Η σταθμισμένη ανάλυση βασίζεται σε ένα στατιστικό μέτρο της εκάστοτε μελέτης που ονομάζεται **επιδρών μέγεθος** και στη διεθνή βιβλιογραφία αναφέρεται ως «effect size», δηλαδή *το στατιστικό αποτέλεσμα της υπό μελέτη μεταβλητής*, το οποίο συνδυάζεται με έναν κατάλληλο παράγοντα στάθμισης (weight). Ο παράγοντας βαρύτητας είναι το τυπικό σφάλμα της τιμής του επιδρώντος μεγέθους, δηλαδή της μεταβλητής που εξετάζεται. Το τυπικό σφάλμα είναι η τυπική απόκλιση της διασποράς του δείγματος και στην πράξη εκτιμάται από τον τύπο  $SE = s/\sqrt{n}$ , όπου  $s$ : η τυπική απόκλιση του δείγματος και  $n$ : το μέγεθος του δείγματος. Συνεπώς το τυπικό σφάλμα σχετίζεται με το μέγεθος δείγματος. Επειδή όμως ένα μεγάλο τυπικό σφάλμα αντιπροσωπεύει ένα λιγότερο ακριβές επιδρών μέγεθος, ο παράγοντας βαρύτητας υπολογίζεται με βάση τον αντίστροφο του τετραγώνου του τυπικού σφάλματος δηλαδή  $1/SE^2$ , που με άλλους όρους αντιπροσωπεύει τον αντίστροφο της διακύμανσης (inverse variance weight) (Lipsey και Wilson 2000, Berman και Parker 2002).

### **Στάθμιση μέσου επιδρώντος μεγέθους (effect size).**

Στις περιπτώσεις των ερευνών που περιλαμβάνουν μία μεταβλητή (όπως στην προκειμένη περίπτωση η συγκέντρωση των ανιχνεύσιμων δραστικών ουσιών σε τρόφιμα) μία προϋπόθεση για την εφαρμογή της μεταανάλυσης είναι όλα τα ευρήματα να περιλαμβάνουν την ίδια μεταβλητή που έχει υποστεί την ίδια μεταχείριση προκειμένου οι τιμές των δεδομένων να έχουν συγκρίσιμο περιεχόμενο. Μία άλλη σημαντική προϋπόθεση είναι η δυνατότητα καθορισμού ενός στατιστικού επιδρώντος μεγέθους που να αντιπροσωπεύει την πληροφορία που ενδιαφέρει και προσδιορισμού του τυπικού σφάλματος που σχετίζεται με το παραπάνω στατιστικό μέτρο.

Ένα κοινό περιγραφικό στατιστικό μέτρο των ερευνητικών ευρημάτων από μελέτες που περιλαμβάνουν μία μόνο μεταβλητή είναι ο *αριθμητικός μέσος* εκφρασμένος σε μονάδες της εκάστοτε κλίμακας που χρησιμοποιείται. Για τις ανάγκες της μεταανάλυσης ο αριθμητικός μέσος μπορεί να αξιοποιηθεί απευθείας ως το επιδρών μέγεθος των υπό εξέταση μελετών ως εξής:

$$ES_m = \bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$SE_m = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

$$w_m = \frac{1}{SE_m^2} = \frac{n}{s^2}$$

όπου  $x_i$ : η τιμή της  $i$  μονάδας του δείγματος ( $i = 1$  έως  $n$ ),  $n$ : το μέγεθος του δείγματος,  $w_m$ : ο παράγοντας στάθμισης (βαρύτητας) και  $s$ : η τυπική απόκλιση του  $x$  (Lipsey και Wilson 2000).

Στην παρούσα μεταανάλυση, ως υπό εξέταση επιδρών μέγεθος χρησιμοποιήθηκε ο αριθμητικός μέσος όρος των συγκεντρώσεων των δραστικών ουσιών που ανιχνεύθηκαν στα δείγματα φυτικών τροφίμων τα οποία ελέγχθηκαν στις χώρες της ΕΕ (1996-2005). Στην προκειμένη περίπτωση ως μέγεθος δείγματος νοείται ο αριθμός των δειγμάτων φυτικών προϊόντων που ελήφθησαν και εξετάστηκαν σε κάθε χώρα.

Μετά τον καθορισμό του κατάλληλου υπό εξέταση επιδρώντος μεγέθους ο υπολογισμός του σταθμισμένου μέσου επιδρώντος μεγέθους γίνεται ακολουθώντας τον γενικό τύπο:

$$\overline{ES} = \frac{\sum (w_i ES_i)}{\sum w_i},$$

όπου  $ES_i$  : οι τιμές του υπό μελέτη επιδρώντος μεγέθους (effect size),  $w_i$  : το βάρος στάθμισης του αντίστροφου της διακύμανσης (Lipsey και Wilson 2000).

### Διάστημα εμπιστοσύνης.

Ακολουθεί η εκτίμηση του μέσου όρου του πληθυσμού με το διάστημα εμπιστοσύνης και τον έλεγχο σημαντικότητας. Το διάστημα εμπιστοσύνης υποδεικνύει το εύρος εντός του οποίου ο μέσος όρος του πληθυσμού είναι δυνατόν να υπάρχει, κρίνοντας από τα υπό μελέτη δεδομένα. Είναι ένα χρήσιμο μέτρο που δείχνει το βαθμό της ακρίβειας του μέσου επιδρώντος μεγέθους. Αν το διάστημα εμπιστοσύνης δεν περιλαμβάνει το μηδέν τότε το μέσο επιδρών μέγεθος είναι στατιστικώς σημαντικό στο επίπεδο που ορίζεται από το διάστημα εμπιστοσύνης (π.χ.  $p=0,05$  για 95% διάστημα εμπιστοσύνης) (Lipsey και Wilson 2000).

Το διάστημα εμπιστοσύνης βασίζεται στο τυπικό σφάλμα του μέσου όρου και μία κριτική τιμή από τη  $z$ -διασπορά (π.χ. 1,96 για  $\alpha=0,05$ ) που δίνονται στους πίνακες των στατιστικών εγχειριδίων. Αν το αποτέλεσμα του  $z$ -κριτηρίου είναι μεγαλύτερο από την κριτική τιμή της  $z$ -διασποράς, τότε το μέσο επιδρών μέγεθος για το δείγμα μελετών που αντιπροσωπεύει είναι στατιστικώς σημαντικό. Το τυπικό σφάλμα του επιδρώντος μεγέθους υπολογίζεται από την τετραγωνική ρίζα του αντίστροφου του αθροίσματος των βαρών στάθμισης, δηλαδή από τον τύπο :

$$SE_{\overline{ES}} = \sqrt{\frac{1}{\sum w_i}},$$

όπου  $SE_{\overline{ES}}$  : το τυπικό σφάλμα του μέσου επιδρώντος μεγέθους,  $w_i$  : το βάρος στάθμισης (ο αντίστροφος της διακύμανσης).

Για τον υπολογισμό του διαστήματος εμπιστοσύνης πολλαπλασιάζεται το τυπικό σφάλμα επί την κριτική τιμή από τη  $z$ -διασπορά που αντιπροσωπεύει το κατάλληλο επίπεδο εμπιστοσύνης και το ηλικό προστίθεται στο μέσο επιδρών μέγεθος για το άνω όριο  $\overline{ES}_U$  και αφαιρείται από το μέσο επιδρών μέγεθος για το κάτω όριο  $\overline{ES}_L$ , όπως φαίνεται στους τύπους που ακολουθούν :

$$\overline{ES}_L = \overline{ES} - z_{(1-\alpha)} (SE_{\overline{ES}})$$

$$\overline{ES}_U = \overline{ES} + z_{(1-\alpha)} (SE_{\overline{ES}}),$$

όπου  $\overline{ES}$  : το μέσο επιδρών μέγεθος,  $z_{(1-\alpha)}$  : η κριτική τιμή για τη  $z$ -διασπορά (1,96 για  $\alpha=0,05$ ) και  $SE_{\overline{ES}}$  : το τυπικό σφάλμα του μέσου επιδρώντος μεγέθους. Αν το διάστημα εμπιστοσύνης δεν περιλαμβάνει το μηδέν τότε ο μέσος όρος είναι στατιστικώς σημαντικός σε επίπεδο  $p \leq \alpha$  (Lipsey και Wilson 2000). Στην παρούσα εργασία μεταανάλυσης τα δεδομένα από χώρες της ΕΕ με μέσα επιδρώντα μεγέθη μη στατιστικώς σημαντικά αφαιρέθηκαν από την ανάλυση.

### Έλεγχος ομοιογένειας

Το επόμενο στάδιο αφορά στην εκτίμηση της καταλληλότητας του μέσου επιδρώντος μεγέθους ως αντιπροσωπευτικού μέτρου της διασποράς των τιμών. Ένας μέσος όρος δεν είναι ιδιαίτερα αντιπροσωπευτικός ενός πληθυσμού με μεγάλη διασπορά τιμών, αλλά μπορεί να αντιπροσωπεύει αρκετά καλά κάποιον με μικρή διασπορά. Η εκτίμηση αυτή ονομάζεται *έλεγχος ομοιογένειας* και βασίζεται στη σύγκριση της παρατηρούμενης παραλλακτικότητας στις τιμές των επιδρώντων μεγεθών με την αναμενόμενη διασπορά που θα οφειλόταν μόνο στο τυχαίο σφάλμα δειγματοληψίας. Σε ομοιογενείς κατανομές η διασπορά των επιδρώντων μεγεθών γύρω από τον μέσο όρο τους δεν είναι μεγαλύτερη από αυτή που οφείλεται στο σφάλμα δειγματοληψίας. Το στατιστικό κριτήριο που απορρίπτει τη μηδενική υπόθεση περί ομοιογένειας υποδεικνύει ότι η παραλλακτικότητα των τιμών είναι μεγαλύτερη από την αναμενόμενη εκ του σφάλματος δειγματοληψίας και συνεπώς κάθε επιδρών μέγεθος δεν εκτιμά έναν κοινό μέσο όρο του πληθυσμού. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν διαφορές μεταξύ των επιδρώντων μεγεθών που οφείλονται σε πηγή παραλλακτικότητας πλέον του σφάλματος δειγματοληψίας, ίσως σε διαφορές στα χαρακτηριστικά των μελετών (Lipsey και Wilson 2000, Berman και Parker 2002, Rosenberg κ.α. 2004).

Ο έλεγχος της ομοιογένειας βασίζεται στο κριτήριο  $Q$  (Cochran's  $Q$ ) το οποίο βασίζεται στη  $\chi^2$ -διασπορά με βαθμούς ελευθερίας  $k-1$ , όπου  $k$  ο αριθμός των επιδρώντων μεγεθών από τις μελέτες. Ο τύπος είναι :

$$Q = \sum w_i (ES_i - \overline{ES})^2$$

όπου  $ES_i$  : επιδρών μέγεθος για  $i=1$  έως  $k$  (ο αριθμός των επιδρώντων μεγεθών),  $\overline{ES}$  : ο σταθμισμένος μέσος των επιδρώντων μεγεθών και  $w_i$  : το βάρος στάθμισης επιδρώντος μεγέθους. Αν η τιμή του κριτηρίου  $Q$  είναι μεγαλύτερη της κριτικής τιμής για τη  $\chi^2$ - διασπορά για  $k-1$  βαθμούς ελευθερίας, τότε η μηδενική υπόθεση ομοιογένειας απορρίπτεται, που σημαίνει ότι η διακύμανση των επιδρώντων μεγεθών μεταξύ των μελετών είναι ετερογενής. Συνεπώς ένα στατιστικώς σημαντικό αποτέλεσμα του κριτηρίου  $Q$  υποδεικνύει ύπαρξη ετερογένειας (Lipsey και Wilson 2000). Συμπληρωματικά και περισσότερο ως επεξηγηματικό βοήθημα χρησιμοποιείται και ο δείκτης  $I^2$ . Ο δείκτης αυτός υποδεικνύει την έκταση της ετερογένειας ως ποσοστό %, δηλαδή δείχνει το ποσοστό της παραλλακτικότητας των τιμών που δεν είναι δυνατόν να αποδοθούν στην τύχη (δηλαδή στο σφάλμα δειγματοληψίας). Προκύπτει από τη σχέση  $I^2 = [(Q - BE)/Q] \cdot 100$ , όπου  $Q$ : το αποτέλεσμα του κριτηρίου Cochran's  $Q$  και  $BE$ : οι βαθμοί ελευθερίας ( $k-1$ ,  $k$ =πλήθος των επιδρώντων μεγεθών) (Huedo-Medina κ.α. 2006).

### Μοντέλα μεταανάλυσης

Οι στατιστικές τεχνικές που εφαρμόζονται κατά την ανάλυση των δεδομένων είναι το **μοντέλο των μη τυχαίων επιδράσεων** (fixed effects model) και το αντίστοιχο των **τυχαίων επιδράσεων** (random effects model). Το μοντέλο των μη τυχαίων επιδράσεων σταθμίζει το αποτέλεσμα της κάθε μελέτης σύμφωνα με την ακρίβειά της και αυτό γίνεται όπως εκτέθηκε προηγουμένως με τον αντίστροφο της διακύμανσης (το οποίο σχετίζεται με το μέγεθος δείγματος) και θεωρεί ότι η ύπαρξη παραλλακτικότητας στις τιμές μεταξύ των μελετών είναι τυχαία και οφείλεται στο σφάλμα δειγματοληψίας. Η υπόθεση αυτή είναι λογική αν όλες οι μελέτες δίνουν παρόμοια αποτελέσματα και είναι αποδεκτή με την προϋπόθεση ότι οι μελέτες έχουν επαρκές μέγεθος και ποιότητα. Ωστόσο, η

παραπάνω παραδοχή του μοντέλου μη τυχαίων επιδράσεων δεν είναι ισχυρή σε περιπτώσεις που οι υπό μεταανάλυση μελέτες αναφέρουν ποικίλα αποτελέσματα. Η εφαρμογή της μεταανάλυσης συνεπώς είναι αμφιλεγόμενη όταν υπάρχει σημαντική ετερογένεια μεταξύ των μεμονωμένων μελετών (Lipsey και Wilson 2000, Moayyedi 2004, Rosenberg κ.α. 2004).

Σε ορισμένες περιπτώσεις γίνεται προσπάθεια να μειωθεί ο αριθμός των μελετών προς μεταανάλυση, ώστε να περιοριστεί σε μία μικρότερη πιο ομοιογενή ομάδα μελετών προκειμένου να αντιμετωπιστεί η ύπαρξη ετερογένειας. Ωστόσο η τακτική αυτή περιορίζει το εύρος της μεταανάλυσης και ουσιαστικά απορρίπτει χρήσιμες πληροφορίες (Berman και Parker 2002). Η πλέον αποδεκτή τακτική χειρισμού της ύπαρξης ετερογένειας των διασπορών μεταξύ των μελετών είναι η χρήση του μοντέλου των τυχαίων επιδράσεων (random effects model). Εδώ γίνεται η παραδοχή ότι η ετερογένεια των τιμών μεταξύ των μελετών οφείλεται όχι μόνο στο σφάλμα δειγματοληψίας αλλά και σε έναν παράγοντα παραλλακτικότητας γύρω από τον μέσο όρο που δεν μπορεί να προσδιοριστεί. Για τη διόρθωση αυτού του σφάλματος προστίθεται η μεταξύ των μελετών διακύμανση στο βάρος με το οποίο σταθμίζονται οι τιμές της κάθε μελέτης. Δηλαδή, το βάρος στάθμισης πρέπει να αντιπροσωπεύει το σφάλμα δειγματοληψίας και τον πρόσθετο τυχαίο παράγοντα παραλλακτικότητας. Το άθροισμα των δύο παραγόντων διασποράς συνιστά τη συνολική διακύμανση της κατανομής των τιμών επιδρώντων μεγεθών και περιγράφεται ως :

$$v = v_{\theta} + v_i,$$

όπου  $v_{\theta}$  : ο τυχαίος παράγοντας διακύμανσης μεταξύ των μελετών και  $v_i$  : η διακύμανση που οφείλεται στο σφάλμα δειγματοληψίας κάθε μελέτης (Lipsey και Wilson 2000).

Η εκτίμηση του παράγοντα στάθμισης, του διαστήματος εμπιστοσύνης, ο έλεγχος σημαντικότητας του μέσου όρου και ο έλεγχος ομοιογένειας  $Q$  γίνονται λαμβάνοντας υπόψη τη νέα διακύμανση που συνυπολογίζει τον τυχαίο παράγοντα διακύμανσης μεταξύ των μελετών. Η μέθοδος υπολογισμού της τυχαίας διακύμανσης μεταξύ των μελετών βασίζεται στον τύπο :

$$v_{\theta} = \frac{Q - (k - 1)}{\sum w_i - \left( \sum w_i^2 / \sum w_i \right)}$$

όπου  $Q$  : η τιμή του κριτηρίου ομοιογένειας Cochran's  $Q$ ,  $k$  : ο αριθμός των επιδρώντων μεγεθών και  $w_i$  : ο αντίστροφος της διακύμανσης για κάθε επιδρών μέγεθος. Αν το αποτέλεσμα της σχέσης αυτή είναι αρνητικό τότε ως τιμή του  $v_{\theta}$  αποδίδεται το μηδέν (Lipsey και Wilson 2000).

Αν υπάρχει μικρή διακύμανση μεταξύ των μελετών τότε τα αποτελέσματα των δύο μοντέλων δεν θα διαφέρουν ουσιαστικά μεταξύ τους. Στην περίπτωση που τα αποτελέσματα είναι ετερογενή, το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων είναι περισσότερο συντηρητικό γιατί έχει ως αποτέλεσμα τη διεύρυνση του διαστήματος εμπιστοσύνης, ενώ δίνει και αυξημένη μέση τιμή επιδρώντων μεγεθών (Blettner κ.α. 1999, Lipsey και Wilson 2000, Berman και Parker 2002, Moayyedi 2004, Rosenberg κ.α. 2004). Πολλές μεταanalύσεις χρησιμοποιούν το εν λόγω μοντέλο ανάλυσης όταν τα δεδομένα από τις μεμονωμένες μελέτες που εξετάζουν είναι ετερογενή. Το πρόβλημα αυτής της προσέγγισης είναι ότι με την πρόσθεση ενός σταθερού παράγοντα στο βάρος στάθμισης της κάθε μελέτης, η σχετικές συνεισφορές τους πλησιάζουν μεταξύ τους. Οι μικρές μελέτες, που κατά κανόνα είναι χαμηλής ποιότητας, με τον τρόπο αυτό μπορεί να αποκτήσουν μεγαλύτερη σημασία και οι μεγάλες να συνεισφέρουν λιγότερο στο συνολικό αποτέλεσμα, σε σύγκριση με το μοντέλο μη τυχαίων επιδράσεων (Moayyedi 2004). Δεν υπάρχει κάποια απλή λύση σε αυτό το πρόβλημα και συνεπώς θα πρέπει μάλλον να εξετάζει κανείς την αιτία που οι διάφορες μελέτες δίνουν διαφορετικά αποτελέσματα, παρά απλώς και μόνο να βασίζεται στο αποτέλεσμα του μοντέλου τυχαίων επιδράσεων.

Στην παρούσα εργασία οι διαφορές στις τιμές των επιδρώντων μεγεθών των μελετών οφείλονται έως ένα βαθμό και στα διαφορετικά αναλυτικά όρια (όρια αναφοράς) που χρησιμοποιήθηκαν κατά τους χημικούς ελέγχους των φυτικών προϊόντων. Αυτό συμβαίνει γιατί ο χειρισμός των ελλειπουσών τιμών (επιδρώντα μεγέθη-τιμές συγκεντρώσεων στα οποία δεν ανιχνεύθηκαν κατάλοιπα δραστικών ουσιών) για τις ανάγκες της μεταανάλυσης έγινε λαμβάνοντας ως τιμή συγκέντρωσης των μη θετικών

δειγμάτων το ήμισυ του αναλυτικού ορίου, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (USAEWES 1995, Claeys κ.α. 2008).

## **ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ**

Παρά το γεγονός της ύπαρξης ενός αυστηρού νομικού πλαισίου γύρω από τα γεωργικά φάρμακα στην Ευρωπαϊκή Ένωση, τη θέσπιση ανώτατων επιτρεπτών επιπέδων καταλοίπων (MRL's) γεωργικών φαρμάκων σε τρόφιμα και τη διαρκώς επικαιροποιούμενη νομοθεσία περί γεωργικών φαρμάκων, οι ανησυχίες των καταναλωτών στο θέμα αυτό είναι αυξημένες. Αλλά και οι συχνά υπερβολικές πιέσεις των ΜΜΕ αυξάνουν περισσότερο τις αμφιβολίες του κοινού δημιουργώντας κλίμα φοβίας για τα γεωργικά προϊόντα. Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να εξετάσει με επιστημονικά κριτήρια τα επίπεδα των καταλοίπων σε τρόφιμα που ανιχνεύθηκαν κατά τους ελέγχους που έγιναν στις Χώρες της Ε.Ε. από το 1996 έως το 2005 στα πλαίσια του κοινοτικού συντονισμένου προγράμματος ελέγχου καταλοίπων. Επιπλέον, με βάση τον τοξικολογικό δείκτη ADI κάθε ουσίας, τη μέση κατανάλωση τροφίμων στην Ευρώπη και λαμβάνοντας υπόψιν το αποτέλεσμα της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων, αλλά και το 90<sup>ο</sup> εκατοστημόριο (90<sup>th</sup> percentile) της διασποράς των συγκεντρώσεων καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις χώρες της Ε.Ε., ως την πιο δυσμενή περίπτωση, να προβεί στην εφαρμογή αξιολόγησης χρόνιας επικινδυνότητας.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

### **ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ**

Η παρούσα εργασία αφορά στη μεταανάλυση των συγκεντρώσεων καταλοίπων φυτοπροστατευτικών ουσιών σε τρόφιμα φυτικής προέλευσης. Μελετήθηκαν τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια του κοινοτικού συντονισμένου προγράμματος ελέγχου καταλοίπων. Τα δεδομένα καλύπτουν το χρονικό διάστημα μεταξύ των ετών 1996 έως 2005 (European Commission 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006 και 2007) και δημοσιεύονται στην ιστοσελίδα του F.V.O. (Food and Veterinary Office) <http://ec.europa.eu/food/fvo/specialreports>.

Επιλέχθηκαν εννέα δραστικές ουσίες εντομοκτόνων και μυκητοκτόνων με κριτήριο τη σημαντικότητά τους και τη συχνότητα χρήσης τους στη γεωργία. Αυτά είναι τα acephate, deltamethrin, endosulfan (εντομοκτόνα), captan, carbendazim, chlorothalonil, iprodione, maneb και procymidone (μυκητοκτόνα). Οι παραπάνω εννέα δραστικές ουσίες μελετήθηκαν στα γεωργικά προϊόντα : μήλα, αχλάδια, σταφύλια (επιτραπέζια), πιπεριές, φράουλες και τομάτες που είναι τα πλέον δημοφιλή μεταξύ των φρούτων και λαχανικών.

Τα αποτελέσματα του προγράμματος ελέγχου (πρωτογενή δεδομένα) είναι δημοσιευμένα υπό μορφή συχνοτήτων θετικών δειγμάτων κατανεμημένων σε διαστήματα εύρους (κλάσεις) συγκεντρώσεων. Πιο συγκεκριμένα οι κλάσεις συγκεντρώσεων είναι οι εξής: (0-0,01), (0,011-0,02), (0,021-0,05), (0,051-0,1), (0,11-0,2), (0,21-0,5), (0,51-1), (1,1-2), (2,1-5), (5,1-10), (10,1-20), (20,1-50) και >50 mg/kg. Για τις ανάγκες της μεταανάλυσης, από τα παραπάνω διαστήματα εύρους συγκεντρώσεων, η εξαγωγή του μέσου όρου, της διακύμανσης καθώς και του τυπικού σφάλματος του μέσου όρου των συγκεντρώσεων καταλοίπων για κάθε μία δραστική ουσία από τα δείγματα που εξετάστηκαν πραγματοποιήθηκε με την εφαρμογή των παρακάτω τύπων της περιγραφικής στατιστικής (Ζαχαροπούλου 1993, Φωτιάδης 1995).

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum x \cdot f$$

$$s^2 = \frac{\sum x^2 \cdot f}{n - \bar{x}^2}$$

$$SE = \sqrt{\frac{s^2}{n}} \quad (\text{με βάση τον τύπο } SE = s/\sqrt{n} )$$

όπου  $\bar{x}$  : ο μέσος όρος των συγκεντρώσεων που ανιχνεύθηκαν σε  $n$  δείγματα φυτικών προϊόντων,  $x$ : η διάμεσος των διαστημάτων εύρους συγκεντρώσεων,  $f$  : η συχνότητα των τιμών συγκεντρώσεων σε κάθε διάστημα εύρους συγκεντρώσεων,  $SE$  : το τυπικό σφάλμα του μέσου όρου και  $s^2$  : η διακύμανση.

Στα αποτελέσματα των αναλύσεων της Ε.Ε. περιλαμβάνονται μόνο οι τιμές των δειγμάτων με ανιχνεύσιμα κατάλοιπα. Στα υπόλοιπα δείγματα δεν ανιχνεύθηκαν κατάλοιπα, είτε επειδή δεν υπήρχαν, είτε επειδή οι συγκεντρώσεις τους ήταν μικρότερες του αναλυτικού ορίου. Για τον χειρισμό των δειγμάτων στα οποία δεν ανιχνεύθηκαν κατάλοιπα θεωρήθηκε ως τιμή συγκέντρωσης καταλοίπων το *ήμισυ του αναλυτικού ορίου*, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (USAEWES 1995, Claeys κ.α. 2008).

Η μεταανάλυση των δεδομένων που προέκυψαν από την κωδικοποίηση των αποτελεσμάτων του συντονισμένου κοινοτικού προγράμματος ελέγχου καταλοίπων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του εξειδικευμένου προγράμματος μεταανάλυσης *MIX 1.7* (Bax κ.α. 2006, 2007 και 2008).

Η γραφική παρουσίαση των αποτελεσμάτων έγινε με τη χρήση αναλυτικών δενδρογραμμάτων (forest plots) τα οποία δείχνουν παραστατικά τη διασπορά των μέσων όρων των μελετών – χωρών της ΕΕ, καθώς και τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους (95%), σε σχέση με τον γενικό μέσο όρο της μεταανάλυσης. Επίσης χρησιμοποιήθηκαν θηκογράμματα (box plots) για να δειχθεί η διασπορά του γενικού μέσου όρου της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων κάθε ουσίας, καθώς και η ύπαρξη ή μη συμμετρίας της διασποράς.

Για την ανίχνευση διαφορών μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σε διαφορετικά έτη χρησιμοποιήθηκε το γενικό στατιστικό πρόγραμμα *SPSS 13.0* (SPSS Inc.). Εφαρμόστηκαν μη παραμετρικά στατιστικά κριτήρια επειδή διαπιστώθηκε η ύπαρξη μη ομοιογενών και ταυτόχρονα ασύμμετρων διασπορών στα δεδομένα των αναλύσεων από τις χώρες της ΕΕ, ακολουθώντας τα συνιστώμενα στη βιβλιογραφία (Δαφέρμος 2005). Πιο συγκεκριμένα εφαρμόστηκε το κριτήριο των *Kruskal-Wallis* (μη παραμετρική ανάλυση παραλλακτικότητας) στις περιπτώσεις που υπήρχαν δεδομένα αναλύσεων μίας ουσίας από περισσότερα των δύο ετών. Επίσης, στις περιπτώσεις που υπήρχαν δεδομένα από δύο έτη εφαρμόστηκε το μη παραμετρικό κριτήριο *U* των *Mann-Whitney* (αντίστοιχο του παραμετρικού *T-κριτηρίου* για ανεξάρτητα δείγματα).

Προκειμένου να αξιολογηθεί ο χρόνιος κίνδυνος από την κατανάλωση των γεωργικών προϊόντων που εξετάζονται στην παρούσα εργασία, πραγματοποιήθηκε μία ενδεικτική ανάλυση χρόνιου κινδύνου από την κατανάλωση των υπό εξέταση γεωργικών προϊόντων. Η ανάλυση κινδύνου βασίστηκε στο μοντέλο :

*πρόσληψη (mg/ημέρα) = [παρουσία της ουσίας στο τρόφιμο (mg/kg) x κατανάλωση του τροφίμου (kg/ημέρα)] / σωματικό βάρος (kg)* (Ε.Σ. 2007).

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για την εφαρμογή της ανάλυσης επικινδυνότητας ήταν το αποτέλεσμα της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων καταλοίπων για κάθε ουσία και γεωργικό προϊόν και τα δεδομένα κατανάλωσης τροφίμων που αφορούν στις μέσες διατροφικές συνήθειες στην Ευρώπη με βάση στοιχεία του WHO (GEMS/FOOD Regional Diets 2003). Το αποτέλεσμα της εκτιμώμενης ημερήσιας πρόσληψης εκφράστηκε σε κατανάλωση ουσίας mg/kg για έναν μέσο ενήλικο με σωματικό βάρος 60 kg, όπως εφαρμόζεται από τον FAO (FAO/JMPR 2007). Για να αξιολογηθεί και η δυσμενέστερη περίπτωση, εκτιμήθηκε και ο χρόνιος κίνδυνος με βάση την τιμή της συγκέντρωσης καταλοίπων στο 90<sup>ο</sup> εκατοστημόριο (percentile) της διασποράς των καταλοίπων



(δηλαδή τη συγκέντρωση εκείνη κάτω της οποίας βρίσκεται το 90% των τιμών της διασποράς) σύμφωνα με την ακολουθούμενη πρακτική αξιολόγησης κινδύνου της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (E.C. 2007). Στη συνέχεια το αποτέλεσμα της εκτίμησης ημερήσιας πρόσληψης μίας ουσίας με βάση τη μέση ευρωπαϊκή κατανάλωση τροφίμων συγκρίθηκε με το ADI και εκφράστηκε ως ποσοστό % αυτού.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Για τους σκοπούς της μεταανάλυσης συγκεντρώσεων καταλοίπων φυτοπροστατευτικών ουσιών σε τρόφιμα στις χώρες της Ευρώπης, επιλέγησαν εννέα δραστικές ουσίες από το **συντονισμένο ευρωπαϊκό πρόγραμμα ελέγχου** των καταλοίπων φυτοπροστατευτικών ουσιών σε τρόφιμα φυτικής προέλευσης. Συγκεκριμένα, συμπεριελήφθησαν αντιπροσωπευτικές ουσίες διαφόρων χημικών ομάδων (Πίνακας 1).

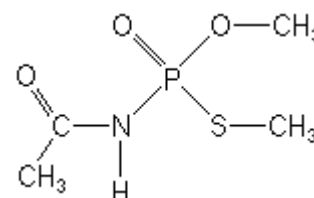
**Πίνακας 1.** Δραστικές ουσίες που μελετήθηκαν για τους σκοπούς της μεταανάλυσης

A/A	Δραστική ουσία	Χημική ομάδα	Δράση	Μηχανισμός δράσης	LD <sub>50</sub> (*) (mg/kg)	Κλάση τοξικότητας (*)	Παρατηρήσεις
1	acephate	Φωσφοραμιδικό	Εντομοκτόνο	Παρεμπόδιση της ακετυλοχολινεστεράσης	946	III	Διασυστηματικό
2	captan	Φθαλιμιδικό	Μυκητοκτόνο	Παρεμπόδιση διαφόρων ενζύμων	9.000	-	Μη διασυστηματικό
3	carbendazim	Βεμιζιμιδαζολικό	Μυκητοκτόνο	Πολυμερισμός της τουμπολίνης της μιτωτικής ατράκτου (αναστολή μίτωσης). Βιοσύνθεση DNA.	>10.000	-	Διασυστηματικό
4	chlorothalonil	Χλωροφαινύλιο	Μυκητοκτόνο	Δέσμευση σε αμινο- και σουλφύδρυλο- ομάδες κυτταρικών συστατικών	>10.000	-	Μη διασυστηματικό
5	deltamethrin	Πυρεθρινοειδές	Εντομοκτόνο	Παρεμπόδιση αντλιών Na <sup>+</sup> /K <sup>+</sup> στους νευράξονες.	135	I	Μη διασυστηματικό
6	endosulfan	Κυκλοδιενικό	Εντομοκτόνο	Δέσμευση στους υποδοχείς GABA	80	I	Μη διασυστηματικό
7	iprodione	Δικαρβοξιμιδικό	Μυκητοκτόνο	Υπεροξειδωση των λιπιδίων. Θραύση χρωματοσωμάτων.	3.500	-	Μη διασυστηματικό
8	maneb	Αιθύλενο-δισ-διθειοκαρβαμιδικό	Μυκητοκτόνο	Δέσμευση σε σουλφύδρυλο-ομάδες ενζύμων. Αναστολή φωσφορυλίωσης.	6.750	-	Μη διασυστηματικό
9	procymidone	Δικαρβοξιμιδικό	Μυκητοκτόνο	Υπεροξειδωση των λιπιδίων. Θραύση χρωματοσωμάτων.	6.800	-	Μη διασυστηματικό

(\*): Πηγή: IPCS, 2004

Μελετήθηκε κάθε μία από τις παραπάνω δραστικές ουσίες για τα παρακάτω γεωργικά προϊόντα φυτικής προέλευσης : **Μήλα, αχλάδια, σταφύλια** (επιτραπέζια), **πιπεριές, φράουλες** και **τομάτες**. Η επιλογή των τροφίμων αυτών έγινε με βάση τη σημαντικότητά τους στη διατροφή και τη συχνότητα κατανάλωσής τους από τα ευρωπαϊκά νοικοκυριά.

#### *Acephate*



Το acephate είναι διασυστηματικό, οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο με μέση υπολειμματική διάρκεια 10-15 ημερών στην προτεινόμενη δοσολογία (EXTOXNET 1995). Έχει χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν για την καταπολέμηση ενός μεγάλου εύρους μασσητικών και μυζητικών εντόμων, κυρίως αφίδων, σε διάφορες καλλιέργειες φρούτων και λαχανικών (Παπαδοπούλου-Μουρκίδου 1991, Ζιώγας και Μαρκόγλου 2007). Το acephate με την με αρ. 219/25.3.2003 Απόφαση της Επιτροπής έχει ανακληθεί και απαγορεύεται πλέον η χρήση του στην φυτοπροστασία σε εφαρμογή της Οδηγίας 91/414 ΕΚ.

## Μήλα

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του acephate στα μήλα στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών **μήλων** για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου **acephate**. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1996	SWE	385	379	6	1,6%	0,020
2	1996	UK	30	30	0	0,0%	0,050
3	1996	ITA	498	464	34	6,8%	0,005
4	1996	POR	30	30	0	0,0%	0,050
5	1996	EL	27	27	0	0,0%	0,020
6	1996	FRA	424	424	0	0,0%	0,020
7	1996	FIN	298	298	0	0,0%	0,050
8	1996	DK	96	96	0	0,0%	0,050
9	1996	GER	128	128	0	0,0%	0,010
10	1996	LUX	21	21	0	0,0%	0,100
11	1996	BELG	43	43	0	0,0%	0,200
12	1996	SPAIN	30	30	0	0,0%	0,020
13	1996	NL	447	447	0	0,0%	0,020
14	1996	IRL	59	59	0	0,0%	0,055
15	1996	NOR	277	277	0	0,0%	0,100
16	2001	BELG	44	44	0	0,0%	0,040
17	2001	DK	139	139	0	0,0%	0,030
18	2001	GER	307	306	1	0,3%	0,020
19	2001	EL	32	32	0	0,0%	0,040
20	2001	SPAIN	45	44	1	2,2%	0,020
21	2001	FRA	213	213	0	0,0%	0,010
22	2001	IRL	40	40	0	0,0%	0,050
23	2001	ITA	395	392	3	0,8%	0,040
24	2001	NL	129	129	0	0,0%	0,020
25	2001	AUS	12	12	0	0,0%	0,010
26	2001	POR	50	50	0	0,0%	0,020
27	2001	FIN	116	114	2	1,7%	0,050
28	2001	SWE	202	202	0	0,0%	0,020
29	2001	UK	72	72	0	0,0%	0,050
30	2001	NOR	112	112	0	0,0%	0,050
31	2001	LIECH	10	10	0	0,0%	0,050

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
32	2004	BELG	58	58	0	0,0%	0,040
33	2004	CZECH	29	29	0	0,0%	0,200
34	2004	DK	118	118	0	0,0%	0,006
35	2004	GER	750	745	5	0,7%	0,010
36	2004	EL	15	15	0	0,0%	0,100
37	2004	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,020
38	2004	FRA	295	295	0	0,0%	0,020
39	2004	IRL	90	90	0	0,0%	0,050
40	2004	ITA	540	536	4	0,7%	0,040
41	2004	CYP	6	6	0	0,0%	0,020
42	2004	LUX	5	5	0	0,0%	0,020
43	2004	HUN	12	12	0	0,0%	0,050
44	2004	NL	106	106	0	0,0%	0,010
45	2004	AUS	12	12	0	0,0%	0,040
46	2004	POL	21	21	0	0,0%	0,040
47	2004	POR	34	34	0	0,0%	0,020
48	2004	SLOVE	58	58	0	0,0%	0,020
49	2004	SLOVA	15	15	0	0,0%	0,030
50	2004	FIN	126	126	0	0,0%	0,020
51	2004	SWE	198	198	0	0,0%	0,020
52	2004	UK	144	144	0	0,0%	0,020
53	2004	NOR	122	122	0	0,0%	0,050
54	2004	LIECH	3	3	0	0,0%	0,050

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του acephate είναι πολύ περιορισμένα. Αυτό ίσως οφείλεται στη σχετικά ενδιάμεση υπολειμματική του δράση (EXTOXNET 1995).

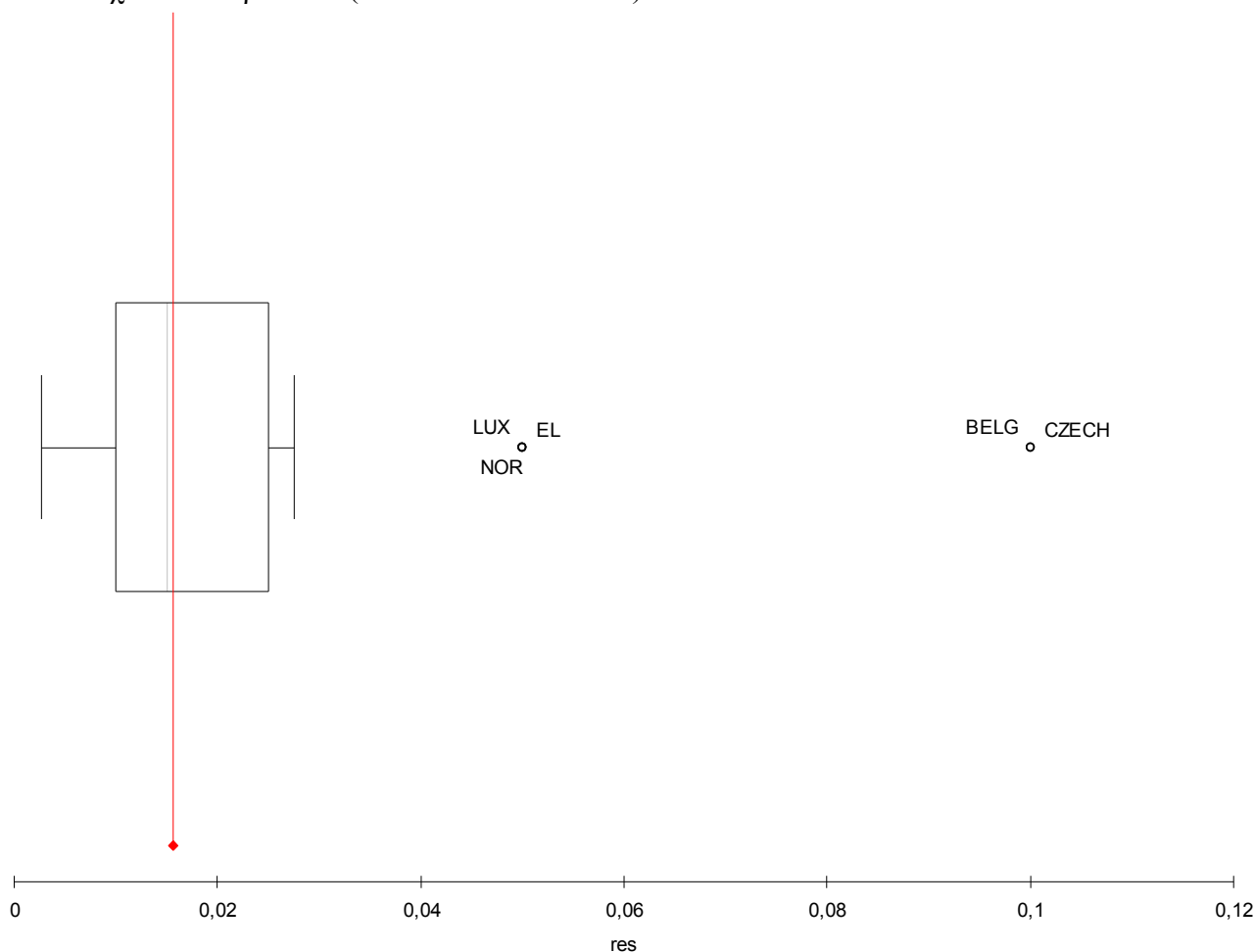
Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του acephate σε δείγματα μήλων στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **acephate** σε **μήλα**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY							
Study ID	Study date	res (DL)			p	Weight bar	andom effects model Weights (DL)
		res	95% CI				
SWE	1996	0,011	0,01 to 0,013	< 0,001		02%	
UK	1996	0,025	0,016 to 0,034	< 0,001		01%	
ITA	1996	0,022	0,012 to 0,032	< 0,001		01%	
POR	1996	0,025	0,016 to 0,034	< 0,001		01%	
EL	1996	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%	
FRA	1996	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		03%	
FIN	1996	0,025	0,022 to 0,028	< 0,001		02%	
DK	1996	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		02%	
GER	1996	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%	
LUX	1996	0,05	0,029 to 0,071	< 0,001		00%	
BELG	1996	0,1	0,07 to 0,13	< 0,001		00%	
SPAIN	1996	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%	
NL	1996	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		03%	
IRL	1996	0,028	0,02 to 0,035	< 0,001		02%	
NOR	1996	0,05	0,044 to 0,056	< 0,001		02%	
BELG	2001	0,02	0,014 to 0,026	< 0,001		02%	
DK	2001	0,015	0,013 to 0,017	< 0,001		02%	
GER	2001	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		03%	
EL	2001	0,02	0,013 to 0,027	< 0,001		02%	
SPAIN	2001	0,011	0,007 to 0,014	< 0,001		02%	
FRA	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%	
IRL	2001	0,025	0,017 to 0,033	< 0,001		02%	
ITA	2001	0,021	0,018 to 0,023	< 0,001		02%	
NL	2001	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%	
AUS	2001	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		02%	
POR	2001	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%	
FIN	2001	0,025	0,02 to 0,029	< 0,001		02%	
SWE	2001	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		02%	
UK	2001	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		02%	
NOR	2001	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		02%	
LIECH	2001	0,025	0,01 to 0,04	0,002		01%	
BELG	2004	0,02	0,015 to 0,025	< 0,001		02%	
CZECH	2004	0,1	0,064 to 0,136	< 0,001		00%	
DK	2004	0,003	0,002 to 0,003	< 0,001		03%	
GER	2004	0,005	0,005 to 0,005	< 0,001		03%	
EL	2004	0,05	0,025 to 0,075	< 0,001		00%	
SPAIN	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%	
FRA	2004	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		03%	
IRL	2004	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		02%	
ITA	2004	0,02	0,019 to 0,022	< 0,001		02%	
CYP	2004	0,01	0,002 to 0,018	0,014		02%	
LUX	2004	0,01	0,001 to 0,019	0,025		01%	
HUN	2004	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		01%	
NL	2004	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%	
AUS	2004	0,02	0,009 to 0,031	< 0,001		01%	
POL	2004	0,02	0,011 to 0,029	< 0,001		01%	
POR	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%	
SLOVE	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%	
SLOVA	2004	0,015	0,007 to 0,023	< 0,001		02%	
FIN	2004	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%	
SWE	2004	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		02%	
UK	2004	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%	
NOR	2004	0,025	0,021 to 0,029	< 0,001		02%	

Τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή, δηλαδή προέρχονται από πληθυσμούς με άνισες διασπορές. Αυτό προκύπτει από το αποτέλεσμα του

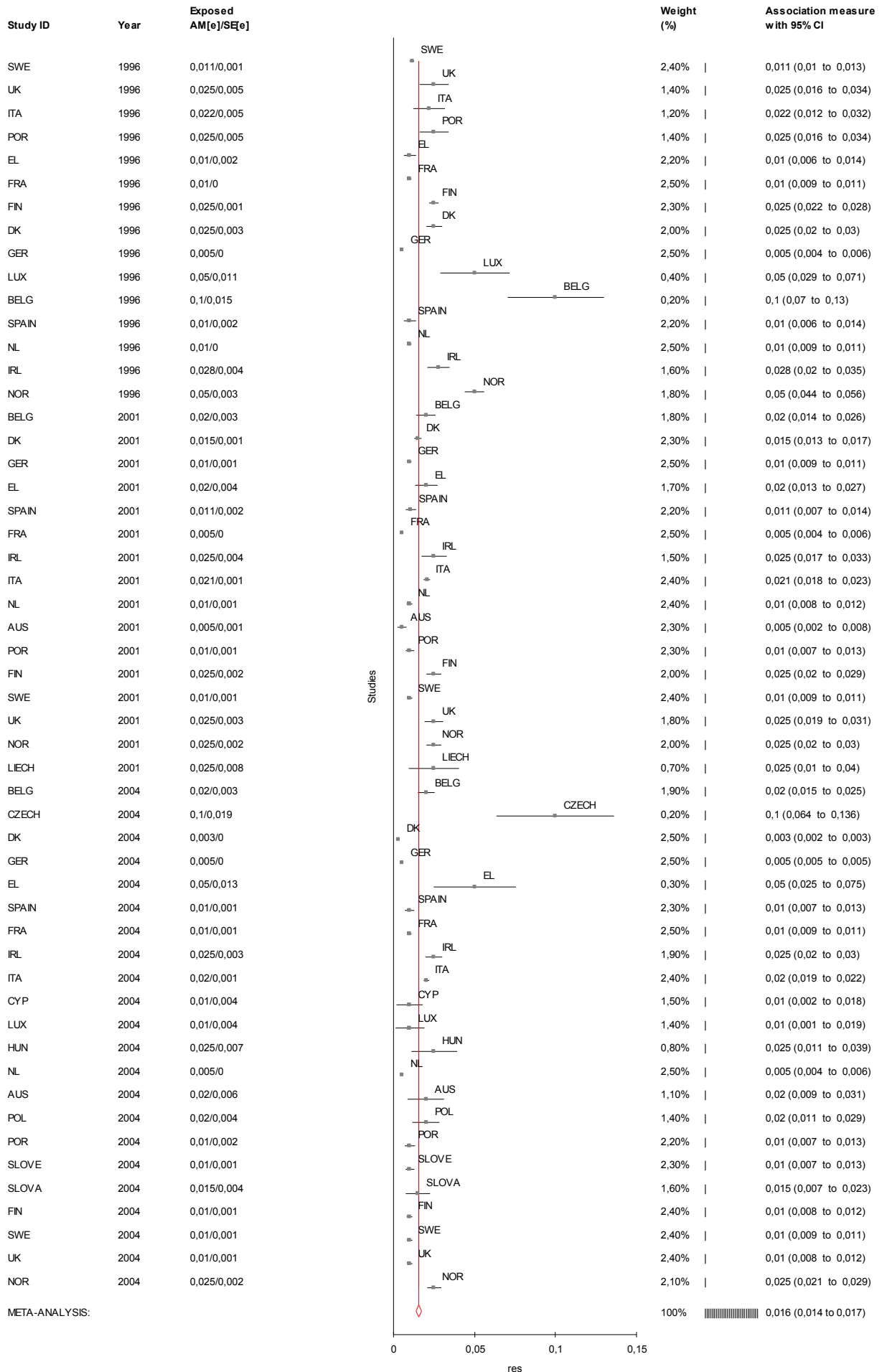
κριτηρίου Q (Cochran's test)  $Q = 2070,416$  το οποίο είναι σημαντικό ( $p < 0,001$ ) και επιλέον  $I^2 = 97,5\%$  που αντιπροσωπεύει το ποσοστό της παραλλακτικότητας των τιμών που δεν μπορούν να εξηγηθούν από την τύχη. Για το λόγο αυτό στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα (box and whisker plot) που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **acephate** σε μήλα στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων (random effects model).

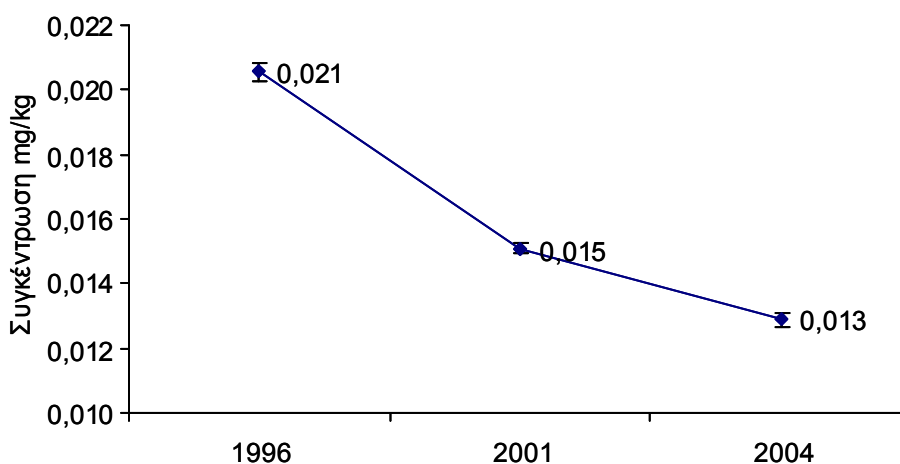
Στο παραπάνω θηκόγραμμα (box and whisker plot) παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του acephate σε μήλα. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25% - αριστερή άκρη του πλαισίου, διάμεσος- η κάθετη μαύρη γραμμή και 75% - δεξιά άκρη του πλαισίου) όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100% - γραμμές εύρους). Επίσης φαίνονται οι παράτυπες-ακραίες τιμές (outliers-extreme values) οι οποίες αφορούν στις χώρες Λουξεμβούργο (1996), Ελλάδα (2004), Νορβηγία (1996), Βέλγιο (1996) και Τσεχία (2004) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του acephate σε μήλα που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων acephate μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του acephate που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων μήλων στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2001 και 2004 είναι **0,016 mg/kg** (0,014-0,017,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του acephate σε μήλα, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,02 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **acephate** (res) σε **μήλα** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model). (Επόμενη σελίδα).



**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **acephate** σε **μήλα** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	53
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,016
95% CI lower limit	0,014
95% CI upper limit	0,017
z	19,775
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **acephate** σε **μήλα** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2004. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ ).

Επειδή τα δεδομένα των αποτελεσμάτων του προγράμματος ελέγχων καταλοίπων δεν πληρούν τις προϋποθέσεις εφαρμογής της ανάλυσης παραλλακτικότητας (ANOVA) εφαρμόστηκε μη παραμετρική ανάλυση διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **acephate** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) σε μήλα τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1996, 2001 και 2004. Προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν μειούμενες με το χρόνο. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο  $p < 0,001$  (Διάγραμμα 3).



## Σταφύλια (επιτραπέζια)

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του acerphate στα σταφύλια στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2003 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σταφυλιών για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου acerphate. (Στοιχεία FVO).

Α/Α	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1996	SWE	122	116	6	4,9%	0,020
2	1996	ITA	180	177	3	1,7%	0,060
3	1996	POR	35	35	0	0,0%	0,050
4	1996	EL	16	16	0	0,0%	0,020
5	1996	FRA	55	55	0	0,0%	0,020
6	1996	FIN	166	166	0	0,0%	0,050
7	1996	DK	50	50	0	0,0%	0,050
8	1996	LUX	30	29	1	3,3%	0,100
9	1996	BELG	39	39	0	0,0%	0,200
10	1996	SPAIN	30	30	0	0,0%	0,020
11	1996	NL	151	146	5	3,3%	0,020
12	1996	IRL	11	11	0	0,0%	0,055
13	1996	NOR	135	135	0	0,0%	0,100
14	2001	BELG	33	33	0	0,0%	0,040
15	2001	DK	140	140	0	0,0%	0,030
16	2001	GER	460	458	2	0,4%	0,020
17	2001	EL	15	15	0	0,0%	0,040
18	2001	SPAIN	35	35	0	0,0%	0,020
19	2001	FRA	58	58	0	0,0%	0,010
20	2001	IRL	4	4	0	0,0%	0,050
21	2001	ITA	103	102	1	1,0%	0,040
22	2001	NL	181	181	0	0,0%	0,020
23	2001	AUS	12	12	0	0,0%	0,010
24	2001	POR	77	77	0	0,0%	0,020
25	2001	FIN	68	68	0	0,0%	0,050
26	2001	SWE	105	104	1	1,0%	0,020
27	2001	UK	72	72	0	0,0%	0,050
28	2001	NOR	71	71	0	0,0%	0,050
29	2001	LIECH	10	10	0	0,0%	0,050
30	2003	BELG	63	61	2	3,2%	0,010
31	2003	DK	116	116	0	0,0%	0,010
32	2003	GER	742	737	5	0,7%	0,020
33	2003	EL	15	15	0	0,0%	0,100
34	2003	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,020

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
35	2003	FRA	93	92	1	1,1%	0,010
36	2003	IRL	28	28	0	0,0%	0,050
37	2003	ITA	181	181	0	0,0%	0,040
38	2003	LUX	12	12	0	0,0%	0,020
39	2003	NL	266	256	10	3,8%	0,020
40	2003	AUS	11	11	0	0,0%	0,040
41	2003	POR	32	32	0	0,0%	0,020
42	2003	FIN	50	50	0	0,0%	0,010
43	2003	SWE	106	105	1	0,9%	0,020
44	2003	UK	72	71	1	1,4%	0,020
45	2003	NOR	78	78	0	0,0%	0,050
46	2003	LIECH	4	4	0	0,0%	0,050

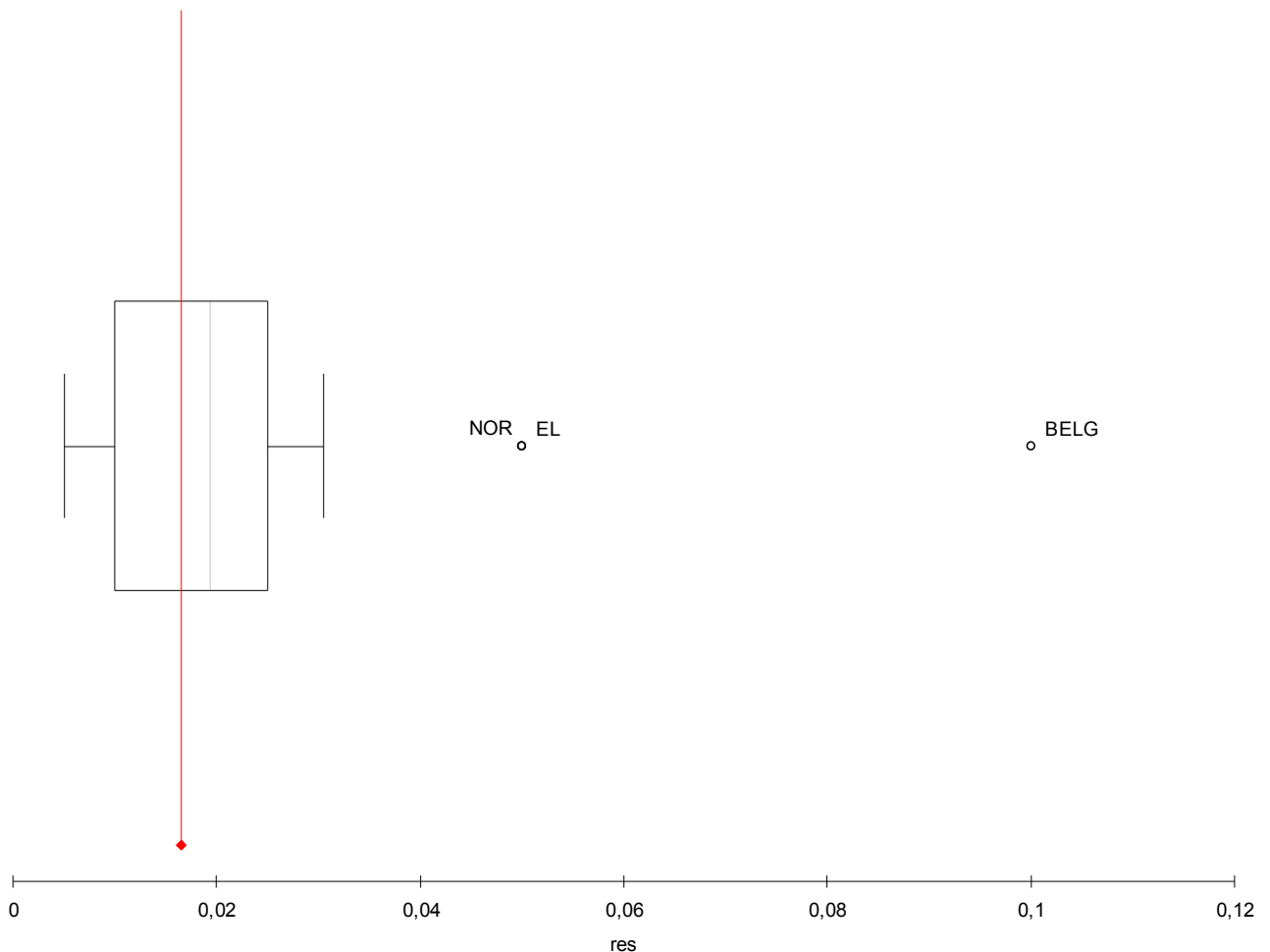
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα σταφυλιών μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του acephate είναι χαμηλά (από 0% έως 4,9%). Αυτό ίσως οφείλεται στη σχετικά ενδιάμεση υπολειμματική του δράση (EXTOXNET 1995).

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του acephate σε δείγματα σταφυλιών στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2003. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **acephate** σε **σταφύλια**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων με βάση το μοντέλο random effects.

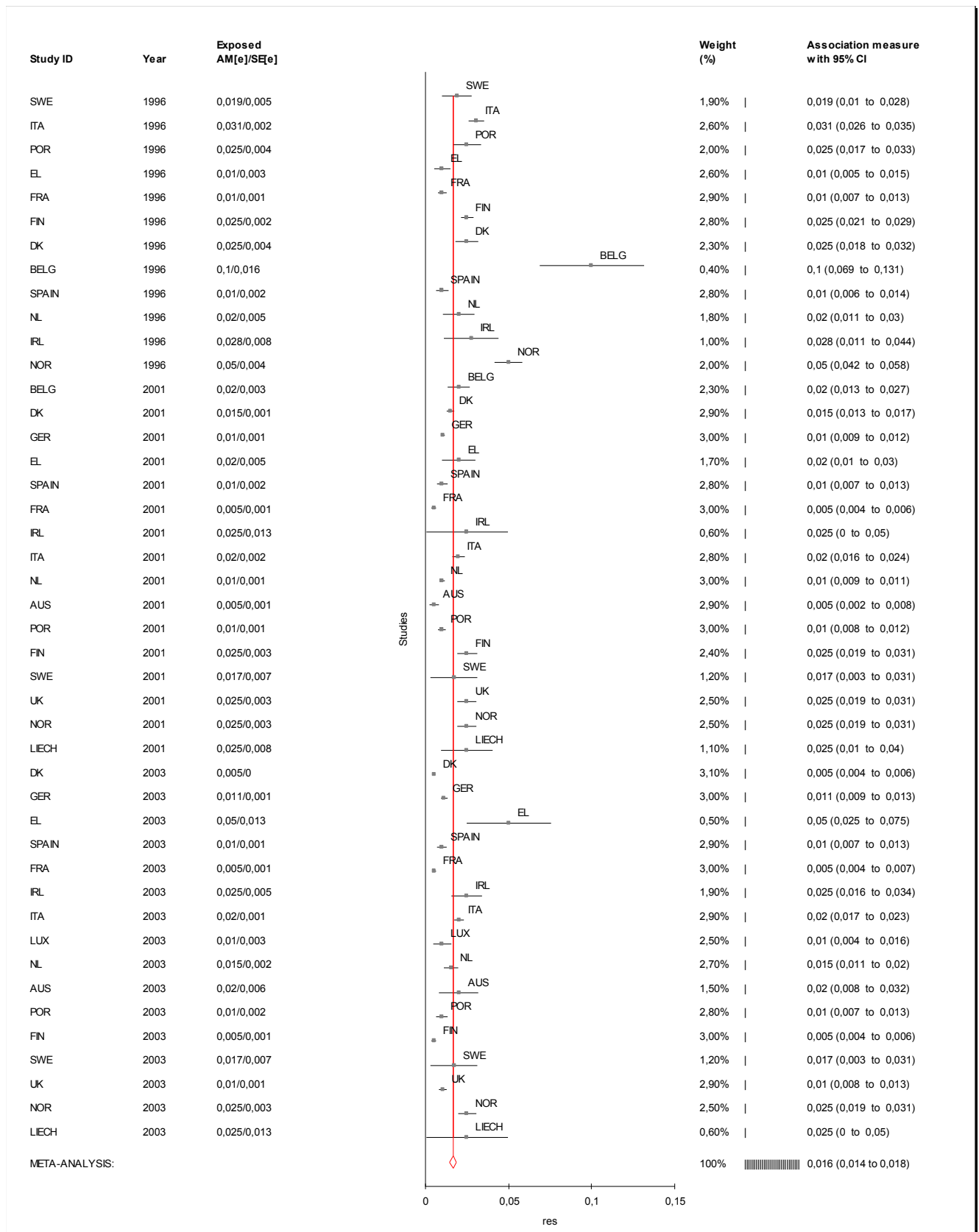
INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		
SWE	1996	0,019	0,01 to 0,028	< 0,001		02%
ITA	1996	0,031	0,026 to 0,035	< 0,001		03%
POR	1996	0,025	0,017 to 0,033	< 0,001		02%
EL	1996	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		03%
FRA	1996	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		03%
FIN	1996	0,025	0,021 to 0,029	< 0,001		03%
DK	1996	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%
BELG	1996	0,1	0,069 to 0,131	< 0,001		00%
SPAIN	1996	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		03%
NL	1996	0,02	0,011 to 0,03	< 0,001		02%
IRL	1996	0,028	0,011 to 0,044	< 0,001		01%
NOR	1996	0,05	0,042 to 0,058	< 0,001		02%
BELG	2001	0,02	0,013 to 0,027	< 0,001		02%
DK	2001	0,015	0,013 to 0,017	< 0,001		03%
GER	2001	0,01	0,009 to 0,012	< 0,001		03%
EL	2001	0,02	0,01 to 0,03	< 0,001		02%
SPAIN	2001	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		03%
FRA	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
IRL	2001	0,025	0 to 0,05	0,046		01%
ITA	2001	0,02	0,016 to 0,024	< 0,001		03%
NL	2001	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		03%
AUS	2001	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		03%
POR	2001	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		03%
FIN	2001	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		02%
SWE	2001	0,017	0,003 to 0,031	0,018		01%
UK	2001	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%
NOR	2001	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%
LIECH	2001	0,025	0,01 to 0,04	0,002		01%
DK	2003	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
GER	2003	0,011	0,009 to 0,013	< 0,001		03%
EL	2003	0,05	0,025 to 0,075	< 0,001		01%
SPAIN	2003	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		03%
FRA	2003	0,005	0,004 to 0,007	< 0,001		03%
IRL	2003	0,025	0,016 to 0,034	< 0,001		02%
ITA	2003	0,02	0,017 to 0,023	< 0,001		03%
LUX	2003	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		03%
NL	2003	0,015	0,011 to 0,02	< 0,001		03%
AUS	2003	0,02	0,008 to 0,032	< 0,001		02%
POR	2003	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		03%
FIN	2003	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
SWE	2003	0,017	0,003 to 0,031	0,018		01%
UK	2003	0,01	0,008 to 0,013	< 0,001		03%
NOR	2003	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%
LIECH	2003	0,025	0 to 0,05	0,046		01%

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 807,392$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 94,4\%$  στη μεταάνάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **acephate** σε **σταφύλια** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων (random effects model).

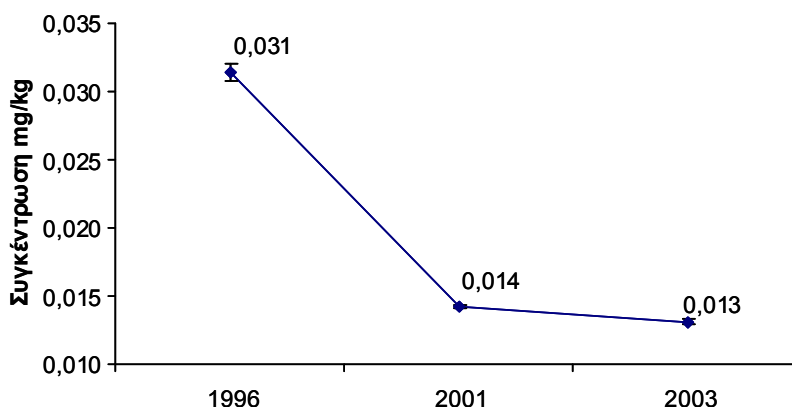
Στο παραπάνω θηκόγραμμα (box and whisker plot) παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του acephate σε σταφύλια. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Νορβηγία (1996), Ελλάδα (2003), και Βέλγιο (1996) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του acephate σε σταφύλια η οποία προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών, αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων acephate μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του acephate που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων σταφυλιών στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2001 και 2003 είναι **0,016 mg/kg** (0,014-0,018,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του acephate σε σταφύλια, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,02 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του *acerphate* (res) σε *σταφύλια* μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **acephate** σε **σταφύλια** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	44
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,016
95% CI low er limit	0,014
95% CI upper limit	0,018
z	15,933
p-value (tw o-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t^2	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **acephate** σε **σταφύλια** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2003. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ ).

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **acephate** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε σταφύλια τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1996, 2001 και 2003, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν μειούμενες με το χρόνο. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Αχλάδια

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του acephate στα αχλάδια στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1997, 2002 και 2005 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών **αχλαδιών** για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου **acephate**. (Στοιχεία FVO).

Α/Α	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1997	DK	58	58	0	0,0%	0,050
2	1997	GER	107	106	1	0,9%	0,020
3	1997	EL	21	21	0	0,0%	0,020
4	1997	SPAIN	50	50	0	0,0%	0,020
5	1997	FRA	56	56	0	0,0%	0,020
6	1997	IRL	24	24	0	0,0%	0,050
7	1997	ITA	220	217	3	1,4%	0,040
8	1997	LUX	15	15	0	0,0%	0,100
9	1997	NL	92	92	0	0,0%	0,020
10	1997	AUS	27	27	0	0,0%	0,070
11	1997	POR	38	38	0	0,0%	0,050
12	1997	FIN	72	72	0	0,0%	0,050
13	1997	SWE	184	184	0	0,0%	0,020
14	1997	NOR	127	127	0	0,0%	0,050
15	2002	BELG	38	38	0	0,0%	0,010
16	2002	DK	59	59	0	0,0%	0,010
17	2002	GER	168	167	1	0,6%	0,010
18	2002	EL	14	14	0	0,0%	0,050
19	2002	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,020
20	2002	FRA	93	93	0	0,0%	0,010
21	2002	IRL	24	24	0	0,0%	0,040
22	2002	ITA	229	228	1	0,4%	0,040
23	2002	LUX	12	12	0	0,0%	0,020
24	2002	NL	74	74	0	0,0%	0,040
25	2002	AUS	12	12	0	0,0%	0,010
26	2002	POR	29	28	1	3,4%	0,020
27	2002	FIN	37	36	1	2,7%	0,050
28	2002	SWE	130	130	0	0,0%	0,020
29	2002	UK	72	72	0	0,0%	0,020
30	2002	NOR	53	53	0	0,0%	0,050
31	2002	LIECH	3	3	0	0,0%	0,050
32	2005	BELG	34	34	0	0,0%	0,010
33	2005	CZECH	14	14	0	0,0%	0,200
34	2005	DK	47	47	0	0,0%	0,010
35	2005	GER	429	429	0	0,0%	0,010

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
36	2005	EST	12	12	0	0,0%	0,010
37	2005	EL	13	13	0	0,0%	0,100
38	2005	SPAIN	54	54	0	0,0%	0,020
39	2005	FRA	77	77	0	0,0%	0,020
40	2005	IRL	38	38	0	0,0%	0,050
41	2005	ITA	249	249	0	0,0%	0,040
42	2005	CY	11	11	0	0,0%	0,010
43	2005	LATVIA	12	12	0	0,0%	0,040
44	2005	LUX	12	12	0	0,0%	0,020
45	2005	HU	17	17	0	0,0%	0,020
46	2005	NL	52	52	0	0,0%	0,040
47	2005	AUS	12	12	0	0,0%	0,040
48	2005	POL	20	20	0	0,0%	0,040
49	2005	POR	73	73	0	0,0%	0,020
50	2005	SLOVE	30	30	0	0,0%	0,005
51	2005	SLOVA	14	14	0	0,0%	0,040
52	2005	FIN	31	31	0	0,0%	0,020
53	2005	SWE	119	119	0	0,0%	0,010
54	2005	UK	301	301	0	0,0%	0,020
55	2005	NOR	47	47	0	0,0%	0,010
56	2005	LIECH	3	3	0	0,0%	0,040

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα αχλαδιών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του acephate είναι πολύ περιορισμένα. Αυτό ίσως οφείλεται στη σχετικά ενδιάμεση υπολειμματική του δράση (EXTOXNET 1995).

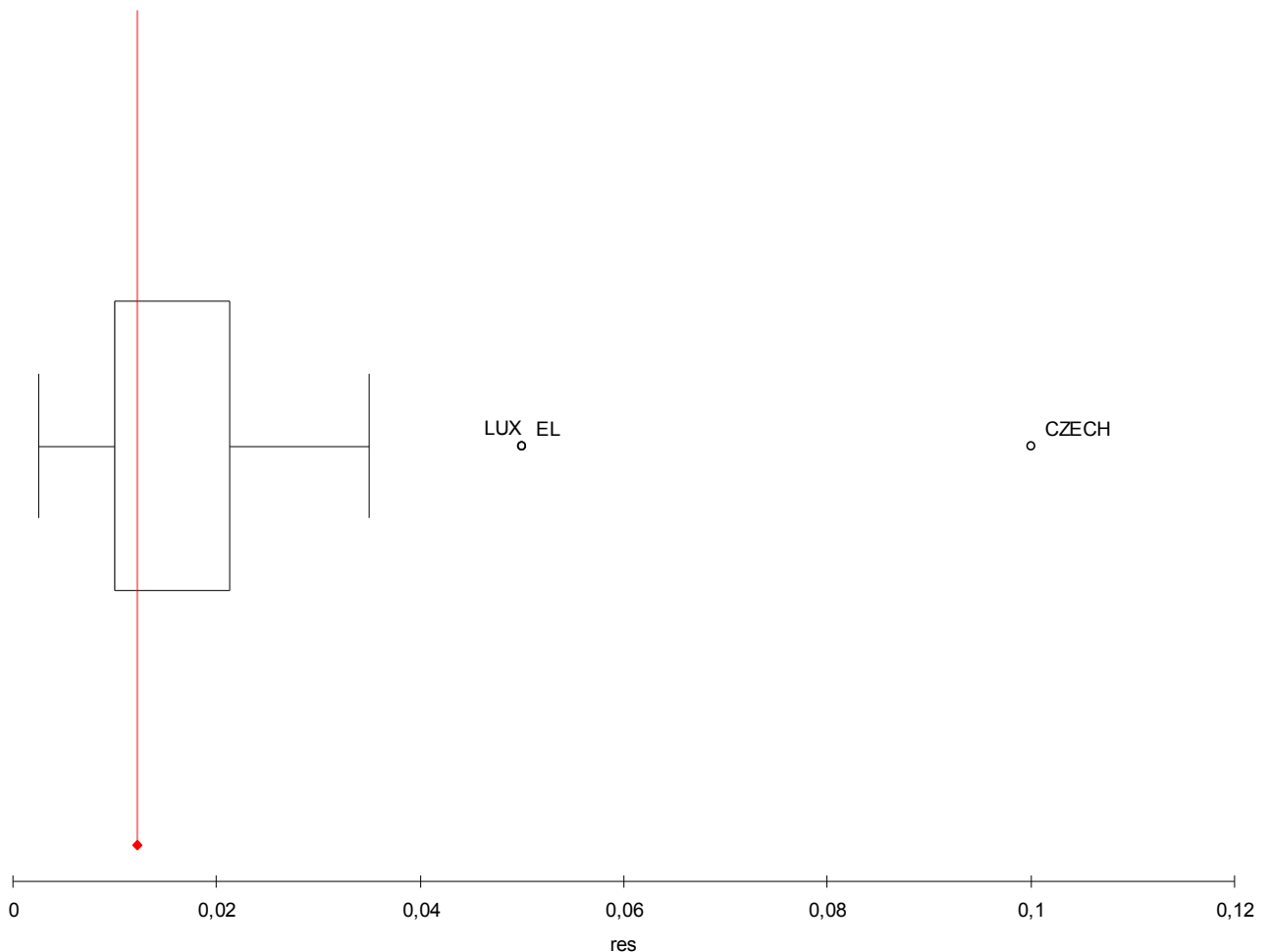
Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του acephate σε δείγματα αχλαδιών στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1997, 2002 και 2005. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.



**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **acephate** σε **αχλάδια**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		
DK	1997	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		02%
GER	1997	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%
EL	1997	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%
SPAIN	1997	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%
FRA	1997	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%
IRL	1997	0,025	0,015 to 0,035	< 0,001		01%
ITA	1997	0,02	0,017 to 0,023	< 0,001		02%
LUX	1997	0,05	0,025 to 0,075	< 0,001		00%
NL	1997	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%
AUS	1997	0,035	0,022 to 0,048	< 0,001		01%
POR	1997	0,025	0,017 to 0,033	< 0,001		01%
FIN	1997	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		02%
SWE	1997	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		03%
NOR	1997	0,025	0,021 to 0,029	< 0,001		02%
BELG	2002	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		02%
DK	2002	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
GER	2002	0,005	0,004 to 0,007	< 0,001		03%
EL	2002	0,025	0,012 to 0,038	< 0,001		01%
SPAIN	2002	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%
FRA	2002	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
IRL	2002	0,02	0,012 to 0,028	< 0,001		01%
ITA	2002	0,02	0,017 to 0,023	< 0,001		02%
LUX	2002	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		02%
NL	2002	0,02	0,015 to 0,025	< 0,001		02%
AUS	2002	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		02%
POR	2002	0,012	0,006 to 0,018	< 0,001		02%
FIN	2002	0,034	0,014 to 0,054	0,001		00%
SWE	2002	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%
UK	2002	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%
NOR	2002	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%
BELG	2005	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		02%
CZECH	2005	0,1	0,048 to 0,152	< 0,001		00%
DK	2005	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
GER	2005	0,005	0,005 to 0,005	< 0,001		03%
EST	2005	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		02%
EL	2005	0,05	0,023 to 0,077	< 0,001		00%
SPAIN	2005	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%
FRA	2005	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%
IRL	2005	0,025	0,017 to 0,033	< 0,001		01%
ITA	2005	0,02	0,018 to 0,022	< 0,001		02%
CY	2005	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		02%
LATVIA	2005	0,02	0,009 to 0,031	< 0,001		01%
LUX	2005	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		02%
HU	2005	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		02%
NL	2005	0,02	0,015 to 0,025	< 0,001		02%
AUS	2005	0,02	0,009 to 0,031	< 0,001		01%
POL	2005	0,02	0,011 to 0,029	< 0,001		01%
POR	2005	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%
SLOVE	2005	0,003	0,002 to 0,003	< 0,001		03%
SLOVA	2005	0,02	0,01 to 0,03	< 0,001		01%
FIN	2005	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%
SWE	2005	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
UK	2005	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		03%
NOR	2005	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%

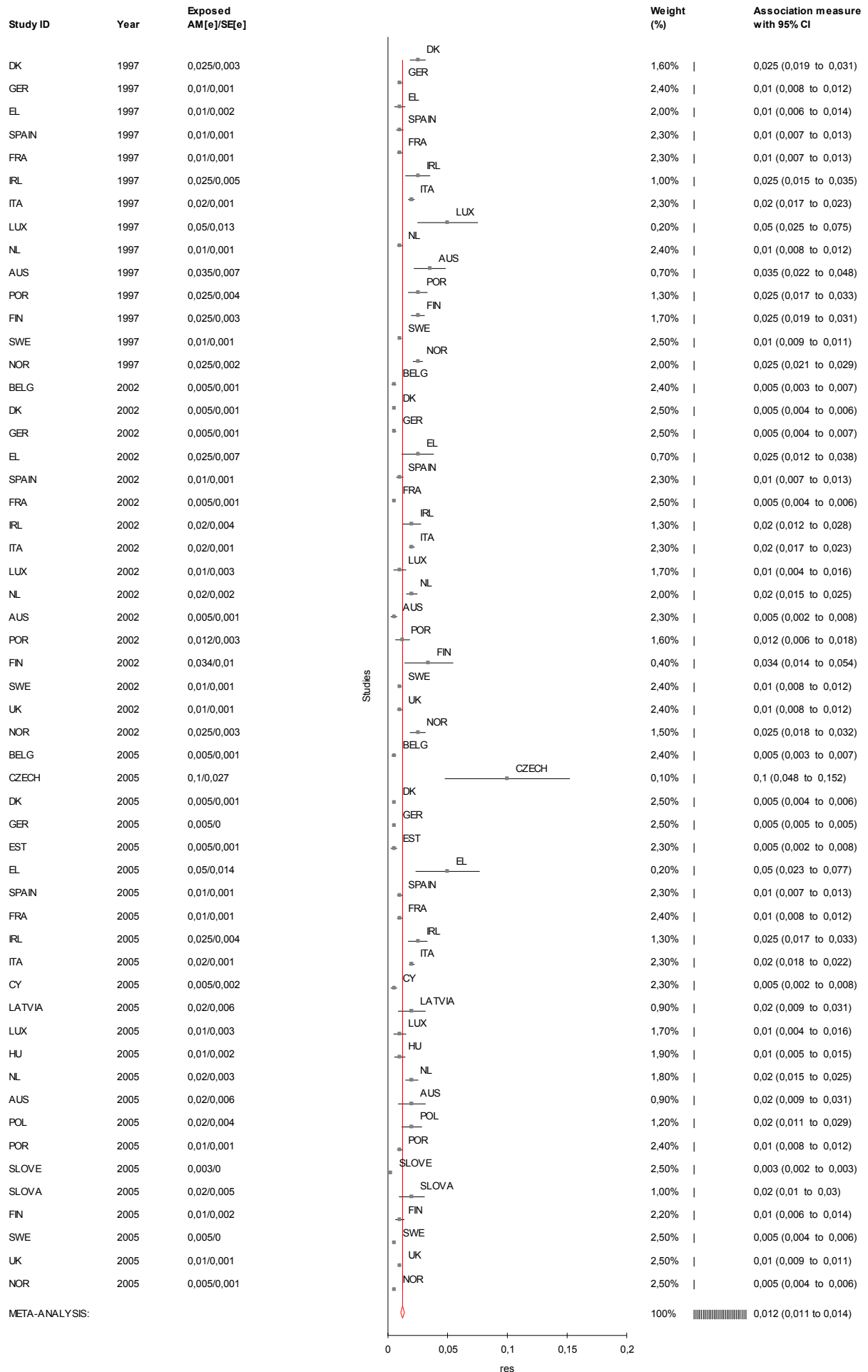
Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 1026,585$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 94,8\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα (box and whisker plot) που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **acephate** σε **αχλάδια** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του acephate (random effects model).

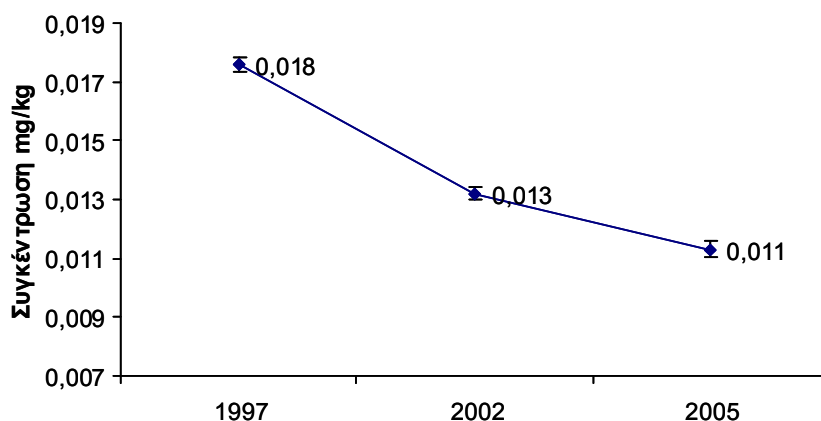
Στο παραπάνω θηκόγραμμα (box and whisker plot) παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του acephate σε αχλάδια. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Λουξεμβούργο (1997), Ελλάδα (2005) και Τσεχία (2005) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του acephate σε αχλάδια που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων acephate μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του acephate που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων αχλαδιών στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1997, 2002 και 2005 είναι **0,012 mg/kg** (0,011-0,014,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του acephate σε αχλάδια, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,02 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **acephate** (res) σε **αχλάδια** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model). (Επόμενη σελίδα).



**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **acephate** σε **αχλάδια** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	54
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,012
95% CI low er limit	0,011
95% CI upper limit	0,014
z	17,972
p-value (tw o-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t^2	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **acephate** σε **αχλάδια** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1997, 2002 και 2005. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του acephate (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε αχλάδια τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1997, 2002 και 2005, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν μειούμενες με το χρόνο. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Πιπεριές

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του acephate σε πιπεριές στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1999 και 2003 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών **πιπεριάς** για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου **acephate**. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1999	BELG	58	58	0	0,0%	0,020
2	1999	DK	32	32	0	0,0%	0,050
3	1999	GER	301	299	2	0,7%	0,020
4	1999	EL	57	57	0	0,0%	0,040
5	1999	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,020
6	1999	FRA	54	54	0	0,0%	0,010
7	1999	ITA	80	80	0	0,0%	0,040
8	1999	LUX	15	15	0	0,0%	0,100
9	1999	NL	151	151	0	0,0%	0,020
10	1999	AUS	12	11	1	8,3%	0,020
11	1999	POR	82	65	17	20,7%	0,020
12	1999	FIN	279	275	4	1,4%	0,050
13	1999	SWE	126	123	3	2,4%	0,020
14	1999	UK	71	71	0	0,0%	0,020
15	1999	NOR	60	60	0	0,0%	0,050
16	2003	BELG	45	45	0	0,0%	0,010
17	2003	DK	24	24	0	0,0%	0,010
18	2003	GER	814	812	2	0,2%	0,020
19	2003	EL	14	14	0	0,0%	0,100
20	2003	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,020
21	2003	FRA	92	92	0	0,0%	0,010
22	2003	IRL	17	17	0	0,0%	0,050
23	2003	ITA	103	102	1	1,0%	0,040
24	2003	LUX	13	13	0	0,0%	0,020
25	2003	NL	147	147	0	0,0%	0,020
26	2003	AUS	10	10	0	0,0%	0,040
27	2003	POR	14	14	0	0,0%	0,020
28	2003	FIN	79	79	0	0,0%	0,010
29	2003	SWE	64	64	0	0,0%	0,020
30	2003	UK	72	72	0	0,0%	0,020
31	2003	NOR	58	58	0	0,0%	0,050

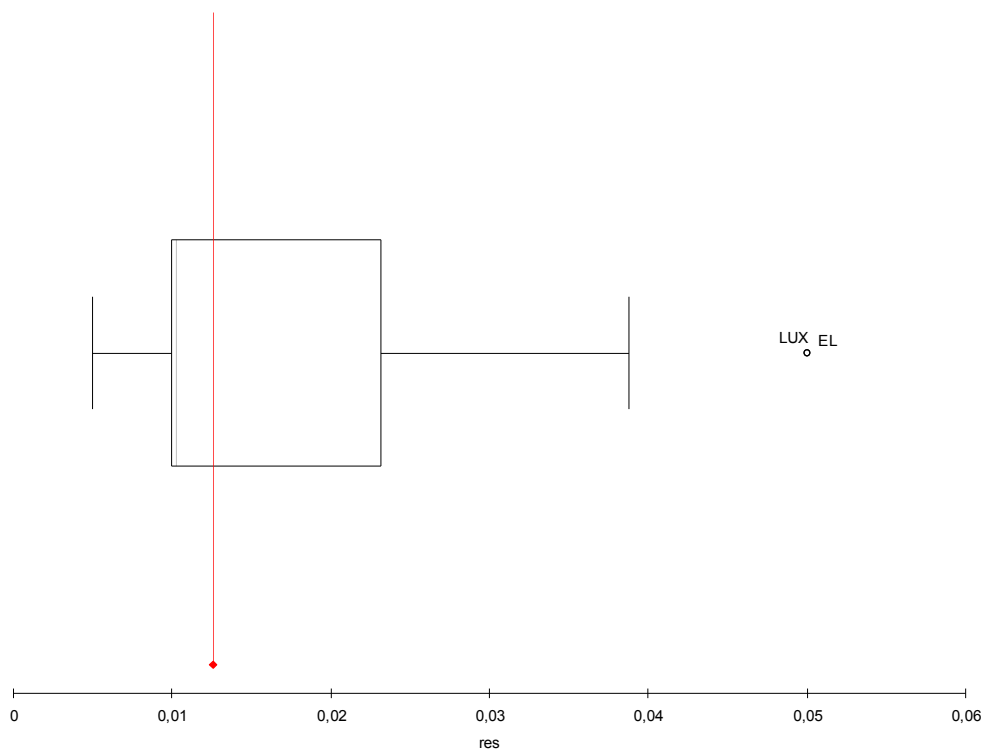
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα πιπεριών μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του acephate είναι πολύ περιορισμένα, με εξαίρεση την Πορτογαλία (1999) με 20,7% θετικών δειγμάτων.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του acephate σε δείγματα πιπεριών στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1999 και 2003. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **acephate** σε **πιπεριές**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			andom effects model	
		res	95% CI	p	Weight bar	Weights (DL)
BELG	1999	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		04%
DK	1999	0,025	0,016 to 0,034	< 0,001		02%
GER	1999	0,01	0,009 to 0,012	< 0,001		04%
EL	1999	0,02	0,015 to 0,025	< 0,001		03%
SPAIN	1999	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		04%
FRA	1999	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
ITA	1999	0,02	0,016 to 0,024	< 0,001		03%
LUX	1999	0,05	0,025 to 0,075	< 0,001		00%
NL	1999	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		04%
AUS	1999	0,039	-0,019 to 0,097	0,192		00%
POR	1999	0,021	0,011 to 0,032	< 0,001		02%
FIN	1999	0,027	0,023 to 0,031	< 0,001		04%
SWE	1999	0,011	0,009 to 0,013	< 0,001		04%
UK	1999	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		04%
NOR	1999	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%
BELG	2003	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
DK	2003	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		04%
GER	2003	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		04%
EL	2003	0,05	0,024 to 0,076	< 0,001		00%
SPAIN	2003	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		04%
FRA	2003	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
IRL	2003	0,025	0,013 to 0,037	< 0,001		01%
ITA	2003	0,021	0,016 to 0,025	< 0,001		04%
LUX	2003	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		03%
NL	2003	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		04%
AUS	2003	0,02	0,008 to 0,032	0,002		01%
POR	2003	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		03%
FIN	2003	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
SWE	2003	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		04%
UK	2003	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		04%
NOR	2003	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%

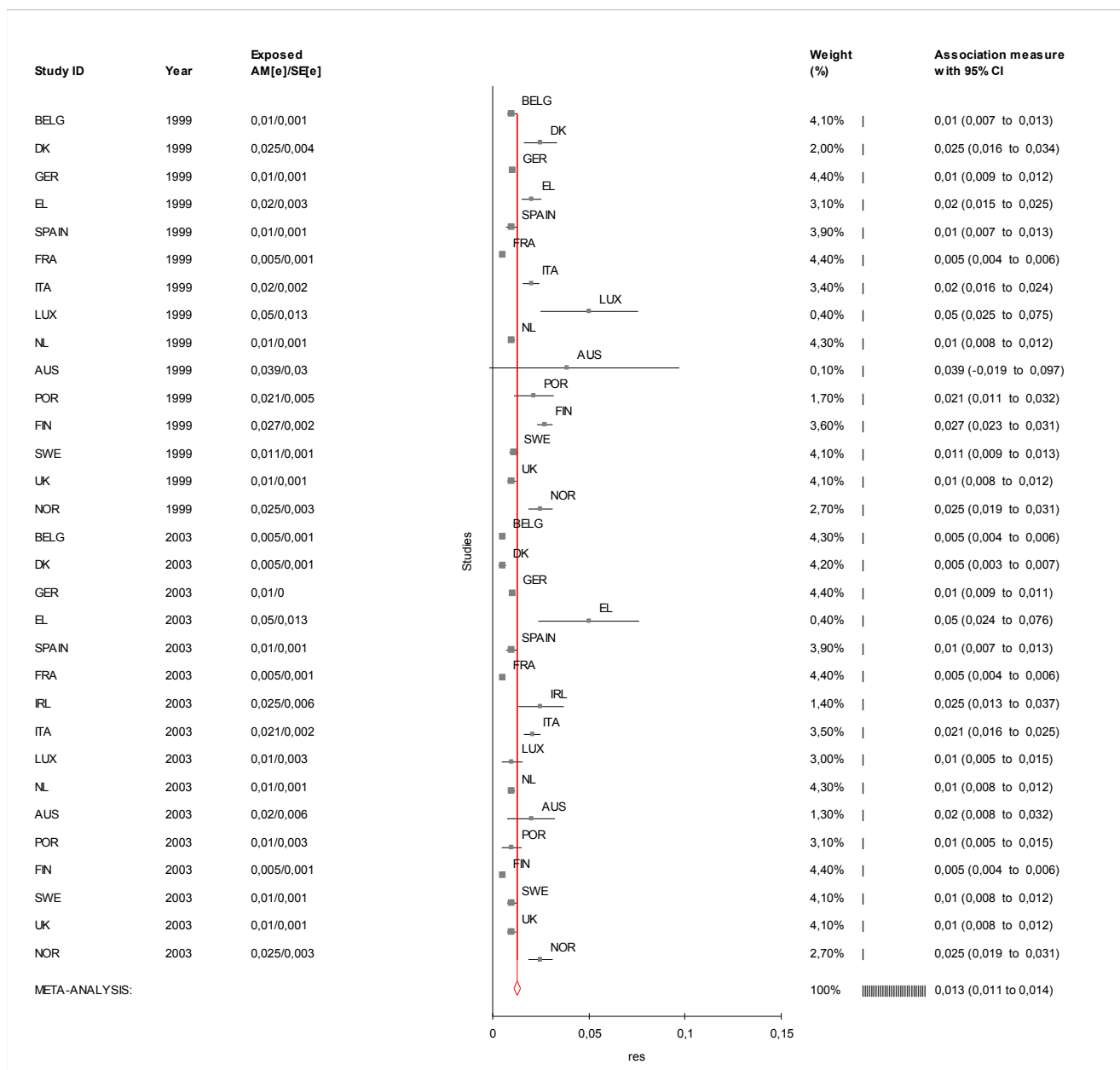
Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q=451,312$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 93,4\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **acephate** σε **πιπεριές** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του acephate (random effects model).

Στο παραπάνω θηκόγραμμα (box and whisker plot) παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του acephate σε πιπεριές. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Λουξεμβούργο (1999) και Ελλάδα (2003) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του acephate σε πιπεριές που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων acephate μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του acephate που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων πιπεριών στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1999 και 2003 είναι **0,013 mg/kg** (0,011-0,014,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του acephate σε πιπεριές, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,02 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

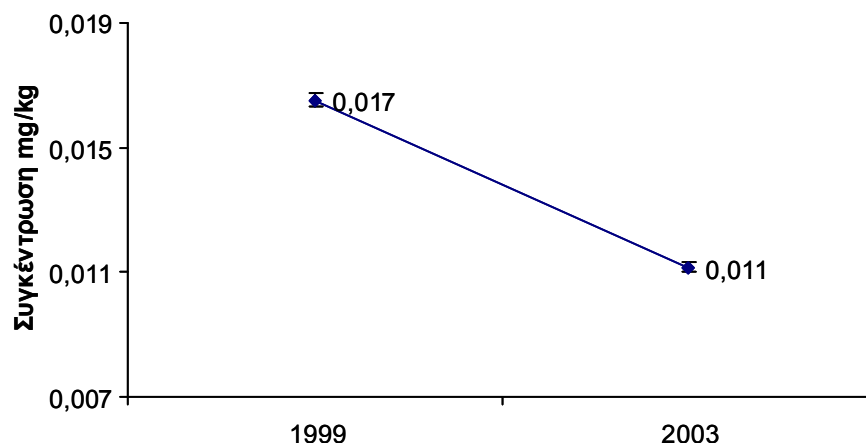
**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του *acephate* (res) σε **πιπεριές** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).



**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου *acephate* σε **πιπεριές** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	31
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,013
95% CI lower limit	0,011
95% CI upper limit	0,014
Z	14,757
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0





**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του acephate σε πιπεριές που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ τα έτη 1999 και 2003. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ ).

Μετά την εφαρμογή του μη παραμετρικού κριτηρίου Mann-Whitney U για ανεξάρτητα δείγματα ( $n < 30$ ) μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του acephate (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε πιπεριές τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1999 και 2003, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν στατιστικώς σημαντικά μικρότερες το 2003 σε σύγκριση με αυτές του 1999 ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Τομάτα

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του acephate στα τομάτες στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών τομάτας για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου acephate. (Στοιχεία FVO).

Α/Α	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1996	SWE	347	343	4	1,2%	0,020
2	1996	ITA	179	178	1	0,6%	0,070
3	1996	POR	59	58	1	1,7%	0,050
4	1996	EL	20	19	1	5,0%	0,020
5	1996	FRA	188	188	0	0,0%	0,020
6	1996	FIN	87	87	0	0,0%	0,050
7	1996	DK	48	48	0	0,0%	0,050
8	1996	GER	98	98	0	0,0%	0,100
9	1996	AUS	23	23	0	0,0%	0,100
10	1996	LUX	21	21	0	0,0%	0,100
11	1996	BELG	50	50	0	0,0%	0,200
12	1996	SPAIN	30	29	1	3,3%	0,020
13	1996	NL	354	354	0	0,0%	0,020
14	1996	IRL	22	22	0	0,0%	0,070

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
15	1996	NOR	137	137	0	0,0%	0,100
16	2001	BELG	39	39	0	0,0%	0,040
17	2001	DK	129	129	0	0,0%	0,030
18	2001	GER	384	378	6	1,6%	0,020
19	2001	EL	15	15	0	0,0%	0,040
20	2001	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,020
21	2001	FRA	272	267	5	1,8%	0,010
22	2001	IRL	10	10	0	0,0%	0,050
23	2001	ITA	148	147	1	0,7%	0,040
24	2001	NL	109	109	0	0,0%	0,020
25	2001	AUS	12	12	0	0,0%	0,010
26	2001	POR	41	41	0	0,0%	0,020
27	2001	FIN	78	78	0	0,0%	0,050
28	2001	SWE	105	104	1	1,0%	0,020
29	2001	UK	72	72	0	0,0%	0,050
30	2001	NOR	83	83	0	0,0%	0,050
31	2001	LIECH	11	11	0	0,0%	0,050
32	2004	BELG	36	36	0	0,0%	0,040
33	2004	CZECH	33	33	0	0,0%	0,200
34	2004	DK	70	70	0	0,0%	0,006
35	2004	GER	705	705	0	0,0%	0,010
36	2004	EL	14	14	0	0,0%	0,100
37	2004	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,020
38	2004	FRA	200	200	0	0,0%	0,020
39	2004	IRL	25	25	0	0,0%	0,050
40	2004	ITA	322	322	0	0,0%	0,040
41	2004	CYP	21	21	0	0,0%	0,020
42	2004	LUX	13	13	0	0,0%	0,020
43	2004	HUN	12	12	0	0,0%	0,050
44	2004	NL	120	120	0	0,0%	0,010
45	2004	AUS	12	12	0	0,0%	0,040
46	2004	POL	33	33	0	0,0%	0,040
47	2004	POR	59	58	1	1,7%	0,020
48	2004	SLOVE	35	35	0	0,0%	0,020
49	2004	SLOVA	17	17	0	0,0%	0,030
50	2004	FIN	80	80	0	0,0%	0,020
51	2004	SWE	81	81	0	0,0%	0,020
52	2004	UK	300	300	0	0,0%	0,020
53	2004	NOR	86	86	0	0,0%	0,050
54	2004	LIECH	3	3	0	0,0%	0,050

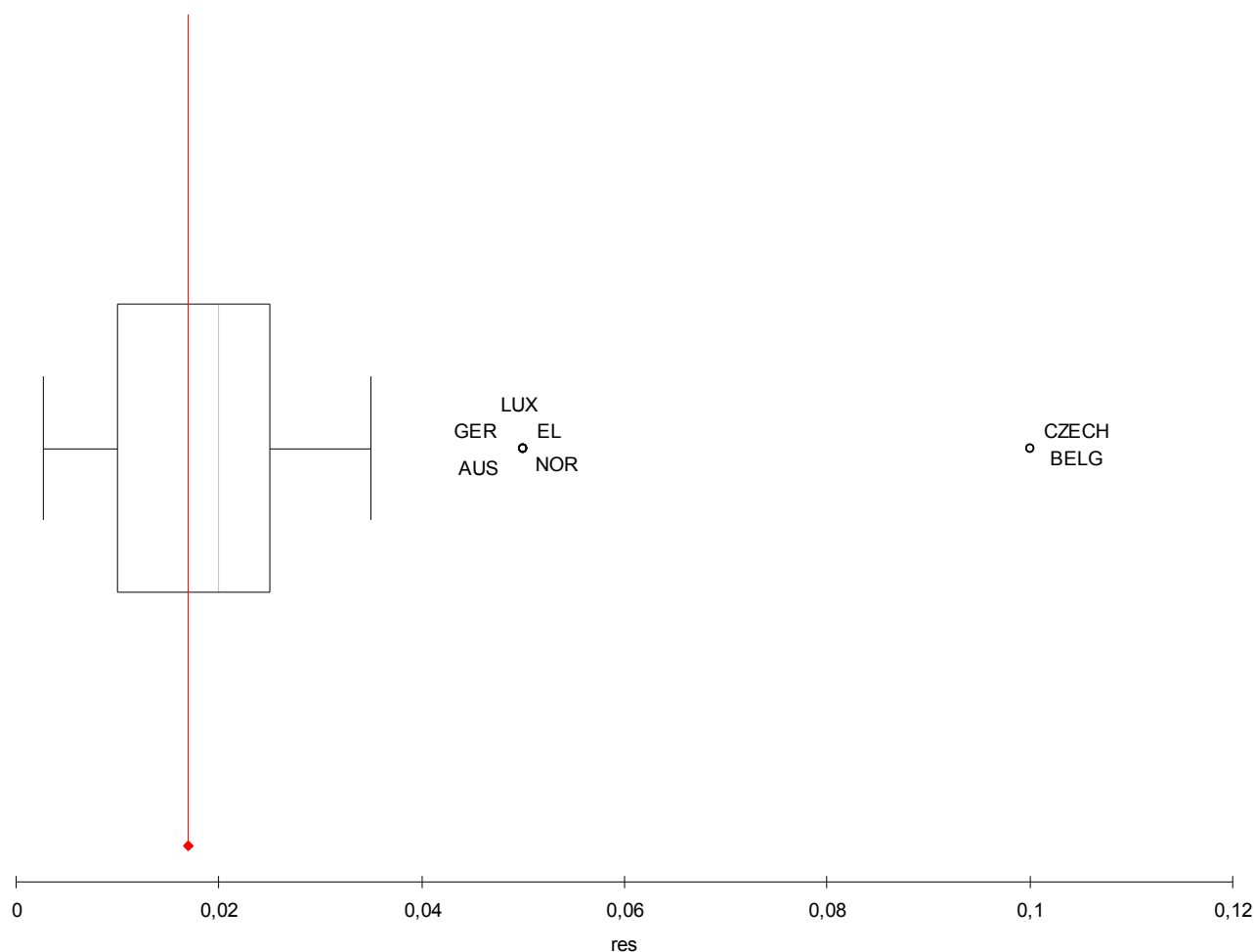
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα τομάτων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του acephate είναι πολύ περιορισμένα. Αυτό ίσως οφείλεται στη σχετικά ενδιάμεση υπολειμματική του δράση (EXTOXNET 1995).

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του acephate σε δείγματα τομάτων στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **acephate** σε **τομάτες**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		Weights (DL)
SWE	1996	0,012	0,009 to 0,015	< 0,001		02%
ITA	1996	0,035	0,03 to 0,04	< 0,001		02%
POR	1996	0,026	0,019 to 0,033	< 0,001		02%
EL	1996	0,013	0,005 to 0,022	0,002		02%
FRA	1996	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		03%
FIN	1996	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		02%
DK	1996	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%
GER	1996	0,05	0,04 to 0,06	< 0,001		01%
AUS	1996	0,05	0,03 to 0,07	< 0,001		01%
LUX	1996	0,05	0,029 to 0,071	< 0,001		01%
BELG	1996	0,1	0,072 to 0,128	< 0,001		00%
SPAIN	1996	0,011	0,007 to 0,015	< 0,001		02%
NL	1996	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		03%
IRL	1996	0,035	0,02 to 0,05	< 0,001		01%
NOR	1996	0,05	0,042 to 0,058	< 0,001		02%
BELG	2001	0,02	0,014 to 0,026	< 0,001		02%
DK	2001	0,015	0,012 to 0,018	< 0,001		02%
GER	2001	0,017	0,01 to 0,023	< 0,001		02%
EL	2001	0,02	0,01 to 0,03	< 0,001		01%
SPAIN	2001	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%
FRA	2001	0,008	0,005 to 0,011	< 0,001		02%
IRL	2001	0,025	0,01 to 0,04	0,002		01%
ITA	2001	0,02	0,017 to 0,024	< 0,001		02%
NL	2001	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		03%
AUS	2001	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		02%
POR	2001	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%
FIN	2001	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		02%
SWE	2001	0,011	0,008 to 0,015	< 0,001		02%
UK	2001	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		02%
NOR	2001	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		02%
LIECH	2001	0,025	0,01 to 0,04	< 0,001		01%
BELG	2004	0,02	0,013 to 0,027	< 0,001		02%
CZECH	2004	0,1	0,066 to 0,134	< 0,001		00%
DK	2004	0,003	0,002 to 0,003	< 0,001		03%
GER	2004	0,005	0,005 to 0,005	< 0,001		03%
EL	2004	0,05	0,024 to 0,076	< 0,001		00%
SPAIN	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%
FRA	2004	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		03%
IRL	2004	0,025	0,015 to 0,035	< 0,001		01%
ITA	2004	0,02	0,018 to 0,022	< 0,001		03%
CYP	2004	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%
LUX	2004	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		02%
HUN	2004	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		01%
NL	2004	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
AUS	2004	0,02	0,009 to 0,031	< 0,001		01%
POL	2004	0,02	0,013 to 0,027	< 0,001		02%
POR	2004	0,01	0,008 to 0,013	< 0,001		02%
SLOVE	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%
SLOVA	2004	0,015	0,008 to 0,022	< 0,001		02%
FIN	2004	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		03%
SWE	2004	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		03%
UK	2004	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		03%
NOR	2004	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		02%

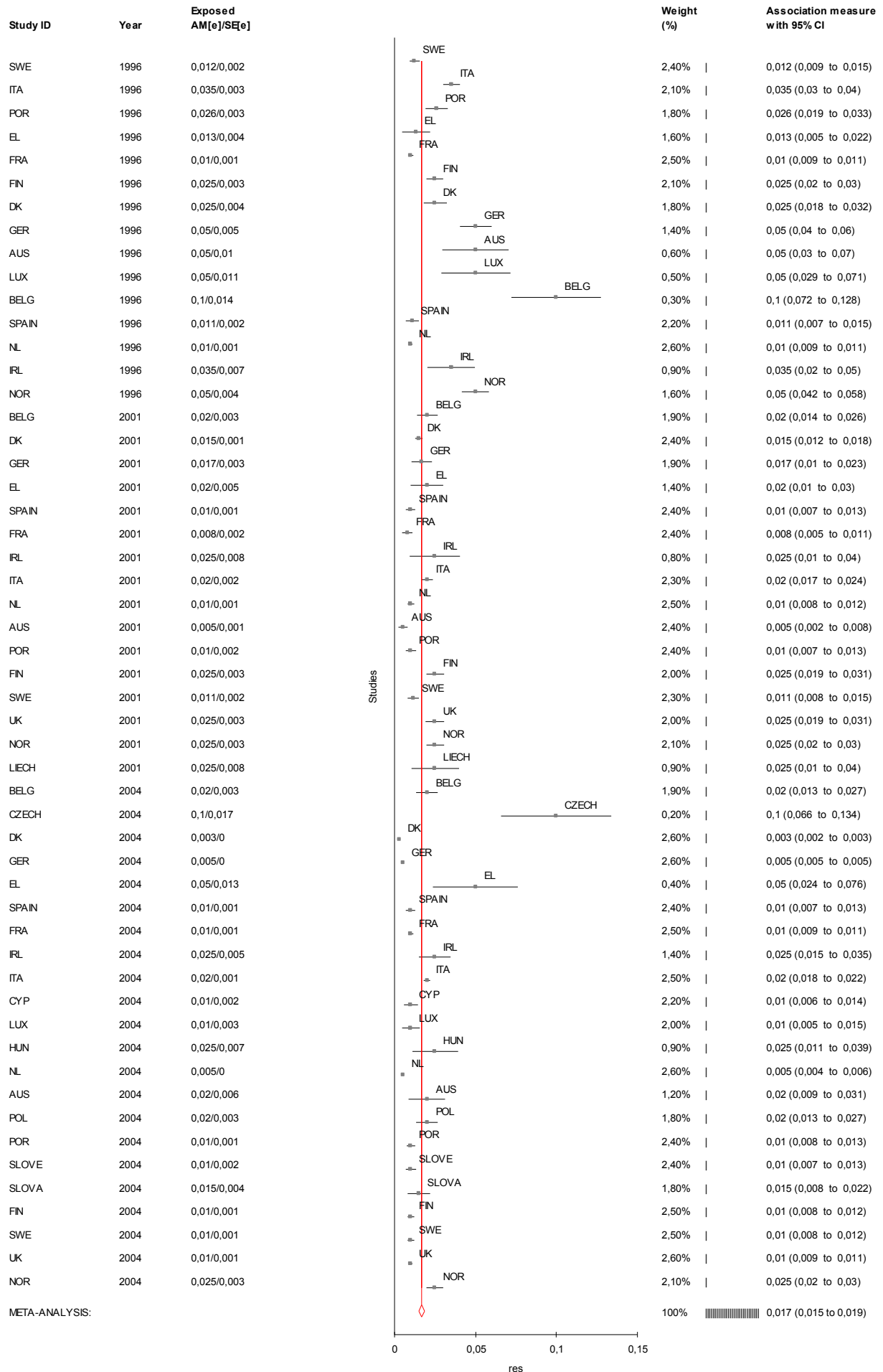
Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q= 1482,227$ ,  $p<0,001$ ) και  $I^2 = 96,5\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **acephate** σε **τομάτες** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του acephate (random effects model).

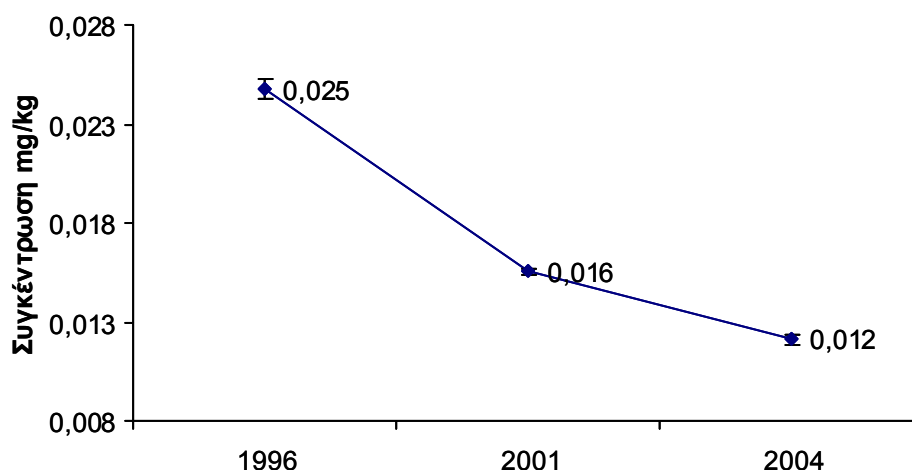
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του acephate σε τομάτες. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Λουξεμβούργο (1996), Γερμανία (1996), Ελλάδα (2004), Νορβηγία (1996), Αυστρία (1996) Βέλγιο (1996) και Τσεχία (2004) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του acephate σε τομάτες που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων acephate μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του acephate που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων τομάτων στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2001 και 2004 είναι **0,017 mg/kg** (0,015-0,019,  $p<0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του acephate σε τομάτες, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,02 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **acephate** (res) σε **τομάτες** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model). (Επόμενη σελίδα).



**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **acephate** σε **τομάτες** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	54
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,017
95% CI low er limit	0,015
95% CI upper limit	0,019
z	19,422
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένες μέσες συγκεντρώσεις - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **acephate** σε **τομάτες** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2004. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **acephate** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε τομάτες τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1996, 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν μειούμενες με το χρόνο. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Φράουλα.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του acephate σε φράουλες στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε φράουλες για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου acephate. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1996	SWE	124	124	0	0,0%	0,020
2	1996	UK	30	30	0	0,0%	0,050
3	1996	ITA	191	191	0	0,0%	0,060
4	1996	POR	35	35	0	0,0%	0,050
5	1996	EL	13	13	0	0,0%	0,020
6	1996	FRA	132	132	0	0,0%	0,020
7	1996	FIN	147	147	0	0,0%	0,050
8	1996	DK	72	72	0	0,0%	0,050
9	1996	LUX	20	20	0	0,0%	0,100
10	1996	BELG	39	39	0	0,0%	0,200
11	1996	SPAIN	30	30	0	0,0%	0,010
12	1996	NL	470	470	0	0,0%	0,020
13	1996	IRL	20	20	0	0,0%	0,060
14	1996	NOR	205	205	0	0,0%	0,100
15	2001	BELG	23	23	0	0,0%	0,040
16	2001	DK	46	46	0	0,0%	0,030
17	2001	GER	274	274	0	0,0%	0,020
18	2001	EL	14	14	0	0,0%	0,040
19	2001	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,020
20	2001	FRA	105	105	0	0,0%	0,010
21	2001	IRL	5	5	0	0,0%	0,050
22	2001	ITA	175	173	2	1,1%	0,040
23	2001	NL	128	128	0	0,0%	0,020
24	2001	AUS	12	12	0	0,0%	0,010
25	2001	POR	18	18	0	0,0%	0,020
26	2001	FIN	145	145	0	0,0%	0,050
27	2001	SWE	68	68	0	0,0%	0,020
28	2001	UK	72	72	0	0,0%	0,050
29	2001	NOR	136	136	0	0,0%	0,050
30	2001	LIECH	2	2	0	0,0%	0,050
31	2004	BELG	38	38	0	0,0%	0,040
32	2004	CZECH	13	13	0	0,0%	0,200
33	2004	DK	30	30	0	0,0%	0,006
34	2004	GER	1210	1205	5	0,4%	0,010
35	2004	EL	12	12	0	0,0%	0,100
36	2004	SPAIN	48	48	0	0,0%	0,020

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
37	2004	FRA	87	87	0	0,0%	0,020
38	2004	IRL	27	27	0	0,0%	0,050
39	2004	ITA	155	155	0	0,0%	0,040
40	2004	CYP	8	8	0	0,0%	0,020
41	2004	LUX	13	13	0	0,0%	0,020
42	2004	HUN	21	21	0	0,0%	0,050
43	2004	NL	158	158	0	0,0%	0,010
44	2004	AUS	12	12	0	0,0%	0,040
45	2004	POL	39	39	0	0,0%	0,040
46	2004	POR	20	20	0	0,0%	0,020
47	2004	SLOVE	46	46	0	0,0%	0,020
48	2004	SLOVA	11	11	0	0,0%	0,030
49	2004	FIN	124	124	0	0,0%	0,020
50	2004	SWE	55	55	0	0,0%	0,020
51	2004	UK	99	99	0	0,0%	0,020
52	2004	NOR	116	116	0	0,0%	0,050
53	2004	LIECH	3	3	0	0,0%	0,050

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα φράουλας μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του acephate είναι πολύ περιορισμένα. Αυτό ίσως οφείλεται στη σχετικά ενδιάμεση υπολειμματική του δράση (EXTOXNET 1995).

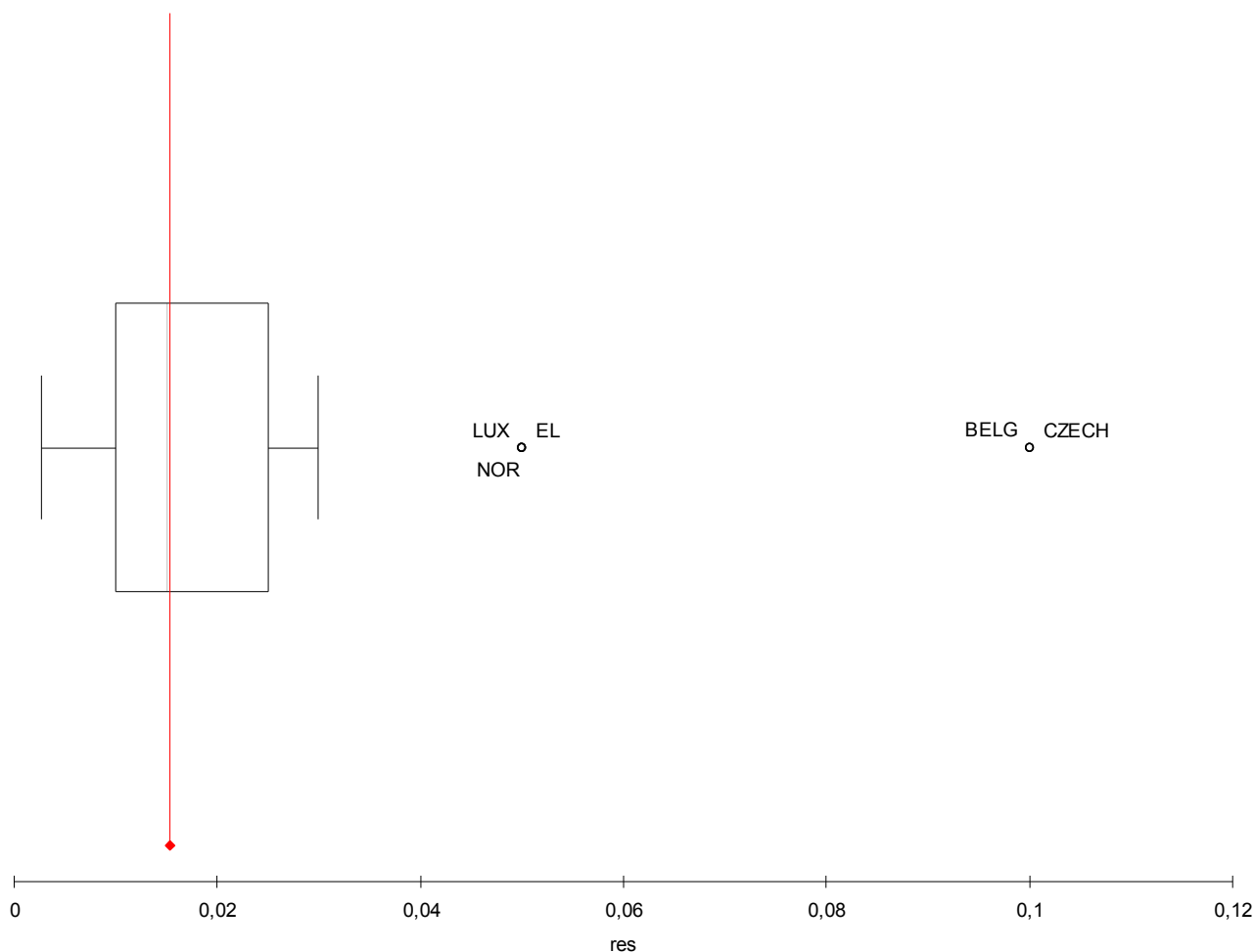
Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του acephate σε δείγματα φράουλες στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.



**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **acephate** σε **φράουλες**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		
SWE	1996	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		03%
UK	1996	0,025	0,016 to 0,034	< 0,001		01%
ITA	1996	0,03	0,026 to 0,034	< 0,001		02%
POR	1996	0,025	0,017 to 0,033	< 0,001		02%
EL	1996	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		02%
FRA	1996	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		03%
FIN	1996	0,025	0,021 to 0,029	< 0,001		02%
DK	1996	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		02%
LUX	1996	0,05	0,028 to 0,072	< 0,001		00%
BELG	1996	0,1	0,069 to 0,131	< 0,001		00%
SPAIN	1996	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		03%
NL	1996	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		03%
IRL	1996	0,03	0,017 to 0,043	< 0,001		01%
NOR	1996	0,05	0,043 to 0,057	< 0,001		02%
BELG	2001	0,02	0,012 to 0,028	< 0,001		02%
DK	2001	0,015	0,011 to 0,019	< 0,001		02%
GER	2001	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		03%
EL	2001	0,02	0,01 to 0,03	< 0,001		01%
SPAIN	2001	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		03%
FRA	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
IRL	2001	0,025	0,003 to 0,047	0,025		00%
ITA	2001	0,022	0,017 to 0,027	< 0,001		02%
NL	2001	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		03%
AUS	2001	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		03%
POR	2001	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		02%
FIN	2001	0,025	0,021 to 0,029	< 0,001		02%
SWE	2001	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		03%
UK	2001	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		02%
NOR	2001	0,025	0,021 to 0,029	< 0,001		02%
BELG	2004	0,02	0,014 to 0,026	< 0,001		02%
CZECH	2004	0,1	0,046 to 0,154	< 0,001		00%
DK	2004	0,003	0,002 to 0,004	< 0,001		03%
GER	2004	0,005	0,005 to 0,005	< 0,001		03%
EL	2004	0,05	0,022 to 0,078	< 0,001		00%
SPAIN	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		03%
FRA	2004	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		03%
IRL	2004	0,025	0,016 to 0,034	< 0,001		01%
ITA	2004	0,02	0,017 to 0,023	< 0,001		02%
CYP	2004	0,01	0,003 to 0,017	0,005		02%
LUX	2004	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		02%
HUN	2004	0,025	0,014 to 0,036	< 0,001		01%
NL	2004	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
AUS	2004	0,02	0,009 to 0,031	< 0,001		01%
POL	2004	0,02	0,014 to 0,026	< 0,001		02%
POR	2004	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%
SLOVE	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		03%
SLOVA	2004	0,015	0,006 to 0,024	< 0,001		01%
FIN	2004	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		03%
SWE	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		03%
UK	2004	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		03%
NOR	2004	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		02%

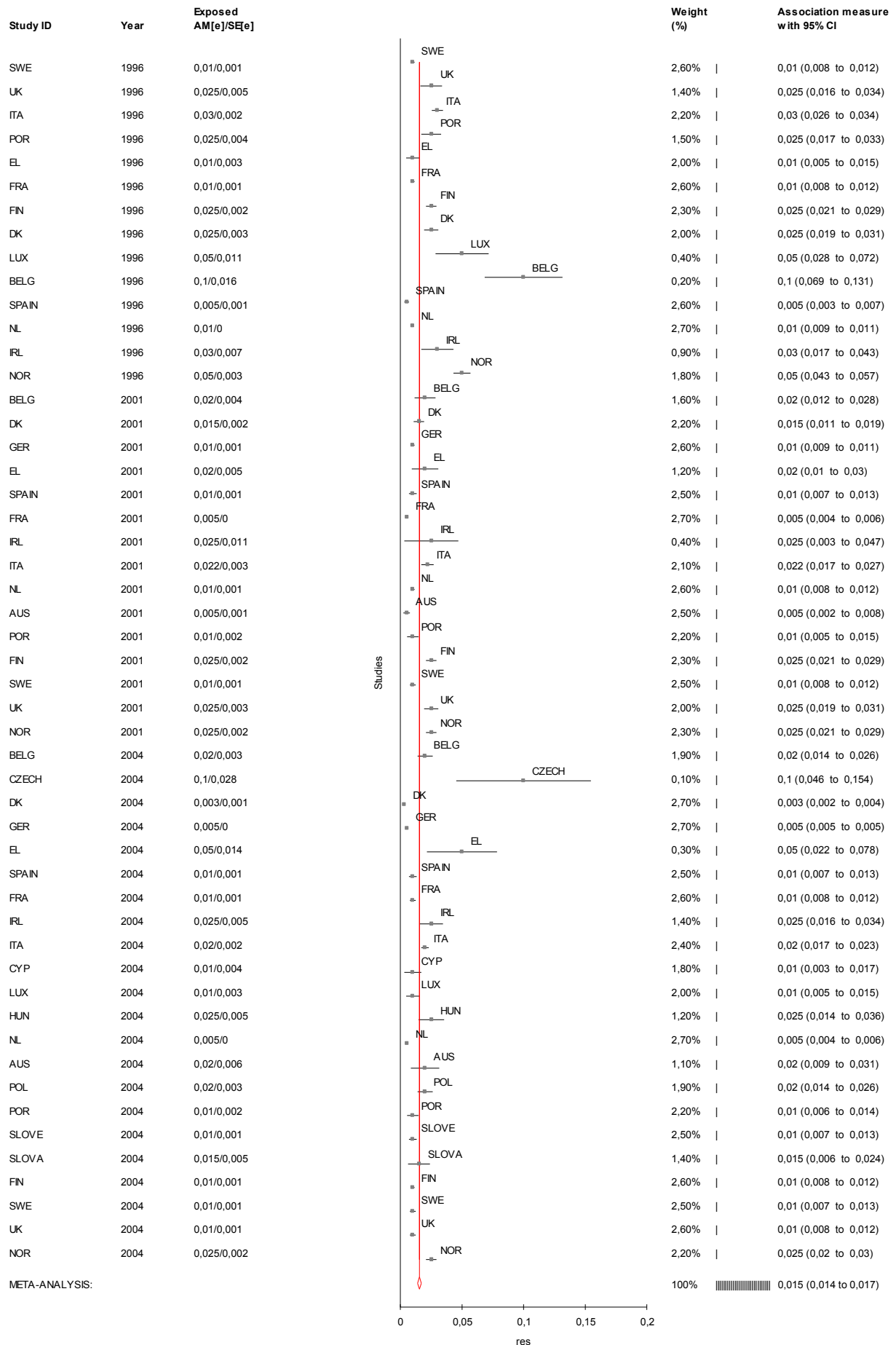
Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 1362,584$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 96,3\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **acephate** σε **φράουλες** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του acephate (random effects model).

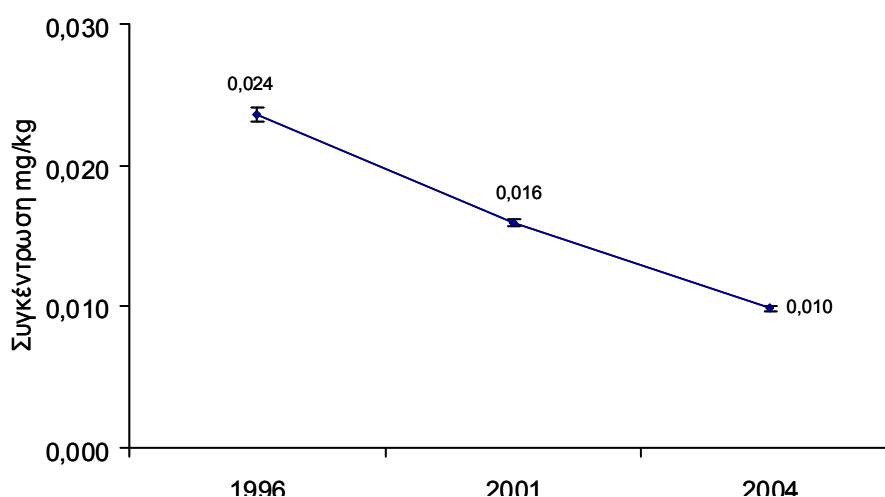
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του acephate σε φράουλες. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Λουξεμβούργο (1996), Ελλάδα (2004), Νορβηγία (1996), Βέλγιο (1996) και Τσεχία (2004) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του acephate σε φράουλες που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων acephate μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του acephate που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων φράουλας στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2001 και 2004 είναι **0,015 mg/kg** (0,014-0,017,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του acephate σε φράουλες, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,02 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **acephate** (res) σε **φράουλες** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model). (Επόμενη σελίδα).



**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **acephate** σε **φράουλες** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	51
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,015
95% CI low er limit	0,014
95% CI upper limit	0,017
z	19,155
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0

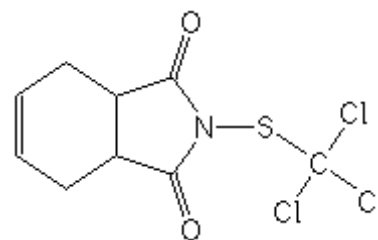


**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **acephate** σε **φράουλες** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2004. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **acephate** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε φράουλες τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1996, 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν μειούμενες με το χρόνο. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Captan

Το captan είναι μη διασυστηματικό μυκητοκτόνο, παράγωγο φθαλιμιδίων. Το μόριό του χαρακτηρίζεται από την παρουσία ενός τριχλωριωμένου μεθυλίου ενωμένου με θείο, το οποίο είναι και υπεύθυνο για τη μυκητοτοξικότητα. Το captan είναι προστατευτικό μυκητοκτόνο αποτελεσματικό για πολλές ασθένειες των οπωροφόρων, της αμπέλου, των κηπευτικών και καλλωπιστικών φυτών (Ζιώγας και Μαρκόγλου 2007). Σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2007/5/EK το captan καταχωρίστηκε στο Παράρτημα Ι του ΠΔ 115/97 και έχουν ανακληθεί πολλές εγκρίσεις κυκλοφορίας σκευασμάτων που περιείχαν τη δραστική ουσία captan. Ωστόσο, συνεχίζουν να κυκλοφορούν σκευάσματα του captan από όσες εταιρίες είχαν πρόσβαση σε φάκελο που να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Παραρτήματος ΙΙ του ΠΔ 115/97.



## Μήλα

Το captan χρησιμοποιείται ευρέως σε καλλιέργειες μηλιάς για την αντιμετώπιση του φουζικλαδίου, της πλέον σοβαρής ασθένειας του φυλλώματος και των καρπών της μηλιάς, που οφείλεται στο μύκητα *Venturia inaequalis*. Η ασθένεια προσβάλλει παγκοσμίως τις μηλιές, προκαλεί ωστόσο σοβαρές ζημιές σε περιοχές με ψυχρό και υγρό καιρό την άνοιξη και το καλοκαίρι (Αγρίος 2005, Παναγόπουλος 2007). Η χρήση του στην μηλιά επιτρέπεται μέχρι το στάδιο του καρπιδίου.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του captan στα μήλα στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε μήλα για την ανίχνευση καταλοίπων του μυκητοκτόνου captan. (Στοιχεία FVO).

Α/Α	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	2001	BELG	44	44	0	0,0%	0,050
2	2001	DK	139	139	0	0,0%	0,030
3	2001	GER	427	277	150	35,1%	0,010
4	2001	EL	32	32	0	0,0%	0,050
5	2001	SPAIN	45	27	18	40,0%	0,100
6	2001	FRA	308	267	41	13,3%	0,010
7	2001	IRL	40	30	10	25,0%	0,020
8	2001	ITA	262	188	74	28,2%	0,050
9	2001	LUX	21	17	4	19,0%	0,100
10	2001	NL	129	78	51	39,5%	0,030
11	2001	AUS	11	7	4	36,4%	0,050
12	2001	POR	49	38	11	22,4%	0,050
13	2001	FIN	116	116	0	0,0%	0,100
14	2001	SWE	202	169	33	16,3%	0,050
15	2001	UK	82	76	6	7,3%	0,050
16	2001	NOR	112	99	13	11,6%	0,050
17	2001	ICE	20	20	0	0,0%	0,050
18	2001	LIECH	10	10	0	0,0%	0,006

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
19	2004	CZECH	25	22	3	12,0%	0,020
20	2004	DK	118	118	0	0,0%	0,030
21	2004	GER	702	562	140	19,9%	0,010
22	2004	EL	15	15	0	0,0%	0,040
23	2004	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,100
24	2004	FRA	295	251	44	14,9%	0,020
25	2004	IRL	90	62	28	31,1%	0,020
26	2004	ITA	583	464	119	20,4%	0,050
27	2004	CYP	6	6	0	0,0%	0,100
28	2004	LITH	22	20	2	9,1%	0,020
29	2004	LUX	5	5	0	0,0%	0,100
30	2004	HUN	12	8	4	33,3%	0,050
31	2004	NL	106	76	30	28,3%	0,050
32	2004	AUS	12	11	1	8,3%	0,050
33	2004	POL	21	21	0	0,0%	0,050
34	2004	POR	34	20	14	41,2%	0,050
35	2004	SLOVE	58	25	33	56,9%	0,020
36	2004	SLOVA	15	15	0	0,0%	0,100
37	2004	FIN	126	102	24	19,0%	0,030
38	2004	SWE	198	167	31	15,7%	0,050
39	2004	UK	144	105	39	27,1%	0,020
40	2004	NOR	122	118	4	3,3%	0,050

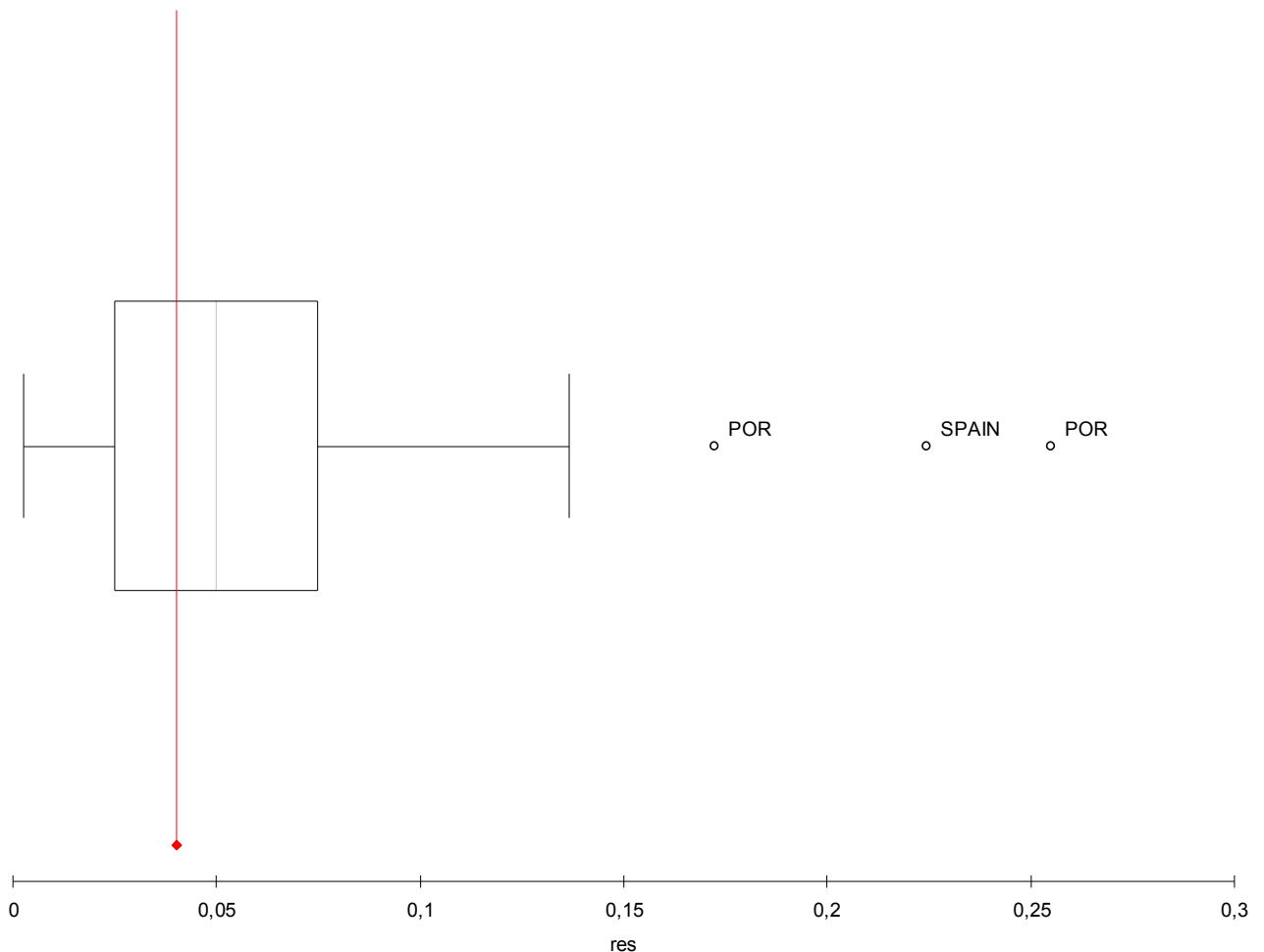
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του captan είναι σχετικά αυξημένα από 0% έως 56.9%. Αυτό οφείλεται όπως αναφέρθηκε πιο πάνω στο ότι χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό στην καλλιέργεια μηλιάς για την αντιμετώπιση του φουζικλαδίου.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του captan σε δείγματα μήλων στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του μυκητοκτόνου **captan** σε **μήλα**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		
BELG	2001	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		04%
DK	2001	0,015	0,013 to 0,017	< 0,001		05%
GER	2001	0,122	0,072 to 0,171	< 0,001		01%
EL	2001	0,025	0,016 to 0,034	< 0,001		04%
SPAIN	2001	0,224	0,111 to 0,337	< 0,001		00%
FRA	2001	0,014	0,008 to 0,021	< 0,001		04%
IRL	2001	0,042	0,001 to 0,084	0,045		01%
ITA	2001	0,133	0,082 to 0,183	< 0,001		01%
LUX	2001	0,137	0,029 to 0,244	0,013		00%
NL	2001	0,081	0,049 to 0,114	< 0,001		02%
POR	2001	0,172	0,063 to 0,282	0,002		00%
FIN	2001	0,05	0,041 to 0,059	< 0,001		04%
SWE	2001	0,077	0,049 to 0,105	< 0,001		02%
UK	2001	0,035	0,023 to 0,047	< 0,001		04%
NOR	2001	0,064	0,03 to 0,097	< 0,001		02%
ICE	2001	0,025	0,014 to 0,036	< 0,001		04%
LIECH	2001	0,003	0,001 to 0,004	0,002		05%
DK	2004	0,015	0,012 to 0,018	< 0,001		05%
GER	2004	0,051	0,034 to 0,068	< 0,001		03%
EL	2004	0,02	0,01 to 0,03	< 0,001		04%
SPAIN	2004	0,05	0,035 to 0,065	< 0,001		04%
FRA	2004	0,03	0,017 to 0,044	< 0,001		04%
IRL	2004	0,035	0,018 to 0,051	< 0,001		03%
ITA	2004	0,088	0,067 to 0,109	< 0,001		03%
CYP	2004	0,05	0,01 to 0,09	0,014		02%
LITH	2004	0,023	0,003 to 0,043	0,023		03%
LUX	2004	0,05	0,006 to 0,094	0,025		01%
HUN	2004	0,048	0,013 to 0,084	0,007		02%
NL	2004	0,069	0,042 to 0,096	< 0,001		02%
AUS	2004	0,036	0,007 to 0,065	0,014		02%
POL	2004	0,025	0,014 to 0,036	< 0,001		04%
POR	2004	0,255	0,032 to 0,478	0,025		00%
SLOVE	2004	0,058	0,033 to 0,083	< 0,001		03%
SLOVA	2004	0,05	0,025 to 0,075	< 0,001		03%
FIN	2004	0,084	0,045 to 0,122	< 0,001		02%
SWE	2004	0,021	0,018 to 0,024	< 0,001		04%
UK	2004	0,054	0,004 to 0,103	0,033		01%
NOR	2004	0,04	0,021 to 0,059	< 0,001		03%

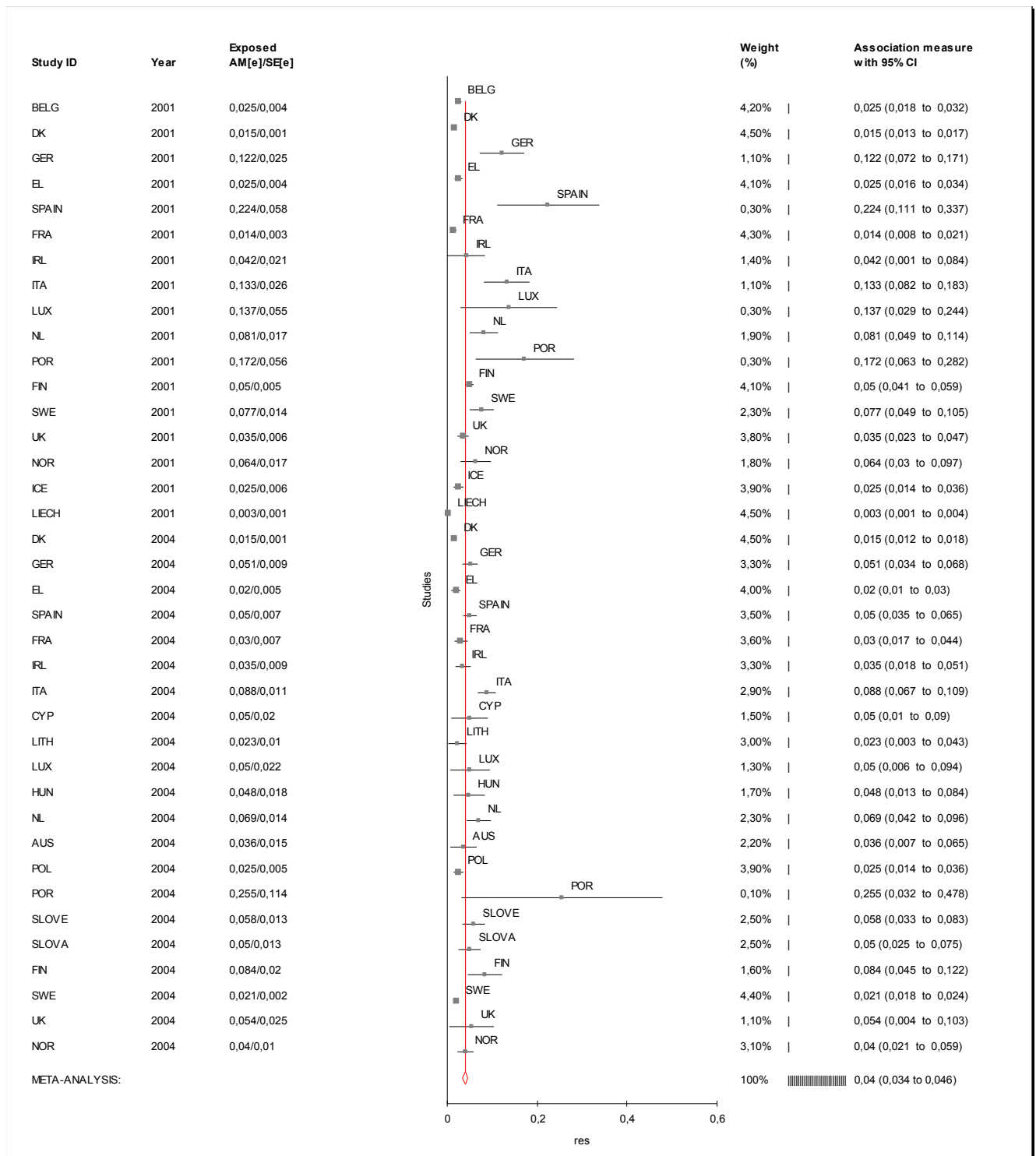
Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 571,48$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 93,5\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **captan** σε **μήλα** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του captan (random effects model).

Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του captan σε μήλα. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Πορτογαλία (2001), Ισπανία (2001) και Πορτογαλία (2004) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του captan σε μήλα που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων captan μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του captan που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων μήλων στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 2001 και 2004 είναι **0,04 mg/kg** (0,034-0,046,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του captan σε μήλα, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 3 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

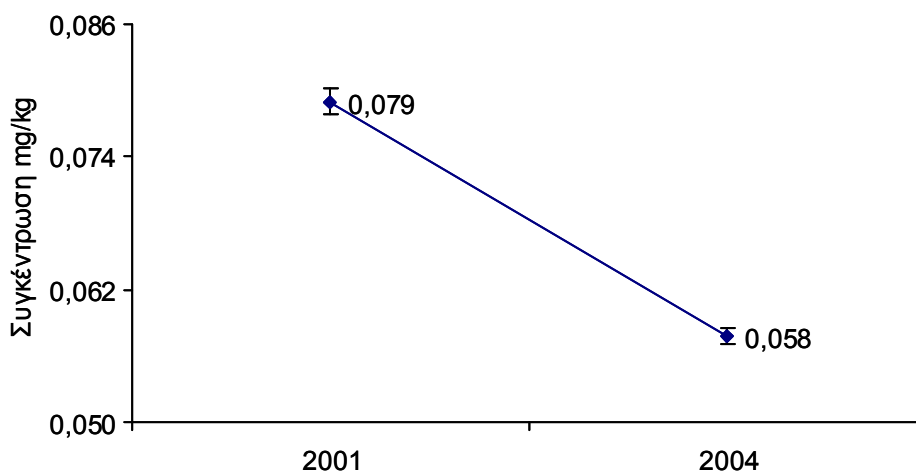




**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του *capran* (res) σε μήλα μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **captan** σε μήλα από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	38
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,04
95% CI lower limit	0,034
95% CI upper limit	0,046
z	13,223
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **captan** σε μήλα που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 2001 και 2004. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ ).

Μετά την εφαρμογή του μη παραμετρικού κριτηρίου Mann-Whitney U για ανεξάρτητα δείγματα ( $n < 30$ ) μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **captan** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε μήλα τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν στατιστικώς σημαντικά μικρότερες το 2004 σε σύγκριση με αυτές του 2001 ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Σταφύλια (επιτραπέζια)

Δύο πολύ σημαντικές ασθένειες της αμπέλου για παραγωγή επιτραπέζιων σταφυλιών είναι ο περονόσπορος που οφείλεται στον μύκητα *Plasmopara viticola* και η βοτρυτίδα που προκαλείται από τον μύκητα *Botrytis cinerea*. Το captan χρησιμοποιήθηκε στο παρελθόν αρκετά ως προστατευτικό μυκητοκτόνο για την αντιμετώπιση των δύο αυτών ασθενειών της αμπέλου. Με την Υπουργική Απόφαση (ΥΑ) 118702/07-05-07 απαγορεύτηκε η χρήση του captan στην άμπελο προς αποφυγή παρουσίας καταλοίπων στα σταφύλια ανώτερων του MRL δεδομένου ότι με την Οδηγία 2006/92/ΕΚ είχαν οριστεί νέα ανώτατα όρια καταλοίπων για το captan.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του captan στα σταφύλια στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 2001 και 2003 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε σταφύλια για την ανίχνευση καταλοίπων του μυκητοκτόνου captan. (Στοιχεία FVO).

Α/Α	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	2001	BELG	33	26	7	21,2%	0,150
2	2001	DK	140	140	0	0,0%	0,030
3	2001	GER	508	483	25	4,9%	0,010
4	2001	EL	15	15	0	0,0%	0,050
5	2001	SPAIN	35	34	1	2,9%	0,100
6	2001	FRA	61	57	4	6,6%	0,010
7	2001	IRL	4	2	2	50,0%	0,020
8	2001	ITA	59	57	2	3,4%	0,050
9	2001	LUX	14	14	0	0,0%	0,100
10	2001	NL	181	155	26	14,4%	0,030
11	2001	AUS	12	12	0	0,0%	0,050
12	2001	POR	86	79	7	8,1%	0,050
13	2001	FIN	68	68	0	0,0%	0,100
14	2001	SWE	105	100	5	4,8%	0,050
15	2001	UK	72	60	12	16,7%	0,050
16	2001	NOR	71	69	2	2,8%	0,050
17	2001	ICE	9	9	0	0,0%	0,050
18	2001	LIECH	10	10	0	0,0%	0,006
19	2003	GER	820	773	47	5,7%	0,010
20	2003	EL	15	12	3	20,0%	0,040
21	2003	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,100
22	2003	FRA	93	91	2	2,2%	0,006
23	2003	IRL	28	25	3	10,7%	0,020
24	2003	ITA	207	207	0	0,0%	0,050
25	2003	LUX	12	12	0	0,0%	0,100
26	2003	NL	222	213	9	4,1%	0,050
27	2003	AUS	11	11	0	0,0%	0,050
28	2003	POR	32	30	2	6,3%	0,050
29	2003	FIN	50	48	2	4,0%	0,030

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
30	2003	SWE	106	100	6	5,7%	0,050
31	2003	UK	72	64	8	11,1%	0,050
32	2003	NOR	78	77	1	1,3%	0,050
33	2003	ICE	12	12	0	0,0%	0,200

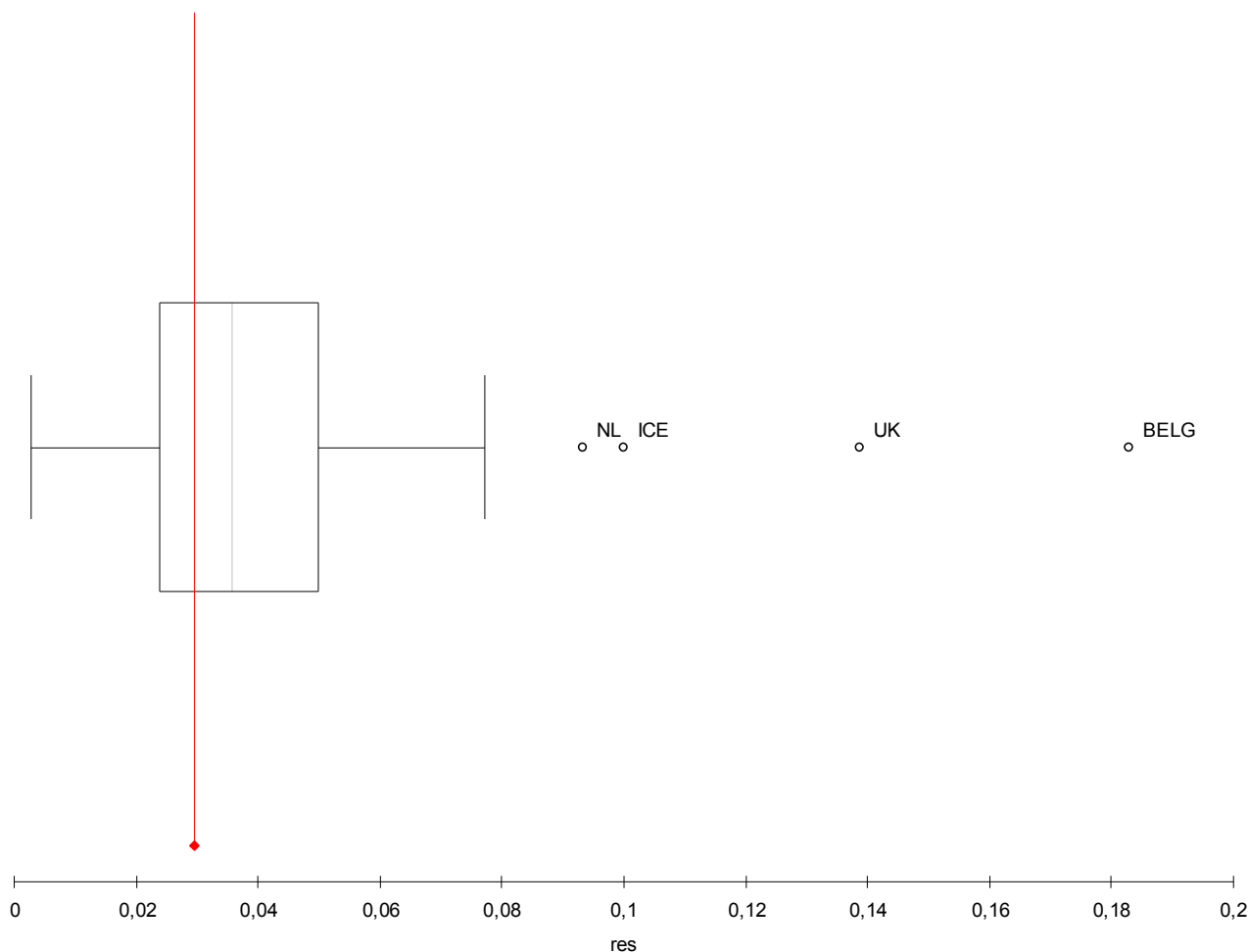
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα σταφυλιών μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του captan είναι ορισμένες χώρες αυξημένα, από 0% έως 50%. Όπως αναφέρθηκε το captan χρησιμοποιήθηκε πολύ στην αντιμετώπιση όχι μόνο του περονοσπόρου της αμπέλου αλλά και εναντίον των προσβολών της βοτρυτίδας.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του captan σε δείγματα σταφυλιών στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 2001 και 2003. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του μυκητοκτόνου **captan** σε **σταφύλια**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

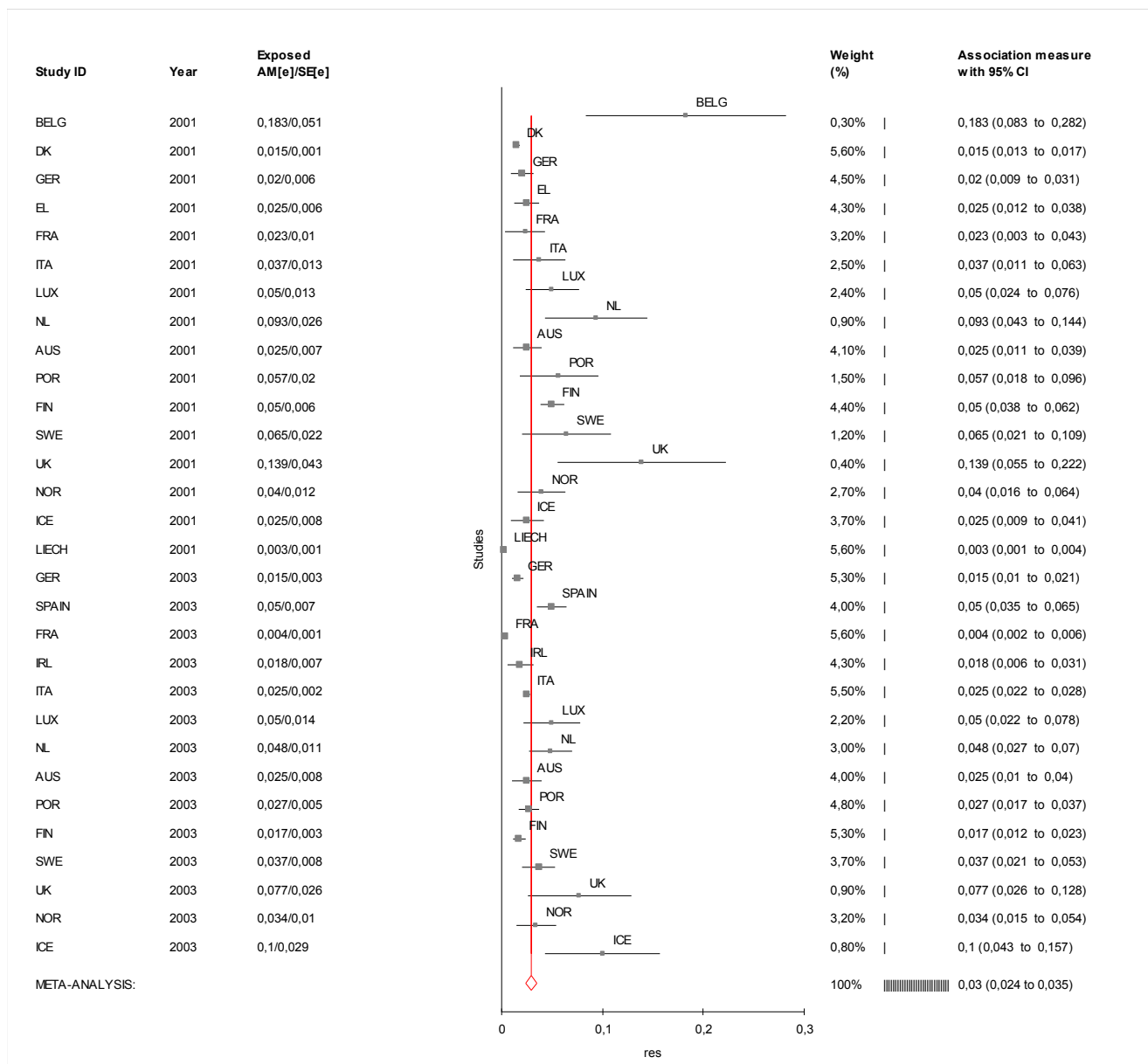
INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			andom effects mod	
		res	95% CI	p	Weight bar	Weights (DL)
BELG	2001	0,183	0,083 to 0,282	< 0,001		00%
DK	2001	0,015	0,013 to 0,017	< 0,001		06%
GER	2001	0,02	0,009 to 0,031	< 0,001		05%
EL	2001	0,025	0,012 to 0,038	< 0,001		04%
FRA	2001	0,023	0,003 to 0,043	0,022		03%
ITA	2001	0,037	0,011 to 0,063	0,005		03%
LUX	2001	0,05	0,024 to 0,076	< 0,001		02%
NL	2001	0,093	0,043 to 0,144	< 0,001		01%
AUS	2001	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		04%
POR	2001	0,057	0,018 to 0,096	0,004		02%
FIN	2001	0,05	0,038 to 0,062	< 0,001		04%
SWE	2001	0,065	0,021 to 0,109	0,004		01%
UK	2001	0,139	0,055 to 0,222	0,001		00%
NOR	2001	0,04	0,016 to 0,064	< 0,001		03%
ICE	2001	0,025	0,009 to 0,041	0,003		04%
LIECH	2001	0,003	0,001 to 0,004	0,002		06%
GER	2003	0,015	0,01 to 0,021	< 0,001		05%
SPAIN	2003	0,05	0,035 to 0,065	< 0,001		04%
FRA	2003	0,004	0,002 to 0,006	< 0,001		06%
IRL	2003	0,018	0,006 to 0,031	0,005		04%
ITA	2003	0,025	0,022 to 0,028	< 0,001		06%
LUX	2003	0,05	0,022 to 0,078	< 0,001		02%
NL	2003	0,048	0,027 to 0,07	< 0,001		03%
AUS	2003	0,025	0,01 to 0,04	< 0,001		04%
POR	2003	0,027	0,017 to 0,037	< 0,001		05%
FIN	2003	0,017	0,012 to 0,023	< 0,001		05%
SWE	2003	0,037	0,021 to 0,053	< 0,001		04%
UK	2003	0,077	0,026 to 0,128	0,003		01%
NOR	2003	0,034	0,015 to 0,054	< 0,001		03%
ICE	2003	0,1	0,043 to 0,157	< 0,001		01%

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q= 432,834$ ,  $p<0,001$ ) και  $I^2 = 93,3\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **captan** σε **σταφύλια** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του captan (random effects model).

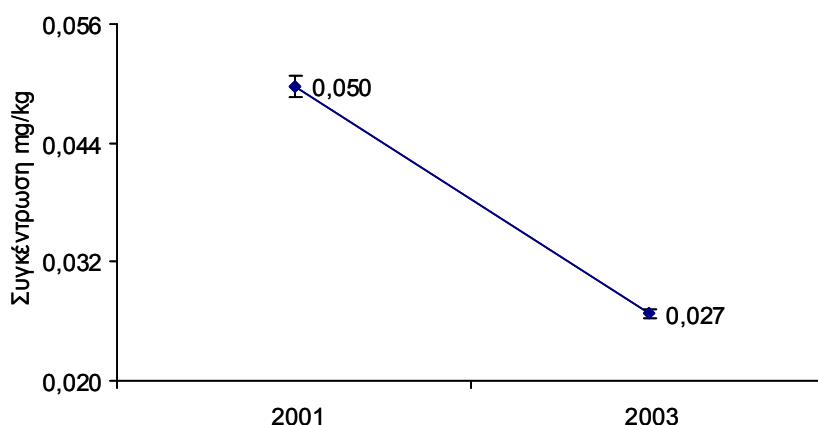
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του captan σε σταφύλια. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές (outliers-extreme values) οι οποίες αφορούν στις χώρες Ολανδία (2001), Ισλανδία (2003), Ηνωμένο Βασίλειο (2001) και Βέλγιο (2001) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του captan σε σταφύλια που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων captan μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του captan που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων σταφυλιών στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 2001 και 2003 είναι **0,03 mg/kg** (0,024-0,035,  $p<0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του captan σε σταφύλια, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,02 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **captan** (res) σε **σταφύλια** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του μυκητοκτόνου **captan** σε **σταφύλια** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	30
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,03
95% CI lower limit	0,024
95% CI upper limit	0,035
z	10,743
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
I <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **captan** σε **σταφύλια** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 2001 και 2003. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή του μη παραμετρικού κριτηρίου Mann-Whitney U για ανεξάρτητα δείγματα ( $n < 30$ ) μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **captan** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε σταφύλια τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 2001 και 2003, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν στατιστικώς σημαντικά μικρότερες το 2003 σε σύγκριση με αυτές του 2001 ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Αχλάδια

Η χρήση του **captan** ως προστατευτικού μυκητοκτόνου στην **αχλαδιά** είναι παρόμοια με αυτή της **μηλιά**. Δηλαδή χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση της πολύ διαδεδομένης και σοβαρής μυκητολογικής ασθένειας του φουζικλαδίου που προκαλείται στην **αχλαδιά** από τον μύκητα *Venturia pyrina*. Η χρήση του επιτρέπεται στην **αχλαδιά** μέχρι το στάδιο του καρπιδίου

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του **captan** στα **αχλάδια** στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 2002 και 2005 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε **αχλάδια** για την ανίχνευση καταλοίπων του μυκητοκτόνου **captan**. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	2002	DK	59	55	4	6,8%	0,020
2	2002	GER	193	161	32	16,6%	0,010
3	2002	EL	14	13	1	7,1%	0,050
4	2002	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,100
5	2002	FRA	116	104	12	10,3%	0,010
6	2002	IRL	24	16	8	33,3%	0,030
7	2002	ITA	226	205	21	9,3%	0,050
8	2002	LUX	12	11	1	8,3%	0,100
9	2002	NL	74	68	6	8,1%	0,100
10	2002	AUS	12	11	1	8,3%	0,030
11	2002	POR	29	18	11	37,9%	0,050

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
12	2002	FIN	37	34	3	8,1%	0,100
13	2002	SWE	130	112	18	13,8%	0,050
14	2002	NOR	53	49	4	7,5%	0,050
15	2002	ICE	10	10	0	0,0%	0,200
16	2005	CZECH	14	14	0	0,0%	0,020
17	2005	DK	47	47	0	0,0%	0,030
18	2005	GER	410	318	92	22,4%	0,010
19	2005	EST	12	11	1	8,3%	0,030
20	2005	EL	13	12	1	7,7%	0,040
21	2005	SPAIN	57	57	0	0,0%	0,100
22	2005	FRA	85	77	8	9,4%	0,020
23	2005	IRL	38	30	8	21,1%	0,020
24	2005	ITA	327	292	35	10,7%	0,050
25	2005	CY	11	11	0	0,0%	0,500
26	2005	LATVIA	12	12	0	0,0%	0,050
27	2005	LITH	12	7	5	41,7%	0,005
28	2005	LUX	12	11	1	8,3%	0,100
29	2005	NL	52	41	11	21,2%	0,050
30	2005	AUS	12	12	0	0,0%	0,050
31	2005	POL	20	20	0	0,0%	0,050
32	2005	POR	51	38	13	25,5%	0,050
33	2005	SLOVE	30	30	0	0,0%	0,020
34	2005	SLOVA	14	14	0	0,0%	0,050
35	2005	FIN	31	25	6	19,4%	0,030
36	2005	SWE	119	106	13	10,9%	0,050
37	2005	UK	301	241	60	19,9%	0,020
38	2005	NOR	47	47	0	0,0%	0,050
39	2005	LIECH	3	3	0	0,0%	0,040

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα αχλαδιών μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του captan είναι σε ορισμένες χώρες αυξημένα. Όπως προαναφέρθηκε χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση μίας σοβαρής ασθένειας του φουζικλαδίου της αχλαδιάς.

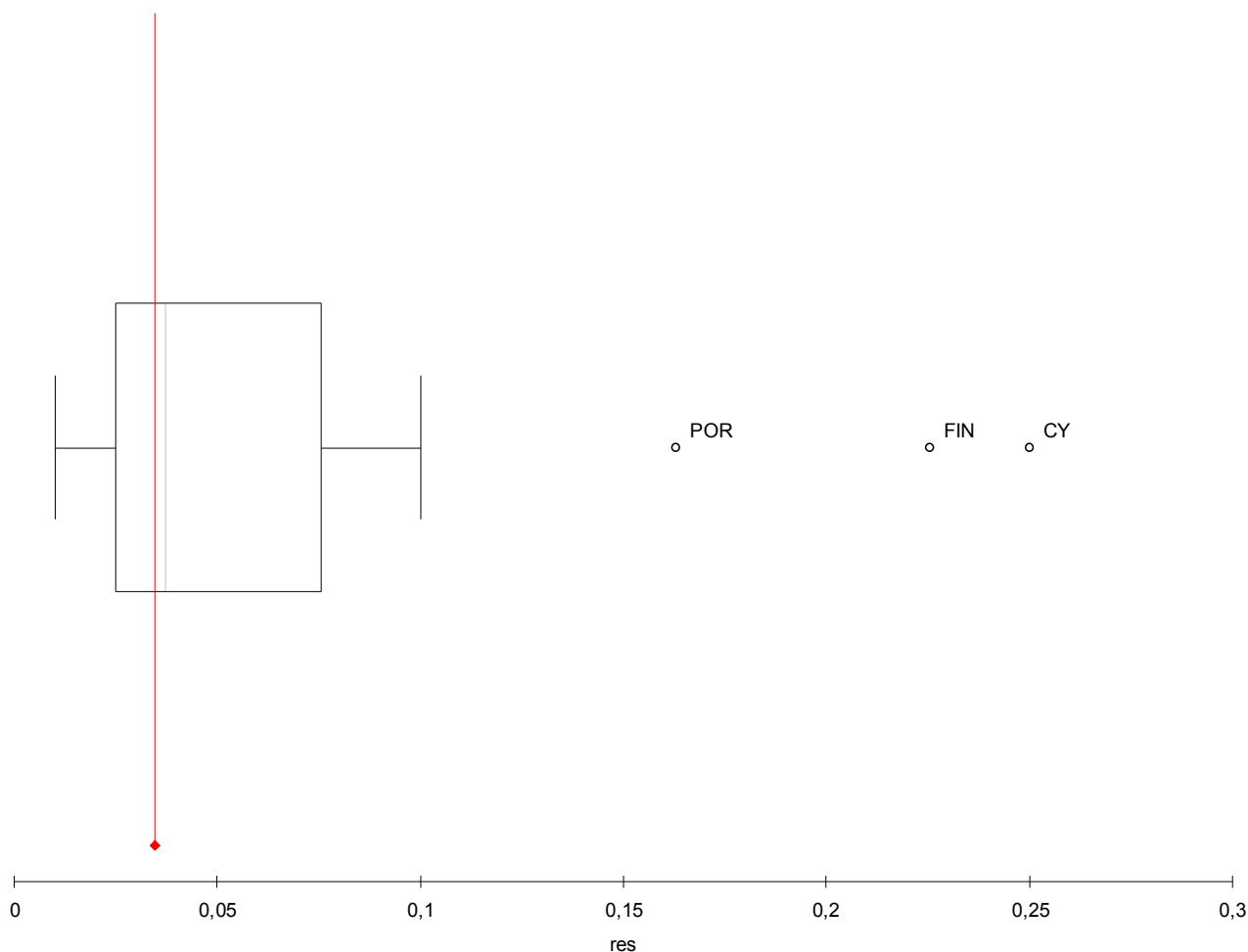
Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του captan σε δείγματα αχλαδών στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 2002 και 2005. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.



**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του μυκητοκτόνου **captan** σε **αγλάδια**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			andom effects mod	
		res	95% CI	p	Weight bar	Weights (DL)
DK	2002	0,014	0,008 to 0,02	< 0,001		05%
GER	2002	0,02	0,004 to 0,037	0,016		04%
EL	2002	0,034	0,009 to 0,059	0,007		03%
SPAIN	2002	0,05	0,035 to 0,065	< 0,001		04%
FRA	2002	0,027	0,009 to 0,045	0,003		04%
IRL	2002	0,09	0,013 to 0,167	0,021		01%
ITA	2002	0,052	0,02 to 0,085	0,002		02%
LUX	2002	0,059	0,022 to 0,096	0,002		02%
NL	2002	0,061	0,044 to 0,078	< 0,001		04%
AUS	2002	0,027	0 to 0,053	0,049		03%
POR	2002	0,09	0,04 to 0,139	< 0,001		01%
FIN	2002	0,226	0,004 to 0,447	0,046		00%
SWE	2002	0,076	0,046 to 0,105	< 0,001		02%
NOR	2002	0,057	0,021 to 0,094	0,002		02%
ICE	2002	0,1	0,038 to 0,162	0,002		01%
CZECH	2005	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		05%
DK	2005	0,015	0,011 to 0,019	< 0,001		05%
GER	2005	0,028	0,017 to 0,039	< 0,001		04%
SPAIN	2005	0,05	0,037 to 0,063	< 0,001		04%
FRA	2005	0,023	0,004 to 0,041	0,015		04%
ITA	2005	0,045	0,034 to 0,056	< 0,001		04%
CY	2005	0,25	0,102 to 0,398	< 0,001		00%
LATVIA	2005	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		04%
NL	2005	0,037	0,024 to 0,05	< 0,001		04%
AUS	2005	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		04%
POL	2005	0,025	0,014 to 0,036	< 0,001		04%
POR	2005	0,163	0,01 to 0,316	0,037		00%
SLOVE	2005	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		05%
SLOVA	2005	0,025	0,012 to 0,038	< 0,001		04%
FIN	2005	0,083	0,018 to 0,149	0,013		01%
SWE	2005	0,082	0,039 to 0,126	< 0,001		01%
UK	2005	0,035	0,021 to 0,048	< 0,001		04%
NOR	2005	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		05%

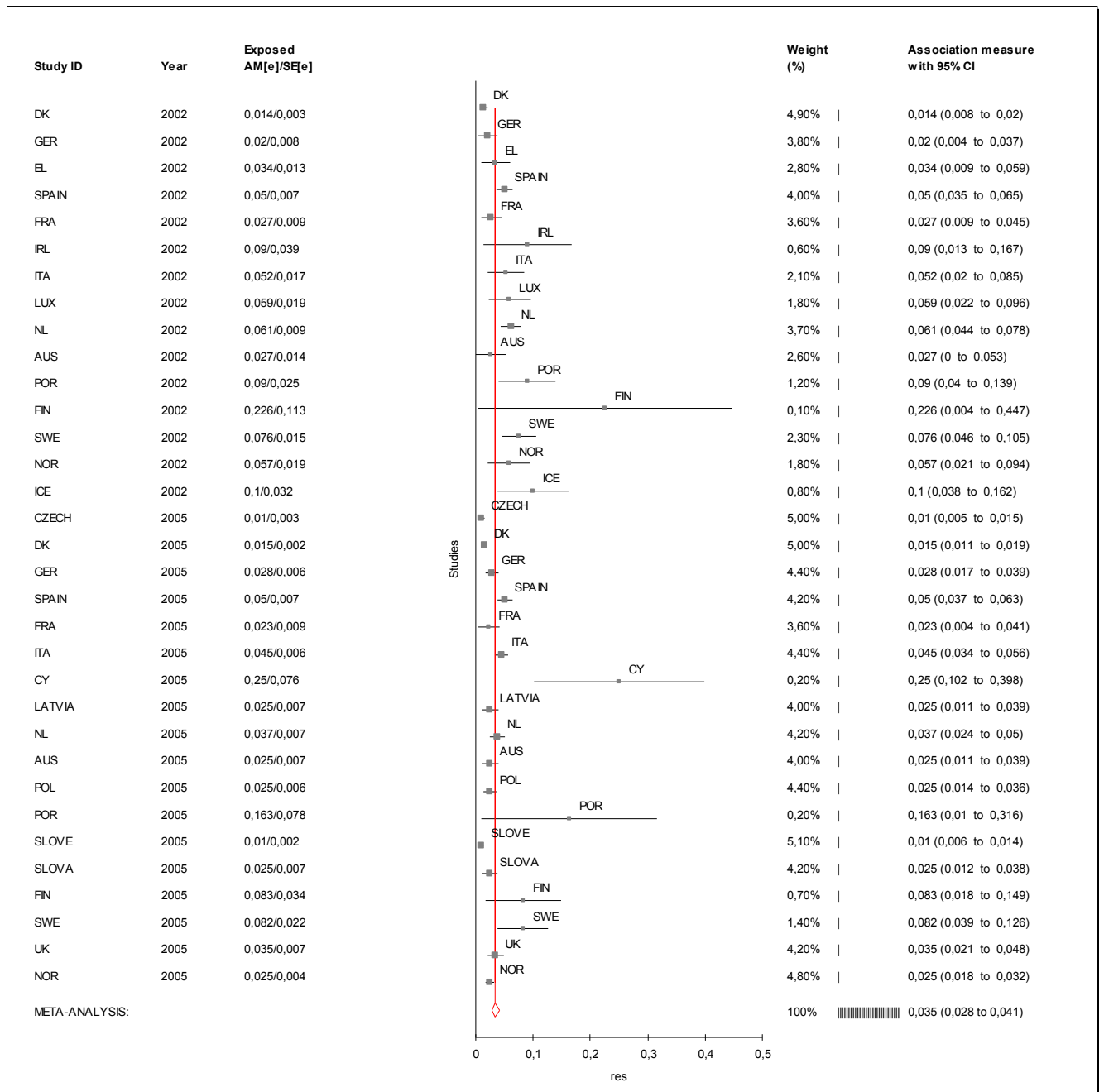
Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 222,39$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 85,6\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **captan** σε **αχλάδια** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του captan (random effects model).

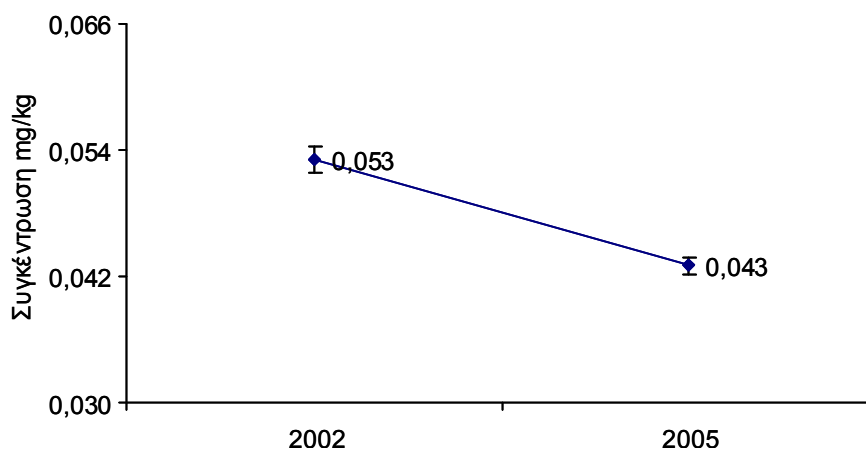
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του captan σε αχλάδια. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Πορτογαλία (2005), Φινλανδία (2002) και Κύπρο (2005) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του captan σε αχλάδια που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων captan μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του captan που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων αχλαδιών στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 2002 και 2005 είναι **0,035 mg/kg** (0,028-0,041,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του captan σε αχλάδια, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 3 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του *captan* (res) σε *αχλάδια* μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).



**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του μυκητοκτόνο **captan** σε **αχλάδια** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	33
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,035
95% CI lower limit	0,028
95% CI upper limit	0,041
z	11,035
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **captan** σε **αχλάδια** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ τα έτη 2002 και 2005. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ ).

Μετά την εφαρμογή του μη παραμετρικού κριτηρίου Mann-Whitney U για ανεξάρτητα δείγματα ( $n < 30$ ) μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **captan** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε αχλάδια τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 2002 και 2005, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν στατιστικώς σημαντικά μικρότερες το 2005 σε σύγκριση με αυτές του 2002 ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Φράουλες

Η καλλιέργεια της φράουλας προσβάλλεται συχνά από την ασθένεια της βοτρυτίδας (*Botrytis cinerea*). Ωστόσο, το μυκητοκτόνο **captan** δεν χρησιμοποιείται στη χώρα μας για την προστασία της φράουλας από τη βοτρυτίδα.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του **captan** σε φράουλες στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε φράουλες για την ανίχνευση καταλοίπων του μυκητοκτόνου captan. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	2001	BELG	23	23	0	0,0%	0,050
2	2001	DK	46	46	0	0,0%	0,030
3	2001	GER	302	288	14	4,6%	0,010
4	2001	EL	14	14	0	0,0%	0,050
5	2001	SPAIN	45	44	1	2,2%	0,100
6	2001	FRA	141	126	15	10,6%	0,010
7	2001	IRL	5	5	0	0,0%	0,020
8	2001	ITA	98	96	2	2,0%	0,050
9	2001	LUX	17	17	0	0,0%	0,100
10	2001	NL	128	109	19	14,8%	0,030
11	2001	AUS	12	12	0	0,0%	0,050
12	2001	POR	20	18	2	10,0%	0,050
13	2001	FIN	145	145	0	0,0%	0,100
14	2001	SWE	68	66	2	2,9%	0,050
15	2001	UK	124	115	9	7,3%	0,050
16	2001	NOR	136	136	0	0,0%	0,050
17	2001	ICE	8	8	0	0,0%	0,050
18	2001	LIECH	2	2	0	0,0%	0,006
19	2004	CZECH	13	13	0	0,0%	0,020
20	2004	DK	30	30	0	0,0%	0,030
21	2004	GER	1188	1156	32	2,7%	0,010
22	2004	EL	12	12	0	0,0%	0,040
23	2004	SPAIN	48	48	0	0,0%	0,100
24	2004	FRA	112	107	5	4,5%	0,020
25	2004	IRL	27	27	0	0,0%	0,020
26	2004	ITA	175	175	0	0,0%	0,050
27	2004	LITH	16	16	0	0,0%	0,020
28	2004	LUX	13	13	0	0,0%	0,100
29	2004	HUN	21	21	0	0,0%	0,050
30	2004	NL	150	140	10	6,7%	0,050
31	2004	AUS	12	12	0	0,0%	0,050
32	2004	POL	30	29	1	3,3%	0,050
33	2004	POR	20	19	1	5,0%	0,050
34	2004	SLOVE	46	46	0	0,0%	0,020
35	2004	SLOVA	11	11	0	0,0%	0,100
36	2004	FIN	124	123	1	0,8%	0,030
37	2004	SWE	55	55	0	0,0%	0,050
38	2004	UK	99	97	2	2,0%	0,020
39	2004	NOR	116	116	0	0,0%	0,050

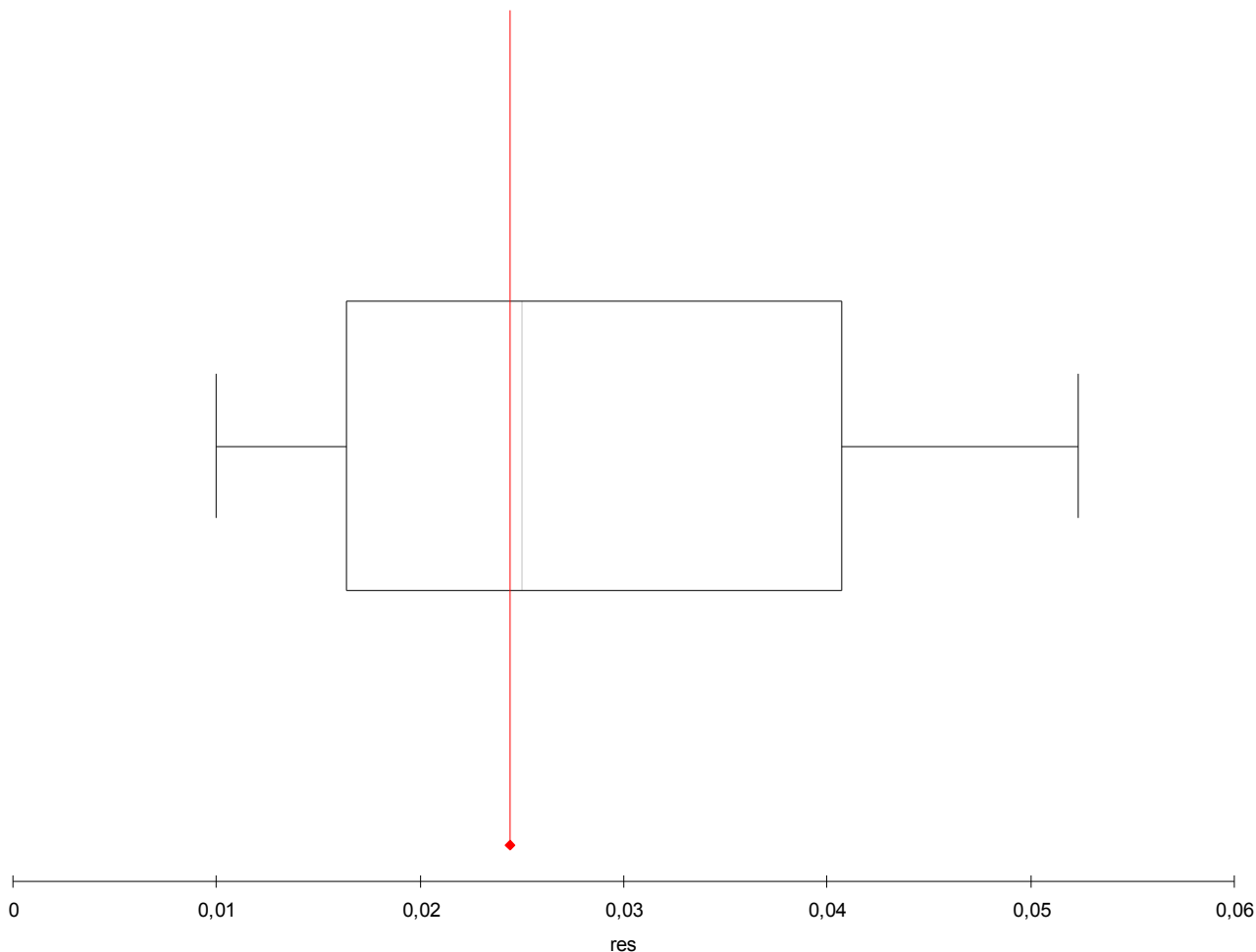
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα φράουλας μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του captan δεν είναι αμελητέα σε ορισμένες χώρες. Είναι πιθανό ότι συνιστάται η χρήση του εκεί σε φράουλες για την αντιμετώπιση της βοτρυτιδας, όπως άλλωστε αναφέρεται και στη διεθνή βιβλιογραφία (Alford 2000).

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του captan σε δείγματα φράουλας στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του μυκητοκτόνου **captan** σε **φράουλες**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

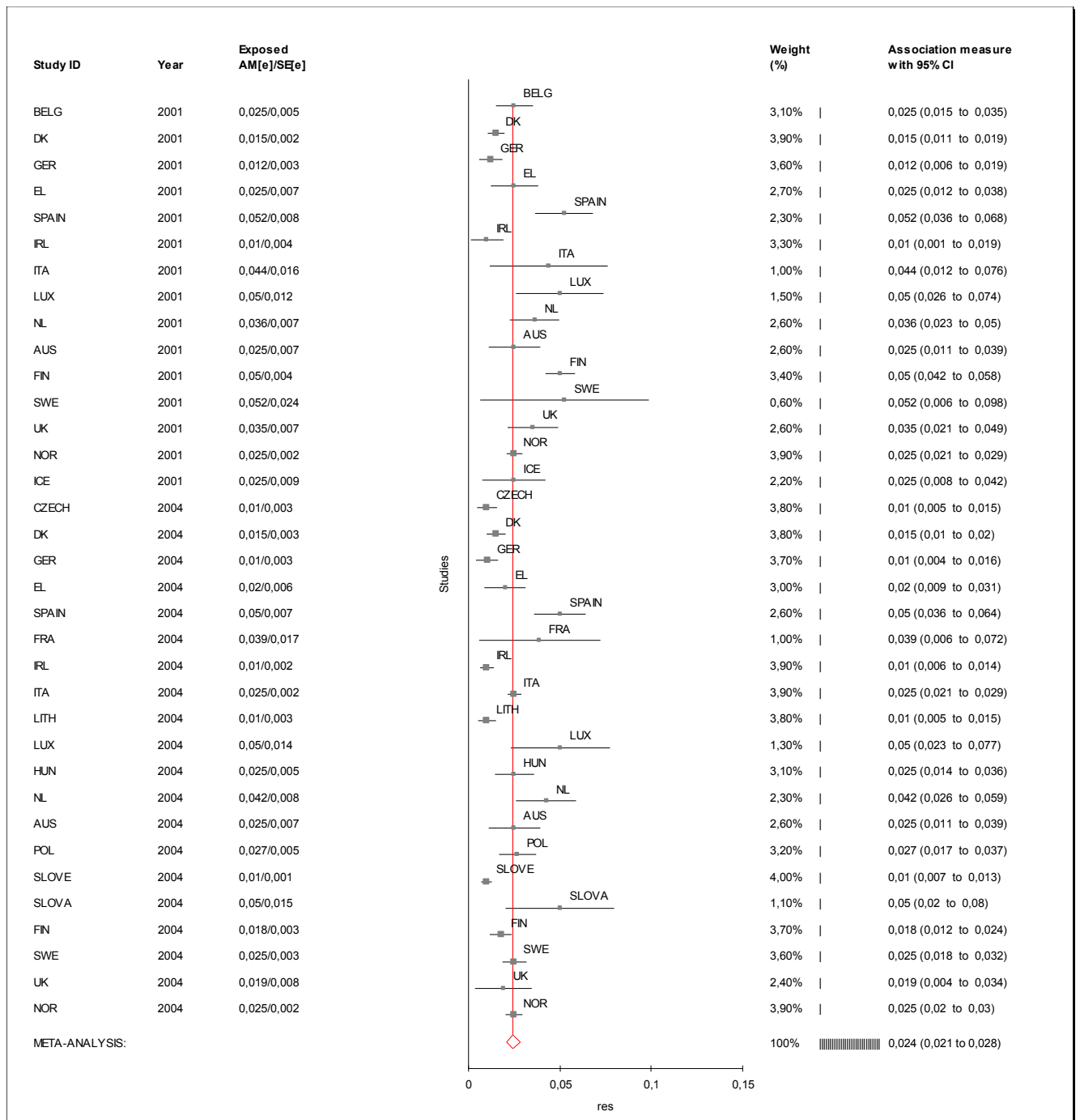
INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		
BELG	2001	0,025	0,015 to 0,035	< 0,001		03%
DK	2001	0,015	0,011 to 0,019	< 0,001		04%
GER	2001	0,012	0,006 to 0,019	< 0,001		04%
EL	2001	0,025	0,012 to 0,038	< 0,001		03%
SPAIN	2001	0,052	0,036 to 0,068	< 0,001		02%
IRL	2001	0,01	0,001 to 0,019	0,025		03%
ITA	2001	0,044	0,012 to 0,076	0,007		01%
LUX	2001	0,05	0,026 to 0,074	< 0,001		02%
NL	2001	0,036	0,023 to 0,05	< 0,001		03%
AUS	2001	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		03%
FIN	2001	0,05	0,042 to 0,058	< 0,001		03%
SWE	2001	0,052	0,006 to 0,098	0,027		01%
UK	2001	0,035	0,021 to 0,049	< 0,001		03%
NOR	2001	0,025	0,021 to 0,029	< 0,001		04%
ICE	2001	0,025	0,008 to 0,042	0,005		02%
CZECH	2004	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		04%
DK	2004	0,015	0,01 to 0,02	< 0,001		04%
GER	2004	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		04%
EL	2004	0,02	0,009 to 0,031	< 0,001		03%
SPAIN	2004	0,05	0,036 to 0,064	< 0,001		03%
FRA	2004	0,039	0,006 to 0,072	0,021		01%
IRL	2004	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		04%
ITA	2004	0,025	0,021 to 0,029	< 0,001		04%
LITH	2004	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		04%
LUX	2004	0,05	0,023 to 0,077	< 0,001		01%
HUN	2004	0,025	0,014 to 0,036	< 0,001		03%
NL	2004	0,042	0,026 to 0,059	< 0,001		02%
AUS	2004	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		03%
POL	2004	0,027	0,017 to 0,037	< 0,001		03%
SLOVE	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		04%
SLOVA	2004	0,05	0,02 to 0,08	< 0,001		01%
FIN	2004	0,018	0,012 to 0,024	< 0,001		04%
SWE	2004	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		04%
UK	2004	0,019	0,004 to 0,034	0,016		02%
NOR	2004	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		04%

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 269,874$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 87,4\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **captan** σε **φράουλες** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του captan (random effects model).

Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του captan σε φράουλες. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του captan σε φράουλες που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων captan μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του captan που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων φράουλας στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 2001 και 2004 είναι **0,024 mg/kg** (0,021-0,028,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του captan σε φράουλες, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 3 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

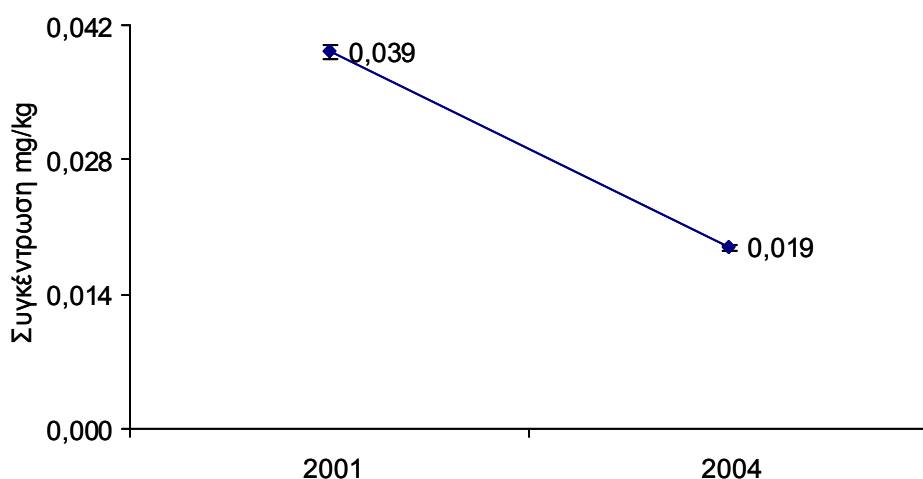


**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **captan** (res) σε **φράουλες** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).



**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **captan** σε **φράουλες** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	35
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,024
95% CI low er limit	0,021
95% CI upper limit	0,028
z	12,859
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **captan** σε **φράουλες** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 2001 και 2004. Οι διαφορές είναι στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ ).

Μετά την εφαρμογή του μη παραμετρικού κριτηρίου Mann-Whitney U για ανεξάρτητα δείγματα ( $n < 30$ ) μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **captan** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε φράουλες τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν στατιστικώς σημαντικά μικρότερες το 2004 σε σύγκριση με αυτές του 2001 ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Τομάτες

Το captan χρησιμοποιείται στην καλλιέργεια τομάτας για την αντιμετώπιση διάφορων μυκητολογικών ασθενειών. Εφαρμόζεται προστατευτικά εναντίον των ασθενειών φυλλώματος της τομάτας, της αλτερναρίωσης (*Alternaria alternata*, *A. solani*), της βοτρυτίδας (*Botrytis cinerea*), της σεπτωρίωσης (*Septoria lycopersici*), καθώς και των σήψεων λαιμού και ριζών από τους μύκητες *Pythium* spp. και *Rhizoctonia solani*. Η χρήση του στη χώρα μας επιτρέπεται μόνο στην καλλιέργεια υπαίθριας τομάτας και μέχρι το τέλος ανθοφορίας της πρώτης ανθοταξίας.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του captan σε τομάτες στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε **τομάτες** για την ανίχνευση καταλοίπων του μυκητοκτόνου captan. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	2001	BELG	39	39	0	0,0%	0,050
2	2001	DK	129	129	0	0,0%	0,030
3	2001	GER	424	424	0	0,0%	0,010
4	2001	EL	15	15	0	0,0%	0,050
5	2001	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,100
6	2001	FRA	272	271	1	0,4%	0,010
7	2001	IRL	10	10	0	0,0%	0,020
8	2001	ITA	107	107	0	0,0%	0,050
9	2001	LUX	15	15	0	0,0%	0,100
10	2001	NL	109	109	0	0,0%	0,030
11	2001	AUS	12	12	0	0,0%	0,050
12	2001	POR	66	65	1	1,5%	0,050
13	2001	FIN	78	78	0	0,0%	0,100
14	2001	SWE	105	105	0	0,0%	0,050
15	2001	UK	95	95	0	0,0%	0,050
16	2001	NOR	83	83	0	0,0%	0,050
17	2001	ICE	11	11	0	0,0%	0,050
18	2001	LIECH	11	11	0	0,0%	0,006
19	2004	CZECH	29	28	1	3,4%	0,020
20	2004	DK	70	70	0	0,0%	0,030
21	2004	GER	661	661	0	0,0%	0,010
22	2004	EL	14	14	0	0,0%	0,040
23	2004	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,100
24	2004	FRA	200	199	1	0,5%	0,020
25	2004	IRL	25	25	0	0,0%	0,020
26	2004	ITA	346	344	2	0,6%	0,050
27	2004	CYP	4	4	0	0,0%	0,100
28	2004	LITH	38	38	0	0,0%	0,020
29	2004	LUX	13	13	0	0,0%	0,100
30	2004	HUN	12	12	0	0,0%	0,020
31	2004	AUS	12	12	0	0,0%	0,050

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
32	2004	POL	13	13	0	0,0%	0,050
33	2004	POR	59	59	0	0,0%	0,050
34	2004	SLOVE	35	35	0	0,0%	0,020
35	2004	SLOVA	17	17	0	0,0%	0,100
36	2004	FIN	80	80	0	0,0%	0,030
37	2004	SWE	81	81	0	0,0%	0,050
38	2004	UK	300	300	0	0,0%	0,050
39	2004	NOR	86	86	0	0,0%	0,050

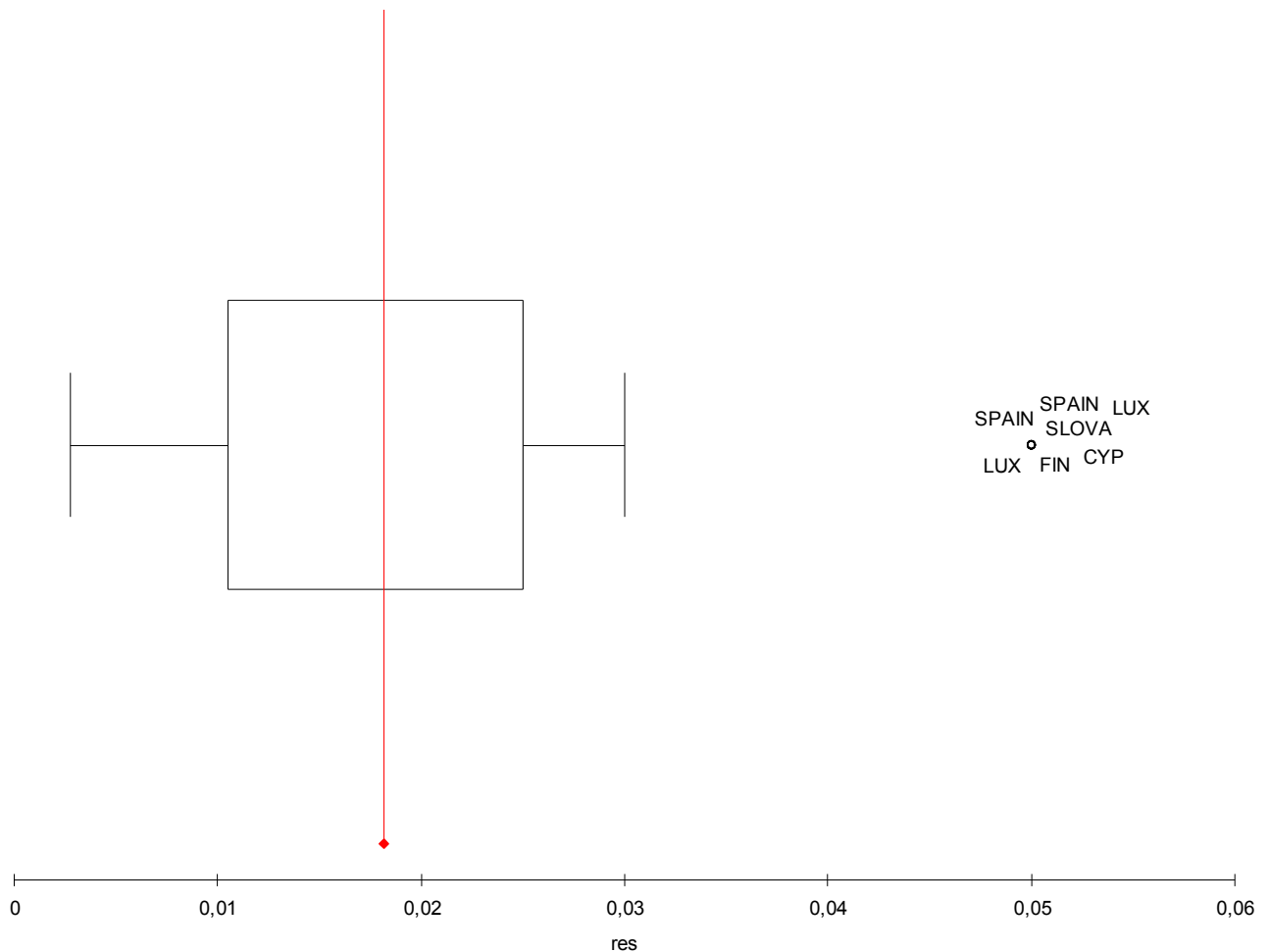
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα τομάτας μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του captan είναι πολύ περιορισμένα.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του captan σε δείγματα τομάτας στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του μυκητοκτόνου **captan** σε **τομάτες**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

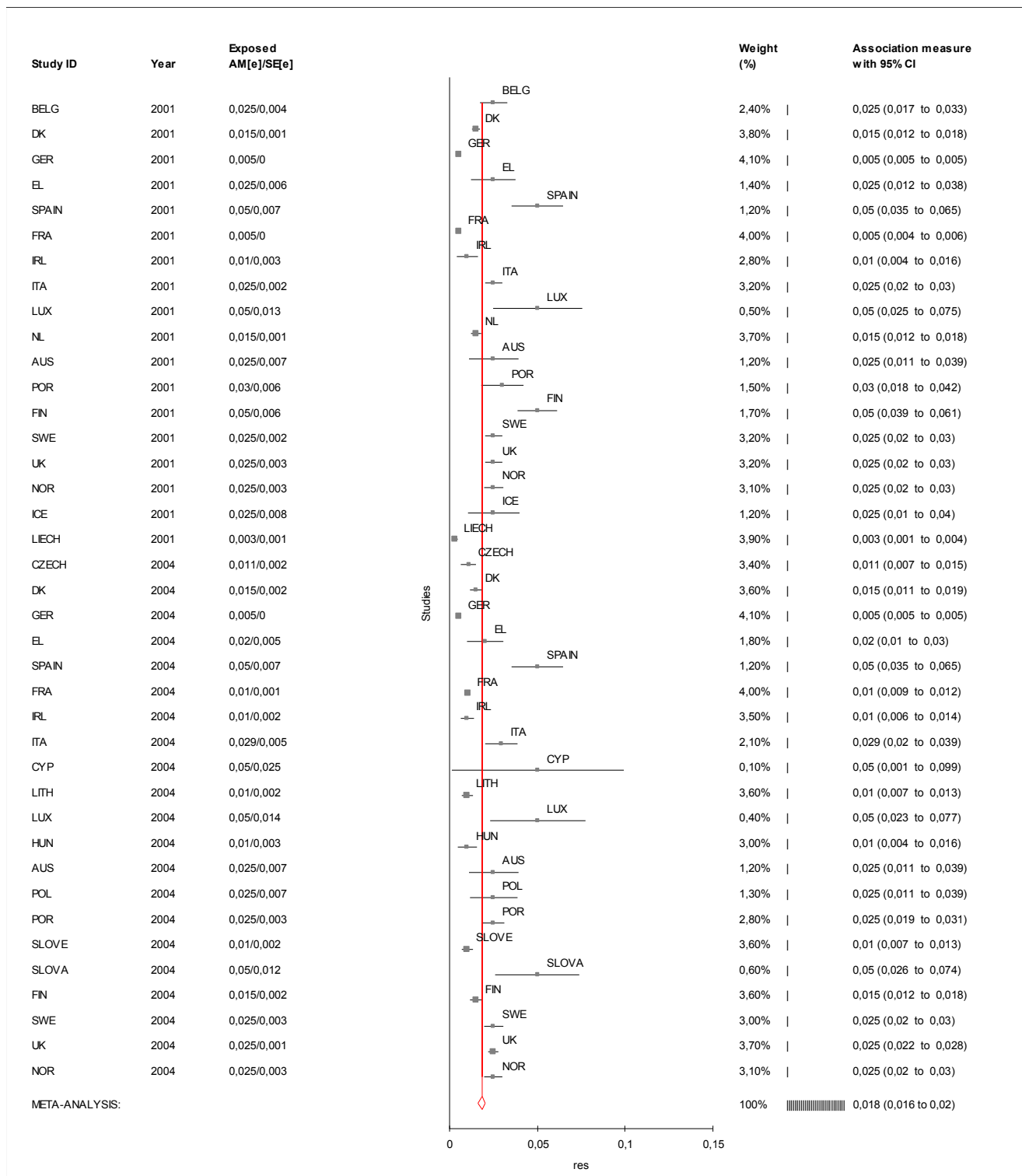
INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			andom effects model	
		res	95% CI	p	Weight bar	Weights (DL)
BELG	2001	0,025	0,017 to 0,033	< 0,001		02%
DK	2001	0,015	0,012 to 0,018	< 0,001		04%
GER	2001	0,005	0,005 to 0,005	< 0,001		04%
EL	2001	0,025	0,012 to 0,038	< 0,001		01%
SPAIN	2001	0,05	0,035 to 0,065	< 0,001		01%
FRA	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
IRL	2001	0,01	0,004 to 0,016	0,002		03%
ITA	2001	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		03%
LUX	2001	0,05	0,025 to 0,075	< 0,001		01%
NL	2001	0,015	0,012 to 0,018	< 0,001		04%
AUS	2001	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		01%
POR	2001	0,03	0,018 to 0,042	< 0,001		02%
FIN	2001	0,05	0,039 to 0,061	< 0,001		02%
SWE	2001	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		03%
UK	2001	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		03%
NOR	2001	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		03%
ICE	2001	0,025	0,01 to 0,04	< 0,001		01%
LIECH	2001	0,003	0,001 to 0,004	< 0,001		04%
CZECH	2004	0,011	0,007 to 0,015	< 0,001		03%
DK	2004	0,015	0,011 to 0,019	< 0,001		04%
GER	2004	0,005	0,005 to 0,005	< 0,001		04%
EL	2004	0,02	0,01 to 0,03	< 0,001		02%
SPAIN	2004	0,05	0,035 to 0,065	< 0,001		01%
FRA	2004	0,01	0,009 to 0,012	< 0,001		04%
IRL	2004	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		04%
ITA	2004	0,029	0,02 to 0,039	< 0,001		02%
CYP	2004	0,05	0,001 to 0,099	0,046		00%
LITH	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		04%
LUX	2004	0,05	0,023 to 0,077	< 0,001		00%
HUN	2004	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		03%
AUS	2004	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		01%
POL	2004	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		01%
POR	2004	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%
SLOVE	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		04%
SLOVA	2004	0,05	0,026 to 0,074	< 0,001		01%
FIN	2004	0,015	0,012 to 0,018	< 0,001		04%
SWE	2004	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		03%
UK	2004	0,025	0,022 to 0,028	< 0,001		04%
NOR	2004	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		03%

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 1966,419$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 96,4\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **captan** σε **τομάτες** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **captan**(random effects model).

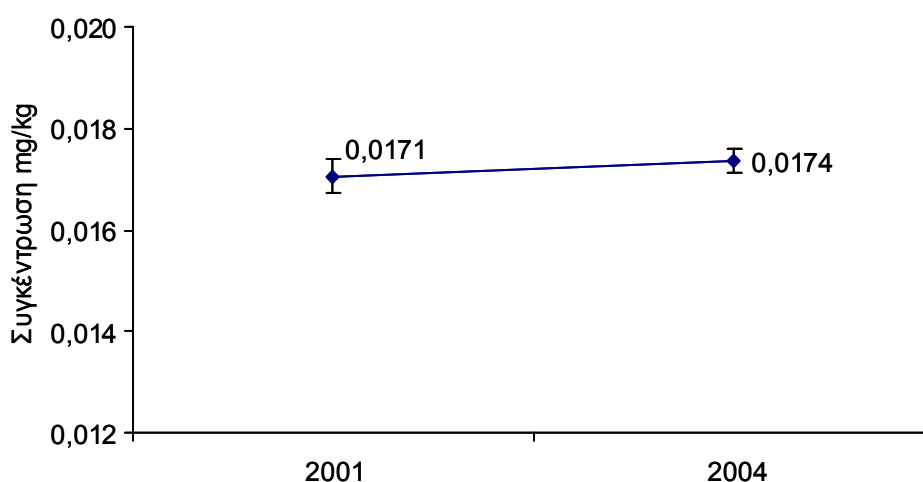
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του **captan** σε τομάτες. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Ισπανία (1996 και 2001), Σλοβακία (2004), Λουξεμβούργο (1996 και 2004), Φινλανδία (2001) και Κύπρος (2004) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του **captan** σε τομάτες που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων **captan** μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του **captan** που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων τομάτας στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 2001 και 2004 είναι **0,018 mg/kg** (0,016-0,020,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του **captan** σε τομάτες, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 2 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του *captan* (res) σε **τομάτες** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **captan** σε **τομάτες** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	39
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,018
95% CI low er limit	0,016
95% CI upper limit	0,02
z	18,765
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t^2	0

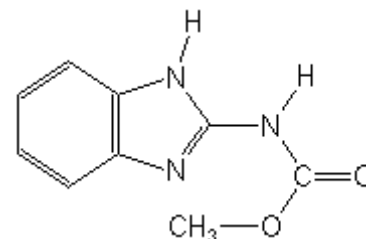


**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **captan** σε **τομάτες** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ τα έτη 2001 και 2004. Οι διαφορές δεν είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ ).

Μετά την εφαρμογή του μη παραμετρικού κριτηρίου Mann-Whitney U για ανεξάρτητα δείγματα ( $n < 30$ ) μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **captan** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε τομάτες τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν δεν διέφεραν σημαντικά μεταξύ των δύο ετών ( $p = 0,069$ ) (Διάγραμμα 3).

## Carbendazim (βενζιμιδαζολικά μυκητοκτόνα εκπεφρασμένα ως carbendazim)

Το carbendazim είναι διασυστηματικό βενζιμιδαζολικό μυκητοκτόνο που χρησιμοποιήθηκε για ένα πολύ μεγάλο εύρος μυκητολογικών ασθενειών σε πολλές καλλιέργειες. Απορροφάται από τις ρίζες και τα υπέργεια μέρη και μετακινείται με το ρεύμα της διαπνοής στα αγγεία του φυτού. Το carbendazim είναι σχετικά ανθεκτικό στις επιδράσεις των καταβολικών ενζύμων των φυτών, μικροοργανισμών και του εδάφους. Ιδιαίτερα σταθερός είναι ο βενζιμιδαζολικός δακτύλιος (Παπαδοπούλου-Μουρκίδου 1991). Σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2006/135/EK το carbendazim καταχωρίστηκε στο Παράρτημα I του ΠΔ 115 97. Οι εταιρίες ωστόσο που διακινούσαν σκευάσματα του carbendazim δεν είχαν πρόσβαση σε φάκελο που να πληροί τις απαιτήσεις του Παραρτήματος II του ΠΔ 115/97 με συνέπεια να ανακληθούν οι εγκρίσεις κυκλοφορίας όλων των σκευασμάτων του στην Ελλάδα.



## Μήλα

Στην καλλιέργεια της μηλιάς το carbendazim χρησιμοποιήθηκε πολύ για την αντιμετώπιση του φουζικλαδίου (*Venturia inaequalis*), της μονίλιας που προκαλείται από τους μύκητες *Monilia fructicola* και *M. laxa*, του ωιδίου που προκαλείται από τον μύκητα *Podosphaera leucotricha*, καθώς επίσης και εναντίον των προσβολών από βοτρυτίδα (*Botrytis cinerea*) και γλοιοσπόριο (*Colletotrichum gloeosporioides*) στους καρπούς. Πρόκειται για σημαντικές ασθένειες της μηλιάς στις οποίες το carbendazim συμμετείχε σε μεγάλο βαθμό στα προγράμματα φυτοπροστασίας σε μίγματα και σε εναλλαγές με μυκητοκτόνα άλλων χημικών ομάδων και διαφορετικού τρόπου δράσης.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του carbendazim στα μήλα στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε μήλα για την ανίχνευση καταλοίπων του μυκητοκτόνου carbendazim. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1996	SWE	178	157	21	11,8%	0,100
2	1996	ITA	494	429	65	13,2%	0,005
3	1996	POR	30	22	8	26,7%	0,100
4	1996	EL	27	24	3	11,1%	0,050
5	1996	FRA	284	220	64	22,5%	0,020
6	1996	FIN	90	75	15	16,7%	0,200
7	1996	DK	96	89	7	7,3%	0,050
8	1996	GER	23	12	11	47,8%	0,010
9	1996	AUS	30	30	0	0,0%	0,100
10	1996	BELG	71	63	8	11,3%	0,200
11	1996	NL	36	10	26	72,2%	0,100
12	1996	IRL	8	6	2	25,0%	0,100
13	1996	NOR	41	41	0	0,0%	0,100
14	2001	BELG	44	39	5	11,4%	0,200
15	2001	DK	139	132	7	5,0%	0,050
16	2001	GER	284	208	76	26,8%	0,005



A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
17	2001	EL	41	28	13	31,7%	0,100
18	2001	SPAIN	45	44	1	2,2%	0,100
19	2001	FRA	308	218	90	29,2%	0,020
20	2001	IRL	40	40	0	0,0%	0,050
21	2001	ITA	262	248	14	5,3%	0,060
22	2001	NL	68	68	0	0,0%	0,050
23	2001	AUS	12	12	0	0,0%	0,100
24	2001	POR	32	26	6	18,8%	0,100
25	2001	FIN	15	14	1	6,7%	0,100
26	2001	SWE	144	133	11	7,6%	0,100
27	2001	UK	72	67	5	6,9%	0,100
28	2001	NOR	24	19	5	20,8%	0,050
29	2001	LIECH	10	9	1	10,0%	0,050
30	2004	BELG	58	53	5	8,6%	0,060
31	2004	DK	118	107	11	9,3%	0,050
32	2004	GER	501	324	177	35,3%	0,006
33	2004	EL	15	13	2	13,3%	0,100
34	2004	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,100
35	2004	FRA	295	206	89	30,2%	0,010
36	2004	IRL	90	75	15	16,7%	0,020
37	2004	ITA	309	288	21	6,8%	0,060
38	2004	HUN	12	11	1	8,3%	0,050
39	2004	NL	106	68	38	35,8%	0,010
40	2004	AUS	12	12	0	0,0%	0,060
41	2004	POL	31	30	1	3,2%	0,060
42	2004	POR	34	34	0	0,0%	0,100
43	2004	SLOVE	58	51	7	12,1%	0,010
44	2004	SLOVA	15	15	0	0,0%	0,100
45	2004	FIN	53	37	16	30,2%	0,010
46	2004	SWE	197	179	18	9,1%	0,010
47	2004	UK	144	115	29	20,1%	0,050
48	2004	NOR	15	14	1	6,7%	0,020
49	2004	LIECH	3	3	0	0,0%	0,050

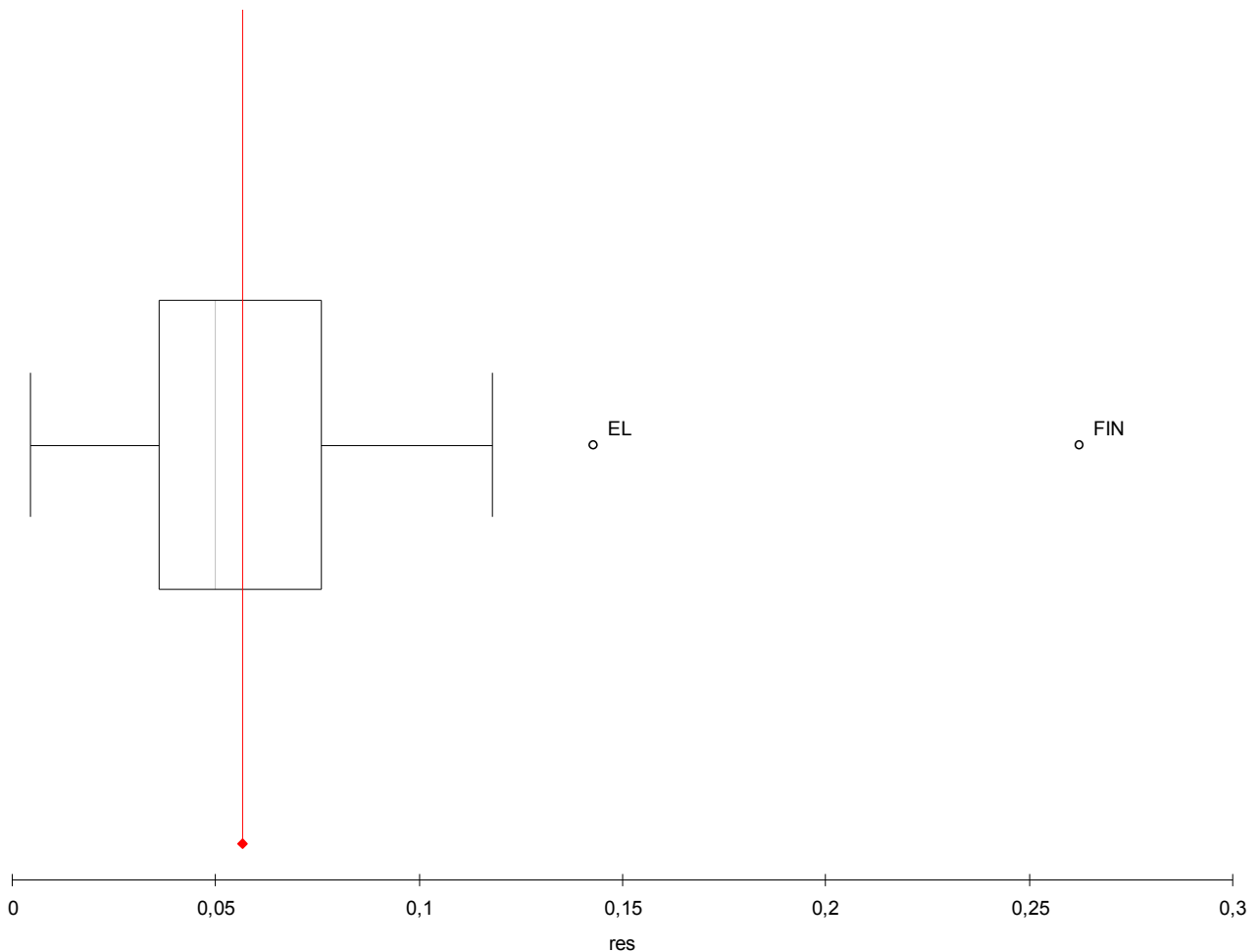
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του carbendazim είναι σε πολλές χώρες αξιοσημείωτα, από 0% έως 72,2%.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του carbendazim σε δείγματα μήλων στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του μυκητοκτόνου **carbendazim** σε μήλα, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

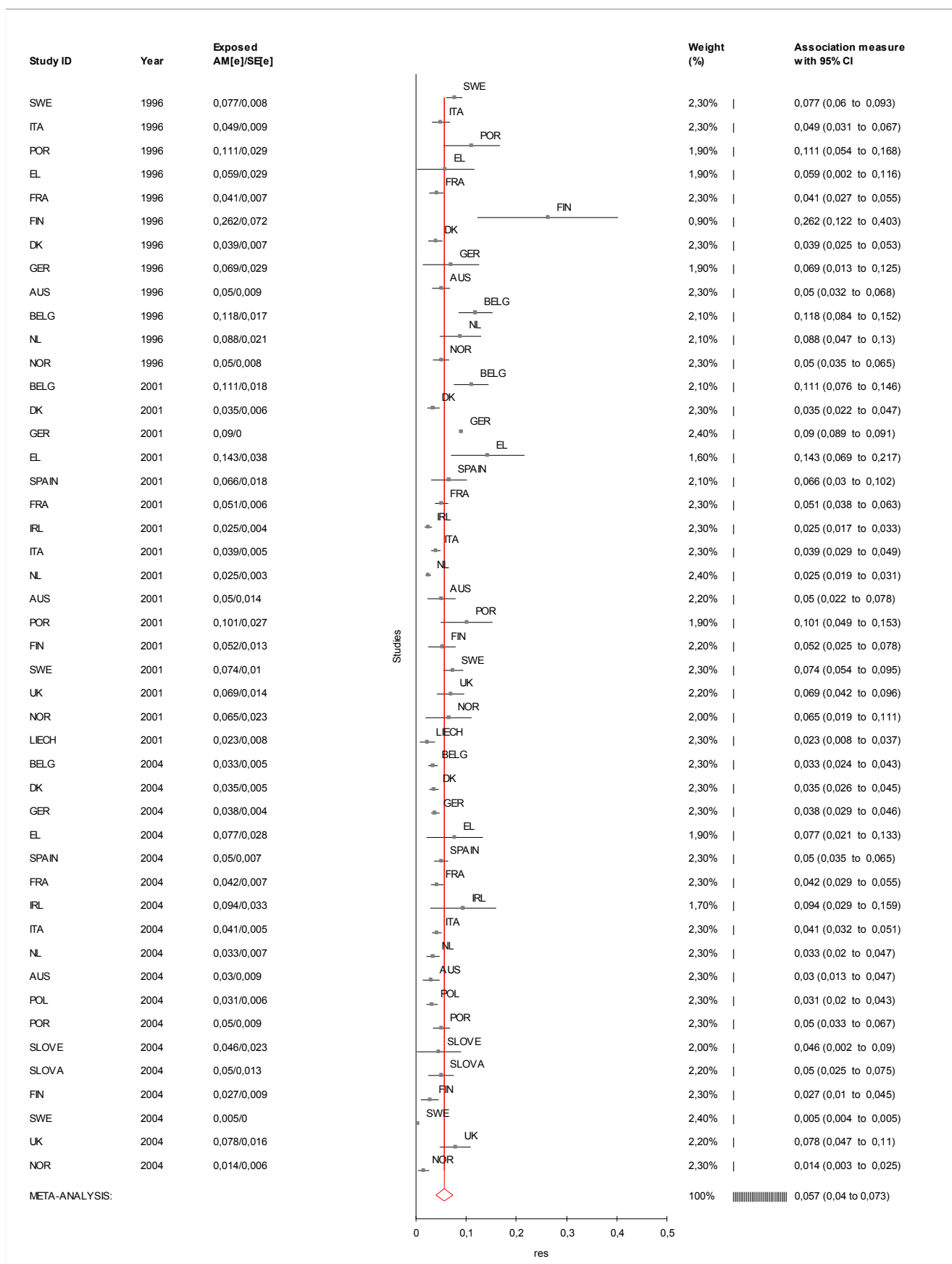
INPUT SUMMARY							
Study ID	Study date	res (DL)			p	Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI				
SWE	1996	0,077	0,06 to 0,093	< 0,001		02%	
ITA	1996	0,049	0,031 to 0,067	< 0,001		02%	
POR	1996	0,111	0,054 to 0,168	< 0,001		02%	
EL	1996	0,059	0,002 to 0,116	0,043		02%	
FRA	1996	0,041	0,027 to 0,055	< 0,001		02%	
FIN	1996	0,262	0,122 to 0,403	< 0,001		01%	
DK	1996	0,039	0,025 to 0,053	< 0,001		02%	
GER	1996	0,069	0,013 to 0,125	0,017		02%	
AUS	1996	0,05	0,032 to 0,068	< 0,001		02%	
BELG	1996	0,118	0,084 to 0,152	< 0,001		02%	
NL	1996	0,088	0,047 to 0,13	< 0,001		02%	
NOR	1996	0,05	0,035 to 0,065	< 0,001		02%	
BELG	2001	0,111	0,076 to 0,146	< 0,001		02%	
DK	2001	0,035	0,022 to 0,047	< 0,001		02%	
GER	2001	0,09	0,089 to 0,091	< 0,001		02%	
EL	2001	0,143	0,069 to 0,217	< 0,001		02%	
SPAIN	2001	0,066	0,03 to 0,102	< 0,001		02%	
FRA	2001	0,051	0,038 to 0,063	< 0,001		02%	
IRL	2001	0,025	0,017 to 0,033	< 0,001		02%	
ITA	2001	0,039	0,029 to 0,049	< 0,001		02%	
NL	2001	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		02%	
AUS	2001	0,05	0,022 to 0,078	< 0,001		02%	
POR	2001	0,101	0,049 to 0,153	< 0,001		02%	
FIN	2001	0,052	0,025 to 0,078	< 0,001		02%	
SWE	2001	0,074	0,054 to 0,095	< 0,001		02%	
UK	2001	0,069	0,042 to 0,096	< 0,001		02%	
NOR	2001	0,065	0,019 to 0,111	0,005		02%	
LIECH	2001	0,023	0,008 to 0,037	0,003		02%	
BELG	2004	0,033	0,024 to 0,043	< 0,001		02%	
DK	2004	0,035	0,026 to 0,045	< 0,001		02%	
GER	2004	0,038	0,029 to 0,046	< 0,001		02%	
EL	2004	0,077	0,021 to 0,133	0,007		02%	
SPAIN	2004	0,05	0,035 to 0,065	< 0,001		02%	
FRA	2004	0,042	0,029 to 0,055	< 0,001		02%	
IRL	2004	0,094	0,029 to 0,159	0,005		02%	
ITA	2004	0,041	0,032 to 0,051	< 0,001		02%	
NL	2004	0,033	0,02 to 0,047	< 0,001		02%	
AUS	2004	0,03	0,013 to 0,047	< 0,001		02%	
POL	2004	0,031	0,02 to 0,043	< 0,001		02%	
POR	2004	0,05	0,033 to 0,067	< 0,001		02%	
SLOVE	2004	0,046	0,002 to 0,09	0,042		02%	
SLOVA	2004	0,05	0,025 to 0,075	< 0,001		02%	
FIN	2004	0,027	0,01 to 0,045	0,002		02%	
SWE	2004	0,005	0,004 to 0,005	< 0,001		02%	
UK	2004	0,078	0,047 to 0,11	< 0,001		02%	
NOR	2004	0,014	0,003 to 0,025	0,011		02%	

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 22503,143$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 99,8\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **carbendazim** σε **μήλα** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του carbendazim (random effects model).

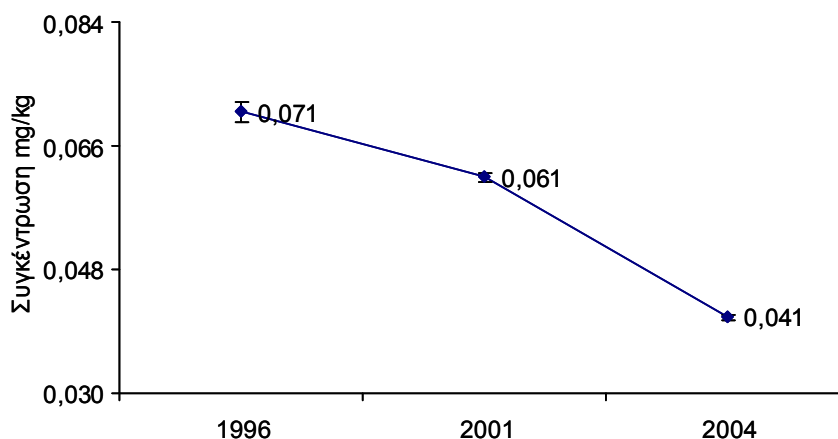
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του carbendazim σε μήλα. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Ελλάδα (2001) και Φινλανδία (1996) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του carbendazim σε μήλα που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων carbendazim μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του carbendazim που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων μήλων στις χώρες τις Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2001 και 2004 είναι **0,057 mg/kg** (0,040-0,073,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του carbendazim σε μήλα, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,2 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δένδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του carbendazim (res) σε μήλα μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **carbendazim** σε **μήλα** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	46
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,057
95% CI lower limit	0,04
95% CI upper limit	0,073
z	6,635
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
I <sup>2</sup>	0,003



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **carbendazim** σε **μήλα** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2004. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του carbendazim (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε μήλα τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1996, 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν μειούμενες με το χρόνο. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Αχλάδια

Στην καλλιέργεια της αχλαδιάς το carbendazim χρησιμοποιήθηκε πολύ για την αντιμετώπιση του φουζικλαδίου (*Venturia inaequalis*), της μονίλιας που προκαλείται από τους μύκητες *Monilia fructicola* και *M. laxa*, του ωιδίου που προκαλείται από τον μύκητα *Podospheera leucotricha*, καθώς επίσης και εναντίον των προσβολών από βοτρυτίδα (*Botrytis cinerea*) και γλοιοσπόριο (*Colletotrichum gloeosporioides*) στους καρπούς. Πρόκειται για σημαντικές ασθένειες της αχλαδιάς στις οποίες το carbendazim συμμετείχε σε μεγάλο βαθμό στα προγράμματα φυτοπροστασίας σε μίγματα και σε εναλλαγές με μυκητοκτόνα άλλων χημικών ομάδων και διαφορετικού τρόπου δράσης.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του carbendazim στα αχλάδια στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε **αχλάδια** για την ανίχνευση καταλοίπων του μυκητοκτόνου **carbendazim**. (Στοιχεία FVO).

Α/Α	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1997	DK	58	58	0	0,0%	0,050
2	1997	GER	107	106	1	0,9%	0,020
3	1997	EL	21	21	0	0,0%	0,020
4	1997	SPAIN	50	50	0	0,0%	0,020
5	1997	FRA	56	56	0	0,0%	0,020
6	1997	IRL	24	24	0	0,0%	0,050
7	1997	ITA	220	217	3	1,4%	0,040
8	1997	LUX	15	15	0	0,0%	0,100
9	1997	NL	92	92	0	0,0%	0,020
10	1997	AUS	27	27	0	0,0%	0,070
11	1997	POR	38	38	0	0,0%	0,050
12	1997	FIN	72	72	0	0,0%	0,050
13	1997	SWE	184	184	0	0,0%	0,020
14	1997	NOR	127	127	0	0,0%	0,050
15	2002	BELG	38	38	0	0,0%	0,010
16	2002	DK	59	59	0	0,0%	0,010
17	2002	GER	168	167	1	0,6%	0,010
18	2002	EL	14	14	0	0,0%	0,050
19	2002	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,020
20	2002	FRA	93	93	0	0,0%	0,010
21	2002	IRL	24	24	0	0,0%	0,040
22	2002	ITA	229	228	1	0,4%	0,040
23	2002	LUX	12	12	0	0,0%	0,020
24	2002	NL	74	74	0	0,0%	0,040
25	2002	AUS	12	12	0	0,0%	0,010
26	2002	POR	29	28	1	3,4%	0,020
27	2002	FIN	37	36	1	2,7%	0,050
28	2002	SWE	130	130	0	0,0%	0,020
29	2002	UK	72	72	0	0,0%	0,020

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
30	2002	NOR	53	53	0	0,0%	0,050
31	2002	LIECH	3	3	0	0,0%	0,050
32	2005	BELG	34	34	0	0,0%	0,010
33	2005	CZECH	14	14	0	0,0%	0,200
34	2005	DK	47	47	0	0,0%	0,010
35	2005	GER	429	429	0	0,0%	0,010
36	2005	EST	12	12	0	0,0%	0,010
37	2005	EL	13	13	0	0,0%	0,100
38	2005	SPAIN	54	54	0	0,0%	0,020
39	2005	FRA	77	77	0	0,0%	0,020
40	2005	IRL	38	38	0	0,0%	0,050
41	2005	ITA	249	249	0	0,0%	0,040
42	2005	CY	11	11	0	0,0%	0,010
43	2005	LATVIA	12	12	0	0,0%	0,040
44	2005	LUX	12	12	0	0,0%	0,020
45	2005	HU	17	17	0	0,0%	0,020
46	2005	NL	52	52	0	0,0%	0,040
47	2005	AUS	12	12	0	0,0%	0,040
48	2005	POL	20	20	0	0,0%	0,040
49	2005	POR	73	73	0	0,0%	0,020
50	2005	SLOVE	30	30	0	0,0%	0,005
51	2005	SLOVA	14	14	0	0,0%	0,040
52	2005	FIN	31	31	0	0,0%	0,020
53	2005	SWE	119	119	0	0,0%	0,010
54	2005	UK	301	301	0	0,0%	0,020
55	2005	NOR	47	47	0	0,0%	0,010
56	2005	LIECH	3	3	0	0,0%	0,040

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα αχλαδιών μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του carbendazim είναι πολύ χαμηλά, από 0% έως 3,4%.

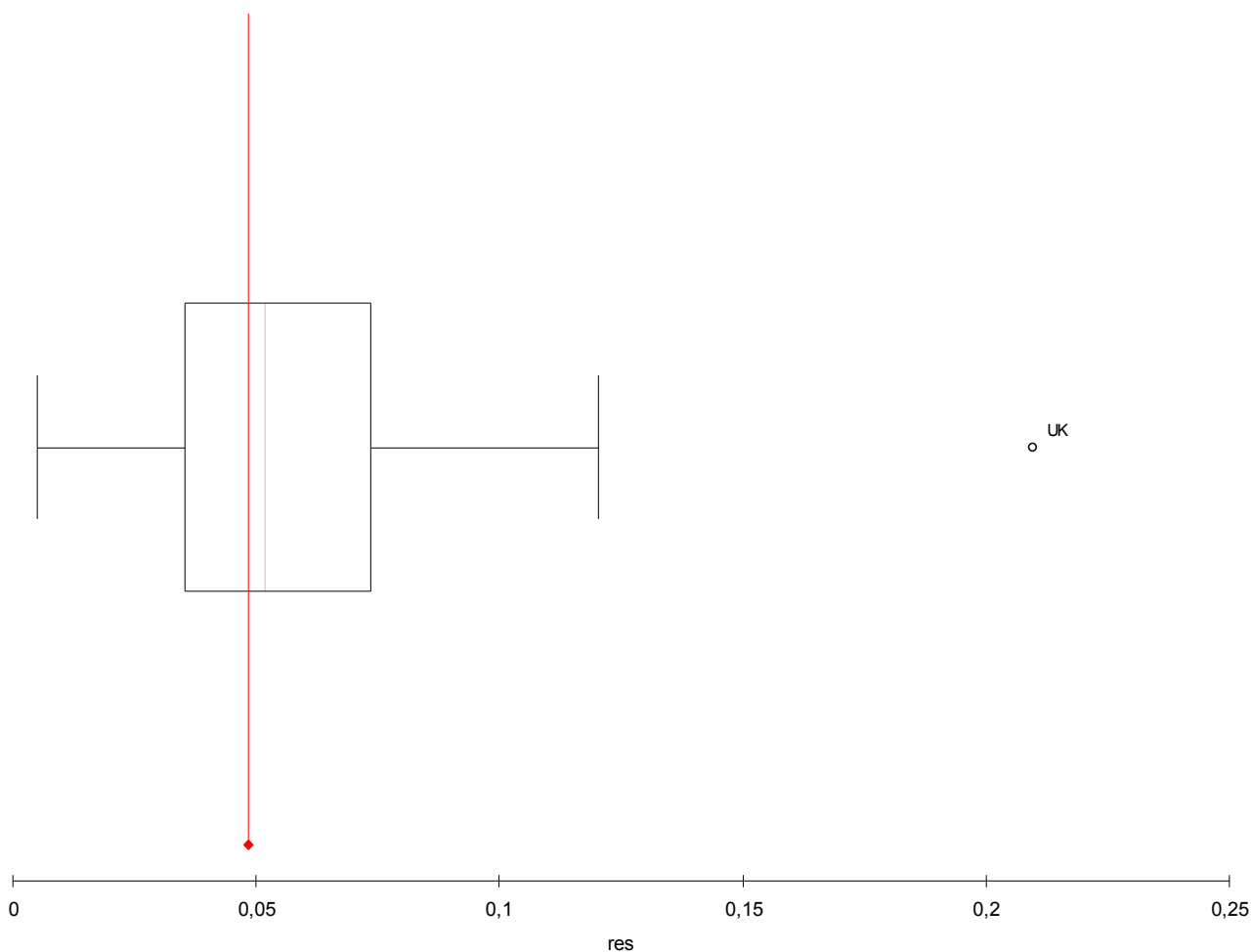
Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του carbendazim σε δείγματα αχλαδιών στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1997, 2002 και 2005. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του μυκητοκτόνου **carbendazim** σε **αγλάδια**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY							
Study ID	Study date	res (DL)			p	Weight bar	andom effects modr
		res	95% CI				
BELG	1997	0,092	0,053 to 0,131	< 0,001		02%	
DK	1997	0,062	0,033 to 0,091	< 0,001		02%	
GER	1997	0,038	0,024 to 0,053	< 0,001		03%	
EL	1997	0,07	0,018 to 0,123	0,009		01%	
SPAIN	1997	0,05	0,036 to 0,064	< 0,001		03%	
FRA	1997	0,054	0,027 to 0,081	< 0,001		02%	
IRL	1997	0,053	0,032 to 0,075	< 0,001		02%	
ITA	1997	0,03	0,024 to 0,036	< 0,001		03%	
NL	1997	0,077	0,036 to 0,118	< 0,001		02%	
AUS	1997	0,035	0,019 to 0,051	< 0,001		03%	
POR	1997	0,061	0,036 to 0,086	< 0,001		02%	
FIN	1997	0,061	0,036 to 0,085	< 0,001		02%	
SWE	1997	0,064	0,049 to 0,08	< 0,001		03%	
UK	1997	0,21	0,117 to 0,302	< 0,001		01%	
NOR	1997	0,094	0,036 to 0,153	0,002		01%	
BELG	2002	0,052	0,022 to 0,082	< 0,001		02%	
DK	2002	0,064	0,035 to 0,092	< 0,001		02%	
GER	2002	0,022	0,002 to 0,041	0,029		03%	
EL	2002	0,101	0,044 to 0,159	< 0,001		01%	
SPAIN	2002	0,05	0,035 to 0,065	< 0,001		03%	
FRA	2002	0,036	0,018 to 0,053	< 0,001		03%	
IRL	2002	0,052	0,016 to 0,087	0,005		02%	
ITA	2002	0,03	0,025 to 0,035	< 0,001		03%	
NL	2002	0,111	0,07 to 0,152	< 0,001		02%	
AUS	2002	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		03%	
POR	2002	0,085	0,026 to 0,144	0,005		01%	
FIN	2002	0,12	0,029 to 0,211	0,009		01%	
SWE	2002	0,107	0,058 to 0,156	< 0,001		01%	
UK	2002	0,035	0,025 to 0,046	< 0,001		03%	
BELG	2005	0,089	0,048 to 0,13	< 0,001		02%	
DK	2005	0,085	0,012 to 0,158	0,022		01%	
GER	2005	0,019	0,012 to 0,026	< 0,001		03%	
EL	2005	0,058	0,023 to 0,093	0,001		02%	
SPAIN	2005	0,05	0,036 to 0,064	< 0,001		03%	
FRA	2005	0,044	0,016 to 0,071	0,002		02%	
IRL	2005	0,034	0,01 to 0,058	0,005		02%	
ITA	2005	0,031	0,026 to 0,037	< 0,001		03%	
LATVIA	2005	0,036	0,007 to 0,065	0,014		02%	
LITH	2005	0,025	0,01 to 0,04	0,002		03%	
NL	2005	0,111	0,063 to 0,158	< 0,001		01%	
POL	2005	0,03	0,022 to 0,038	< 0,001		03%	
POR	2005	0,041	0,016 to 0,067	0,001		02%	
SLOVA	2005	0,03	0,014 to 0,046	< 0,001		03%	
FIN	2005	0,027	0,006 to 0,048	0,014		02%	
SWE	2005	0,041	0,021 to 0,061	< 0,001		03%	
UK	2005	0,044	0,037 to 0,052	< 0,001		03%	
NOR	2005	0,062	0,02 to 0,105	0,004		01%	

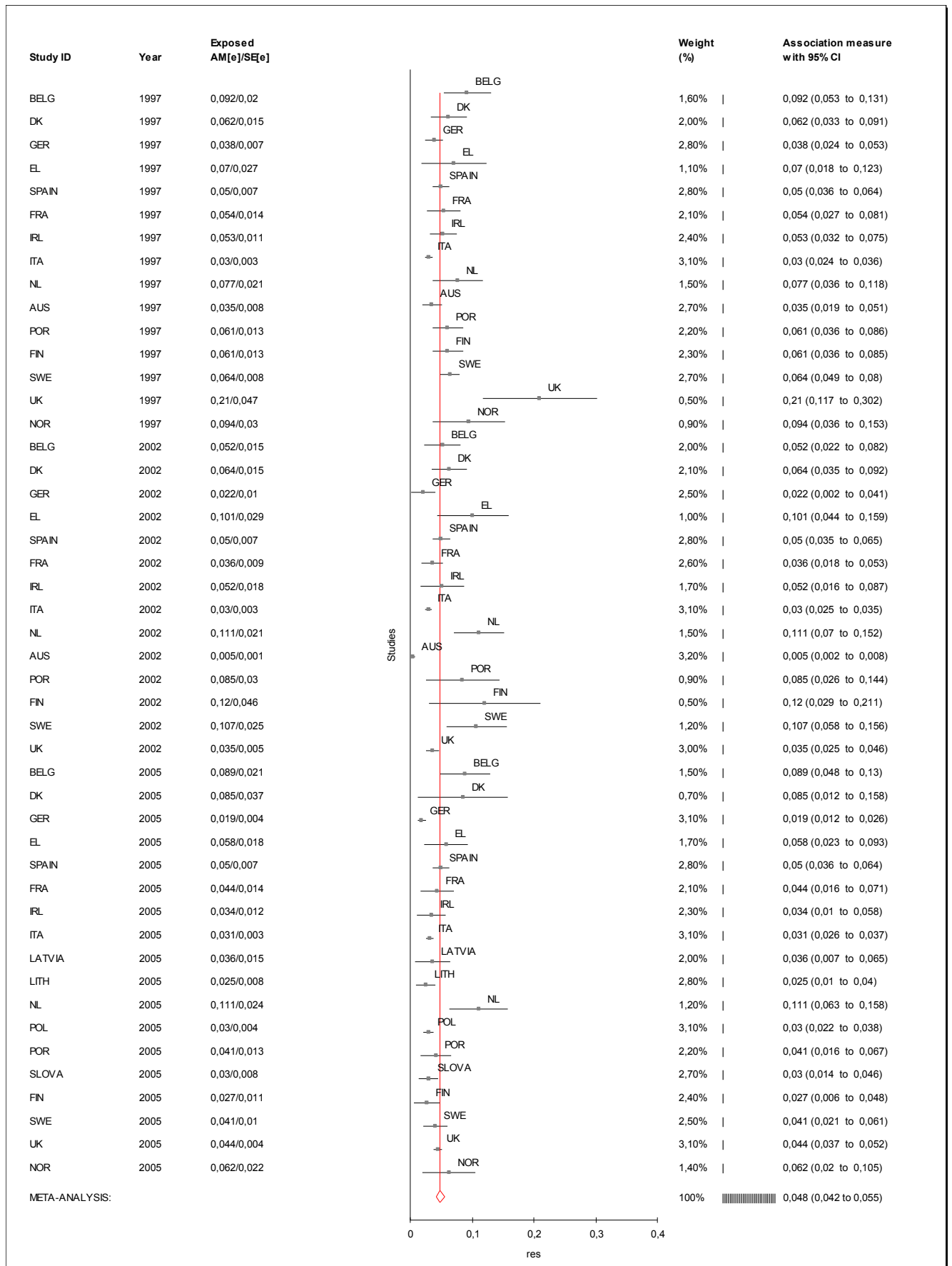
Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 473,421$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 90,3\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).





**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **carbendazim** σε **αχλάδια** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του carbendazim (random effects model).

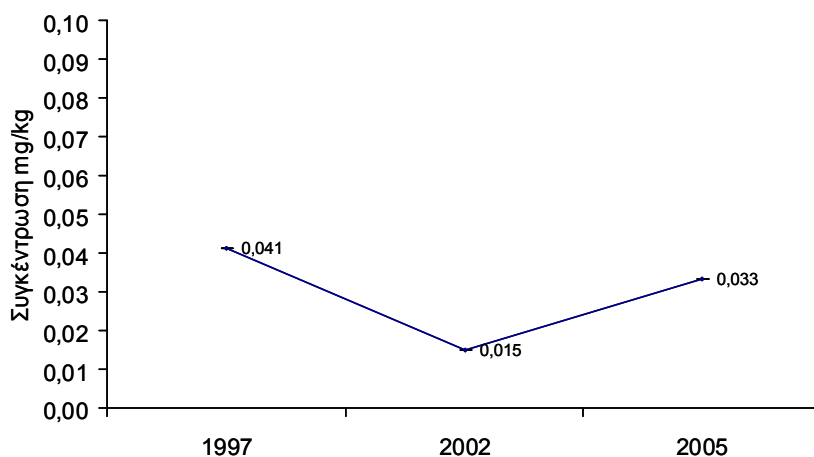
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του carbendazim σε μήλα. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνεται μία ακραία τιμή που αφορά στο Ηνωμένο Βασίλειο (1997) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του carbendazim σε αχλάδια που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων carbendazim μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του carbendazim που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων αχλαδιών στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1997, 2002 και 2005 είναι **0,048 mg/kg** (0,042-0,055,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του carbendazim σε αχλάδια, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,2 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του carbendazim (res) σε αγλάδια μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **carbendazim** σε **αχλάδια** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	47
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,048
95% CI lower limit	0,042
95% CI upper limit	0,055
z	13,937
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **carbendazim** σε **αχλάδια** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1997, 2002 και 2005. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των σταθμισμένων μέσων συγκεντρώσεων του carbendazim (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε αχλάδια τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1997, 2002 και 2005, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν μειούμενες με το χρόνο. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Σταφύλια (επιτραπέζια)

Στην καλλιέργεια της αμπέλου το μυκητοκτόνο carbendazim (και παλαιότερα επίσης άλλα μέλη της ομάδας των βενζιμιδαζολικών) χρησιμοποιήθηκε αρκετά στην αντιμετώπιση δύο σημαντικών ασθνειών, της βοτρυτίδας (*Botrytis cinerea*) και του ωιδίου που προκαλείται από τον μύκητα *Uncinula necator*. Τα βενζιμιδαζολικά ήταν τα βασικά μυκητοκτόνα στην καταπολέμηση αυτών των ασθνειών για πολλές δεκαετίες. Ωστόσο, εξαιτίας της εξειδικευμένης τους δράσης σε υποκυταρικό επίπεδο αλλά και της συχνά μη ορθής χρήσης τους συνέβαλλαν στην ανάπτυξη ανθεκτικών στελεχών των παραπάνω μυκήτων σε πολλές περιοχές του κόσμου (Παπαδοπούλου-Μουρκίδου 1991, Ζιώγας και Μαρκόγλου 2007). Η κατάσταση αυτή αντιμετωπίστηκε με εναλλαγή ή αντικατάστασή τους με άλλα διαφορετικού τρόπου δράσης (π.χ. τριαζολικά για το ωίδιο).

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του carbendazim στα σταφύλια στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2003 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε σταφύλια για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου carbendazim. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1996	SWE	74	74	0	0,0%	0,100
2	1996	ITA	214	185	29	13,6%	0,100
3	1996	POR	35	33	2	5,7%	0,100
4	1996	EL	16	7	9	56,3%	0,050
5	1996	FRA	55	54	1	1,8%	0,020
6	1996	FIN	37	34	3	8,1%	0,200
7	1996	DK	50	48	2	4,0%	0,050
8	1996	GER	39	36	3	7,7%	0,060
9	1996	AUS	24	21	3	12,5%	0,100
10	1996	BELG	39	39	0	0,0%	0,200
11	1996	NL	8	3	5	62,5%	0,100
12	1996	IRL	7	7	0	0,0%	0,102
13	1996	NOR	25	22	3	12,0%	0,100
14	2001	BELG	31	30	1	3,2%	0,050
15	2001	DK	140	136	4	2,9%	0,050
16	2001	GER	337	310	27	8,0%	0,005
17	2001	EL	52	36	16	30,8%	0,100
18	2001	SPAIN	35	22	13	37,1%	0,100
19	2001	FRA	61	54	7	11,5%	0,020
20	2001	IRL	4	4	0	0,0%	0,050
21	2001	ITA	74	71	3	4,1%	0,060
22	2001	NL	70	65	5	7,1%	0,050
23	2001	AUS	12	10	2	16,7%	0,100
24	2001	POR	76	73	3	3,9%	0,100
25	2001	FIN	19	17	2	10,5%	0,100
26	2001	SWE	100	95	5	5,0%	0,100
27	2001	NOR	24	24	0	0,0%	0,050
28	2001	LIECH	10	10	0	0,0%	0,050
29	2003	BELG	63	55	8	12,7%	0,050
30	2003	DK	116	116	0	0,0%	0,050

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
31	2003	GER	498	428	70	14,1%	0,005
32	2003	EL	15	15	0	0,0%	0,100
33	2003	SPAIN	45	42	3	6,7%	0,100
34	2003	FRA	84	80	4	4,8%	0,010
35	2003	IRL	28	24	4	14,3%	0,020
36	2003	ITA	106	101	5	4,7%	0,060
37	2003	LUX	12	12	0	0,0%	0,050
38	2003	NL	220	203	17	7,7%	0,100
39	2003	AUS	11	10	1	9,1%	0,060
40	2003	POR	32	30	2	6,3%	0,100
41	2003	FIN	23	22	1	4,3%	0,010
42	2003	SWE	105	100	5	4,8%	0,010
43	2003	UK	72	64	8	11,1%	0,050
44	2003	NOR	15	15	0	0,0%	0,050
45	2003	LIECH	4	2	2	50,0%	0,050

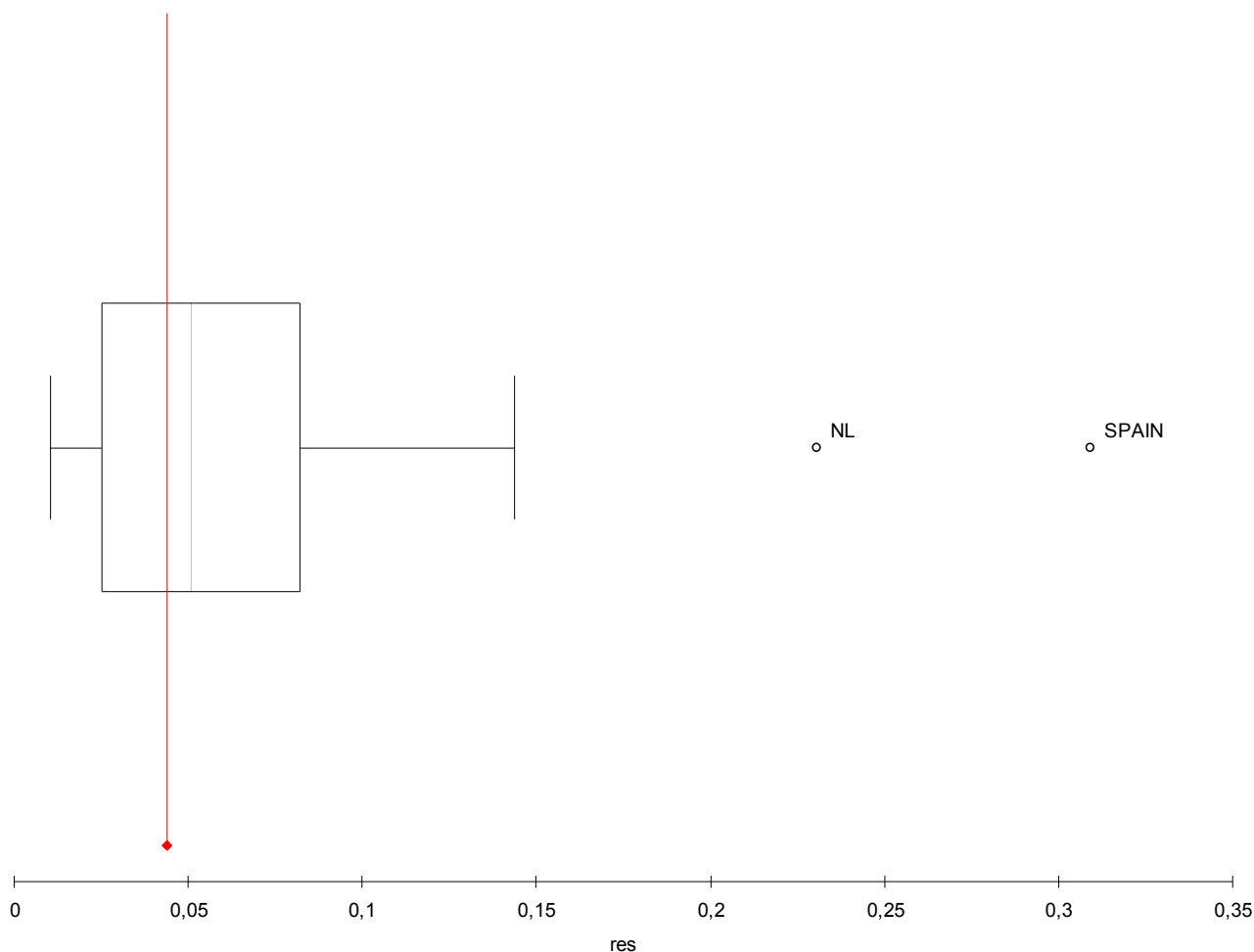
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα σταφυλιών μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του carbendazim είναι σημαντικές σε ορισμένες περιπτώσεις, από 0% έως 62,5%.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του carbendazim σε δείγματα σταφυλιών στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2003. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **carbendazim** σε **σταφύλια**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

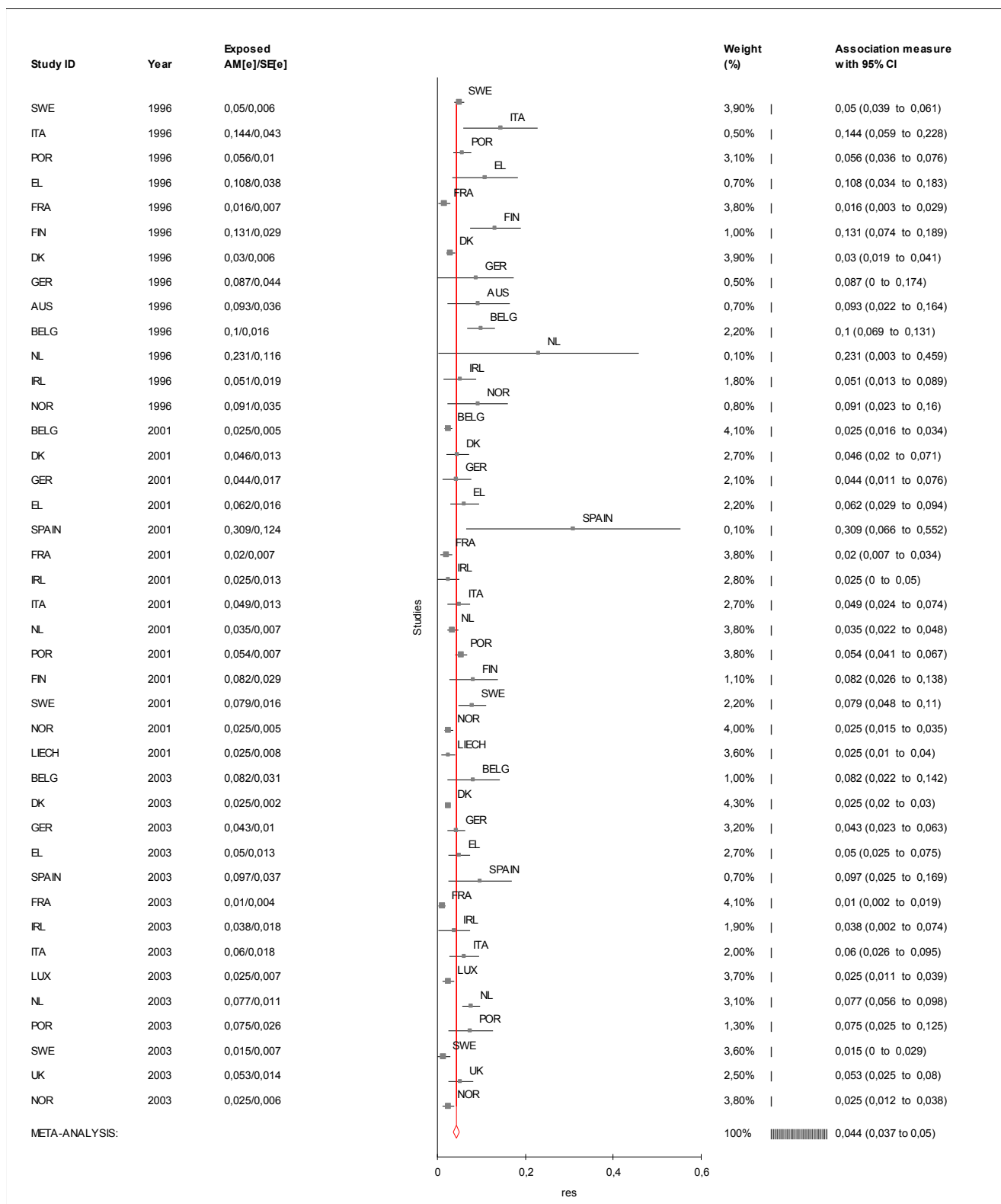
INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			andom effects mod	
		res	95% CI	p	Weight bar	Weights (DL)
SWE	1996	0,05	0,039 to 0,061	< 0,001		04%
ITA	1996	0,144	0,059 to 0,228	< 0,001		01%
POR	1996	0,056	0,036 to 0,076	< 0,001		03%
EL	1996	0,108	0,034 to 0,183	0,004		01%
FRA	1996	0,016	0,003 to 0,029	0,014		04%
FIN	1996	0,131	0,074 to 0,189	< 0,001		01%
DK	1996	0,03	0,019 to 0,041	< 0,001		04%
GER	1996	0,087	0 to 0,174	0,05		01%
AUS	1996	0,093	0,022 to 0,164	0,01		01%
BELG	1996	0,1	0,069 to 0,131	< 0,001		02%
NL	1996	0,231	0,003 to 0,459	0,047		00%
IRL	1996	0,051	0,013 to 0,089	0,008		02%
NOR	1996	0,091	0,023 to 0,16	0,009		01%
BELG	2001	0,025	0,016 to 0,034	< 0,001		04%
DK	2001	0,046	0,02 to 0,071	< 0,001		03%
GER	2001	0,044	0,011 to 0,076	0,009		02%
EL	2001	0,062	0,029 to 0,094	< 0,001		02%
SPAIN	2001	0,309	0,066 to 0,552	0,013		00%
FRA	2001	0,02	0,007 to 0,034	0,002		04%
IRL	2001	0,025	0 to 0,05	0,046		03%
ITA	2001	0,049	0,024 to 0,074	< 0,001		03%
NL	2001	0,035	0,022 to 0,048	< 0,001		04%
POR	2001	0,054	0,041 to 0,067	< 0,001		04%
FIN	2001	0,082	0,026 to 0,138	0,004		01%
SWE	2001	0,079	0,048 to 0,11	< 0,001		02%
NOR	2001	0,025	0,015 to 0,035	< 0,001		04%
LIECH	2001	0,025	0,01 to 0,04	0,002		04%
BELG	2003	0,082	0,022 to 0,142	0,008		01%
DK	2003	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		04%
GER	2003	0,043	0,023 to 0,063	< 0,001		03%
EL	2003	0,05	0,025 to 0,075	< 0,001		03%
SPAIN	2003	0,097	0,025 to 0,169	0,009		01%
FRA	2003	0,01	0,002 to 0,019	0,019		04%
IRL	2003	0,038	0,002 to 0,074	0,038		02%
ITA	2003	0,06	0,026 to 0,095	< 0,001		02%
LUX	2003	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		04%
NL	2003	0,077	0,056 to 0,098	< 0,001		03%
POR	2003	0,075	0,025 to 0,125	0,003		01%
SWE	2003	0,015	0 to 0,029	0,049		04%
UK	2003	0,053	0,025 to 0,08	< 0,001		03%
NOR	2003	0,025	0,012 to 0,038	< 0,001		04%

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 432,834$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 93,3\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **carbendazim** σε **σταφύλια** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων καταλοίπων του carbendazim (random effects model).

Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του carbendazim σε σταφύλια. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Ολλανδία (1996) και Ισπανία (2001) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του carbendazim σε σταφύλια που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων carbendazim μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του carbendazim που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων σταφυλιών στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2001 και 2003 είναι **0,044 mg/kg** (0,037-0,050,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του carbendazim σε σταφύλια, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,3 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

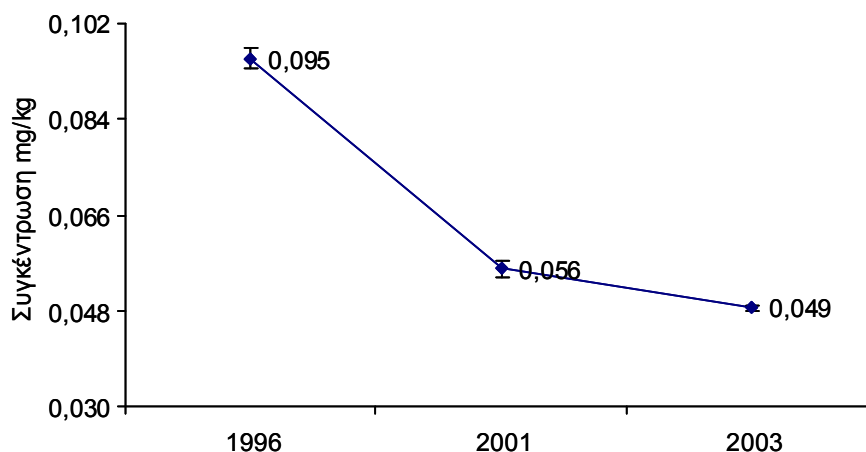


**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του carbendazim (res) σε σταφύλια μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).



**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **carbendazim** σε **σταφύλια** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	41
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,044
95% CI lower limit	0,037
95% CI upper limit	0,05
z	12,86
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
I <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **carbendazim** σε **σταφύλια** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2003. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του carbendazim (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε σταφύλια τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1996, 2001 και 2003, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν μειούμενες με το χρόνο. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Πιπεριές

Το μυκητοκτόνο carbendazim, πριν ανακληθούν οριστικά οι εγκρίσεις κυκλοφορίας των σκευασμάτων του, δεν ήταν εγκεκριμένο στην καλλιέργεια πιπεριάς στη χώρα μας.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του carbendazim σε πιπεριές στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1999 και 2003 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε **πιπεριές** για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου carbendazim. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1999	BELG	58	57	1	1,7%	0,100
2	1999	DK	32	30	2	6,3%	0,050
3	1999	GER	37	37	0	0,0%	0,060
4	1999	EL	73	70	3	4,1%	0,050
5	1999	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,100
6	1999	FRA	54	53	1	1,9%	0,020
7	1999	ITA	72	71	1	1,4%	0,060
8	1999	NL	117	115	2	1,7%	0,100
9	1999	AUS	12	10	2	16,7%	0,100
10	1999	POR	18	18	0	0,0%	0,100
11	1999	FIN	260	260	0	0,0%	0,100
12	1999	SWE	52	52	0	0,0%	0,100
13	1999	UK	71	71	0	0,0%	0,100
14	1999	NOR	13	13	0	0,0%	0,050
15	2003	BELG	42	41	1	2,4%	0,050
16	2003	DK	24	24	0	0,0%	0,050
17	2003	GER	556	500	56	10,1%	0,005
18	2003	EL	14	14	0	0,0%	0,100
19	2003	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,100
20	2003	FRA	64	64	0	0,0%	0,010
21	2003	IRL	17	16	1	5,9%	0,020
22	2003	ITA	67	67	0	0,0%	0,060
23	2003	LUX	13	13	0	0,0%	0,050
24	2003	NL	133	132	1	0,8%	0,100
25	2003	AUS	10	10	0	0,0%	0,060
26	2003	POR	14	12	2	14,3%	0,100
27	2003	FIN	19	19	0	0,0%	0,010
28	2003	SWE	64	59	5	7,8%	0,010
29	2003	UK	72	72	0	0,0%	0,050
30	2003	NOR	15	15	0	0,0%	0,050

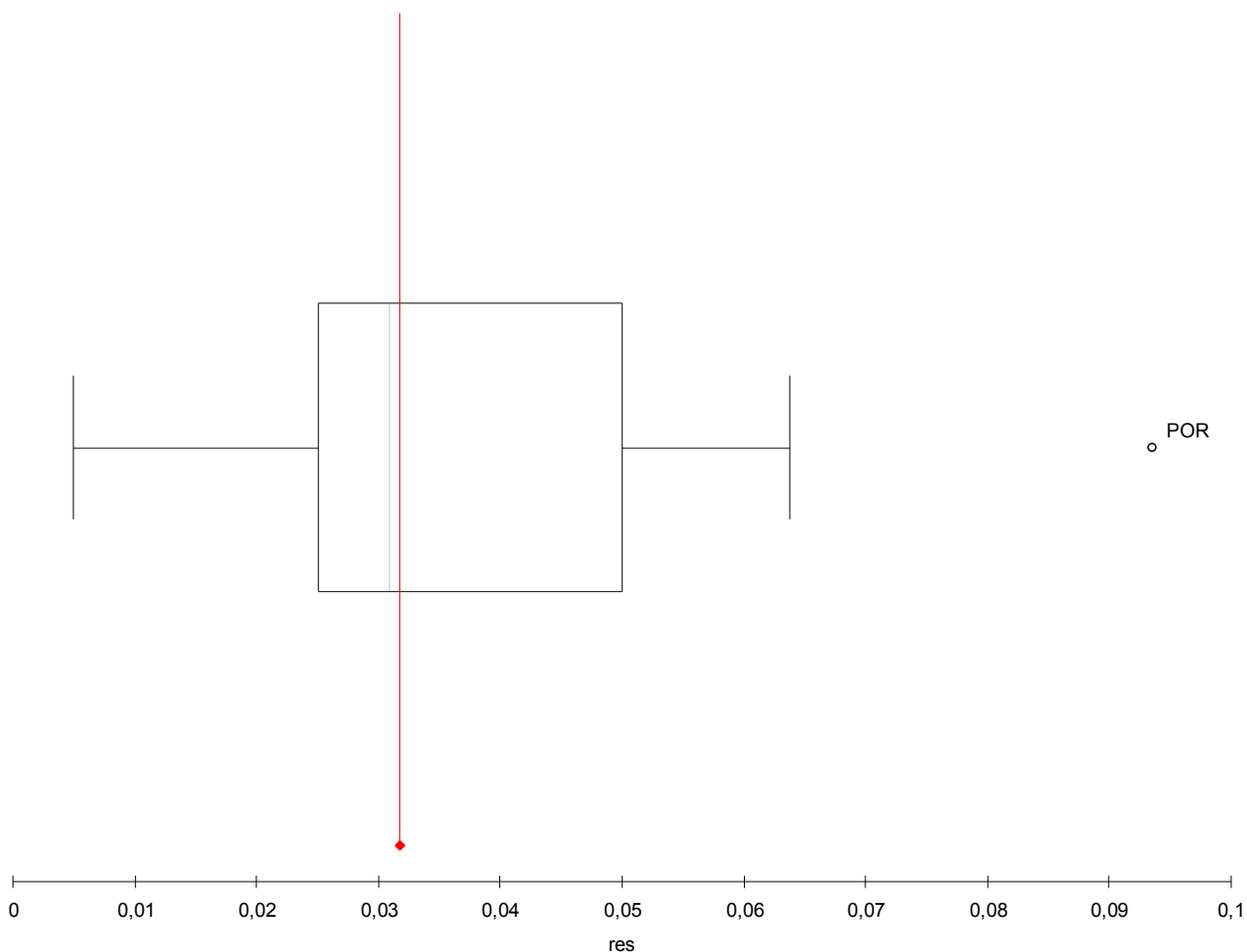
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα πιπεριών μεταξύ αυτώνπου έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του carbendazim είναι γενικά περιορισμένα.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του carbendazim σε δείγματα πιπεριάς στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1999 και 2003. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **carbendazim** σε πιπεριές, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			andom effects mod	
		res	95% CI	p	Weight bar	Weights (DL)
BELG	1999	0,05	0,037 to 0,063	< 0,001		03%
DK	1999	0,033	0,017 to 0,049	< 0,001		03%
GER	1999	0,03	0,02 to 0,04	< 0,001		04%
EL	1999	0,037	0,015 to 0,058	< 0,001		03%
SPAIN	1999	0,05	0,035 to 0,065	< 0,001		03%
FRA	1999	0,011	0,007 to 0,015	< 0,001		04%
ITA	1999	0,032	0,024 to 0,04	< 0,001		04%
NL	1999	0,052	0,042 to 0,061	< 0,001		04%
AUS	1999	0,064	0,025 to 0,102	0,001		02%
POR	1999	0,05	0,027 to 0,073	< 0,001		03%
FIN	1999	0,05	0,044 to 0,056	< 0,001		04%
SWE	1999	0,05	0,036 to 0,064	< 0,001		03%
UK	1999	0,05	0,038 to 0,062	< 0,001		04%
NOR	1999	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		03%
BELG	2003	0,025	0,018 to 0,033	< 0,001		04%
DK	2003	0,025	0,015 to 0,035	< 0,001		04%
GER	2003	0,009	0,003 to 0,015	0,002		04%
EL	2003	0,05	0,024 to 0,076	< 0,001		02%
SPAIN	2003	0,05	0,035 to 0,065	< 0,001		03%
FRA	2003	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
IRL	2003	0,012	0,005 to 0,018	< 0,001		04%
ITA	2003	0,03	0,023 to 0,037	< 0,001		04%
LUX	2003	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		03%
NL	2003	0,051	0,042 to 0,06	< 0,001		04%
AUS	2003	0,03	0,011 to 0,049	0,002		03%
POR	2003	0,094	0,019 to 0,168	0,014		01%
FIN	2003	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		04%
SWE	2003	0,01	0,004 to 0,016	0,001		04%
UK	2003	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		04%
NOR	2003	0,025	0,012 to 0,038	< 0,001		03%

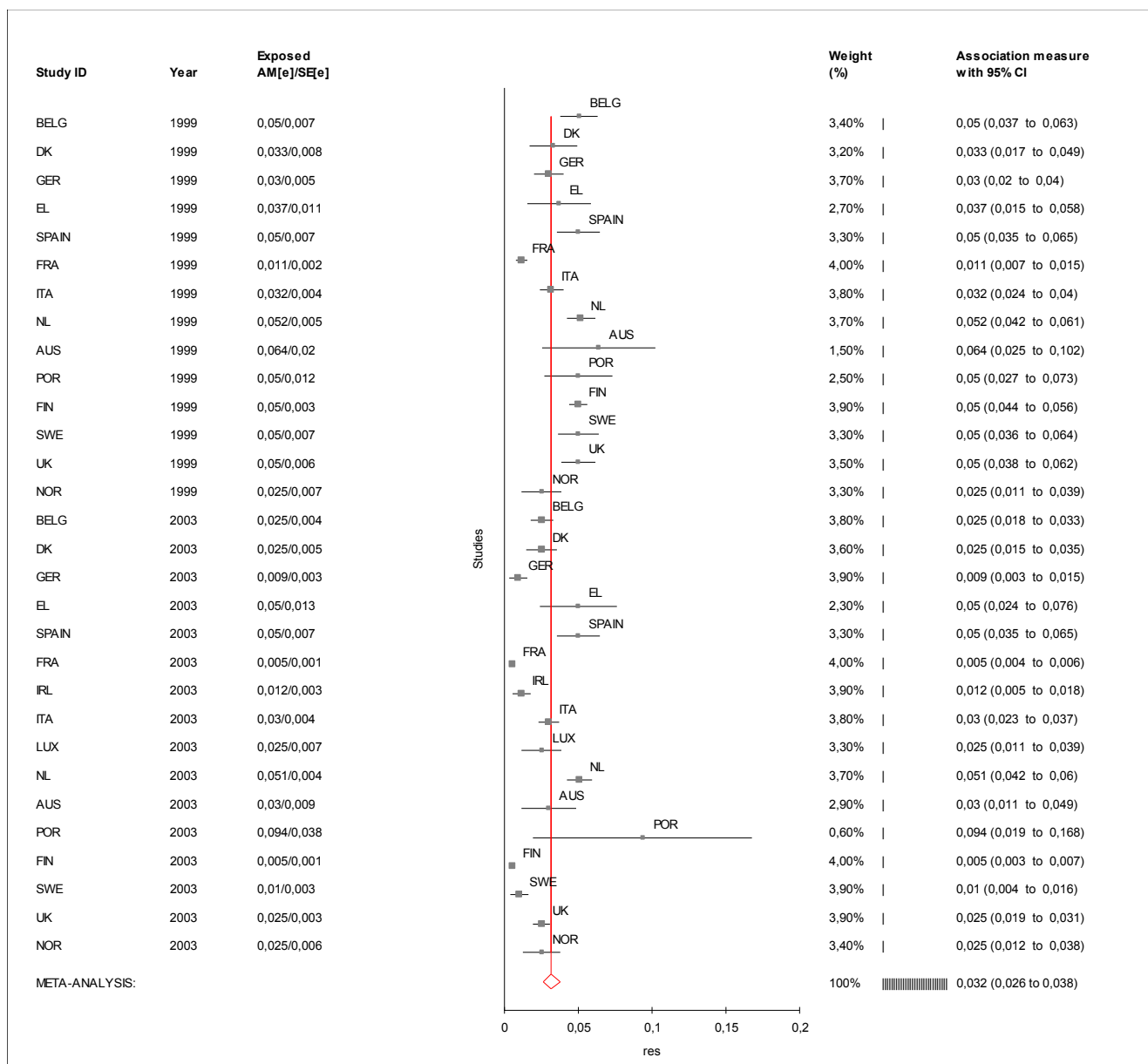
Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 761,802$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 96,2\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **carbendazim** σε **πιπεριές** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του carbendazim (random effects model).

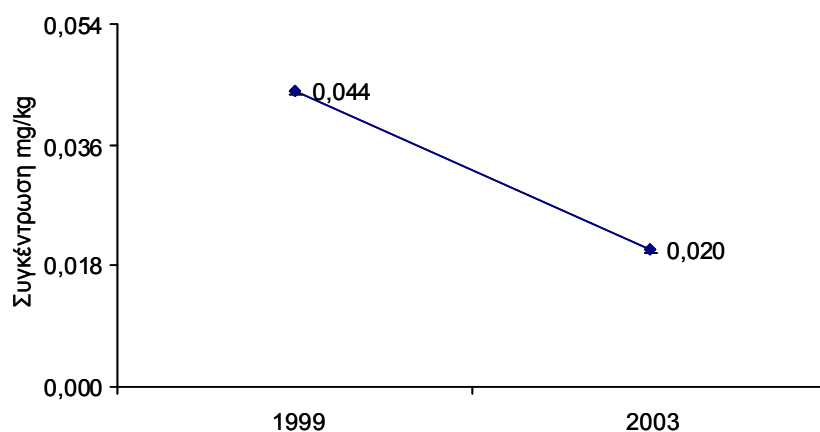
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του carbendazim σε πιπεριές. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται μία ακραία τιμή η οποία αφορά στην Πορτογαλία (2003) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του carbendazim σε πιπεριές που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων carbendazim μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του carbendazim που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων πιπεριών στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1999 και 2003 είναι **0,032 mg/kg** (0,026-0,038,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του carbendazim σε πιπεριές, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,1 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **carbendazim** (res) σε **πιπεριές** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).



**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **carbendazim** σε **πιπεριές** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	30
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,032
95% CI low er limit	0,026
95% CI upper limit	0,038
z	10,394
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t^2	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του carbendazim σε πιπεριές που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2004. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ ).

Μετά την εφαρμογή του μη παραμετρικού κριτηρίου Mann-Whitney U για ανεξάρτητα δείγματα ( $n < 30$ ) μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του carbendazim (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε πιπεριές τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1999 και 2003, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν στατιστικώς σημαντικά μικρότερες το 2003 σε σύγκριση με αυτές του 1999 ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Τομάτες

Στις τομάτες το carbendazim χρησιμοποιήθηκε για την καταπολέμηση αδρομυκώσεων που προκαλούνται από τους μύκητες *Verticillium albo-atrum*, *V. dahliae* και *Fusarium oxysporum*. Επίσης χρησιμοποιήθηκε εναντίον της βοτρυτίδας, του ωιδίου που προκλείεται από τον μύκητα *Leveillula taurica* και της κλαδοποσπορίωσης που προκαλεί ο μύκητας *Fulvia fulva*.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του carbendazim σε τομάτες στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε **τομάτες** για την ανίχνευση καταλοίπων του μυκητοκτόνου carbendazim. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1996	SWE	107	107	0	0,0%	0,100
2	1996	ITA	184	176	8	4,3%	0,100
3	1996	POR	50	48	2	4,0%	0,100
4	1996	EL	20	19	1	5,0%	0,050
5	1996	FRA	188	187	1	0,5%	0,020
6	1996	FIN	13	13	0	0,0%	0,200
7	1996	DK	48	48	0	0,0%	0,050
8	1996	GER	21	21	0	0,0%	0,010
9	1996	BELG	91	90	1	1,1%	0,200

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
10	1996	NL	15	15	0	0,0%	0,100
11	1996	IRL	11	11	0	0,0%	0,100
12	2001	BELG	39	32	7	17,9%	0,050
13	2001	DK	129	129	0	0,0%	0,050
14	2001	GER	277	256	21	7,6%	0,005
15	2001	EL	46	28	18	39,1%	0,100
16	2001	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,100
17	2001	FRA	272	260	12	4,4%	0,020
18	2001	IRL	10	10	0	0,0%	0,050
19	2001	ITA	102	102	0	0,0%	0,060
20	2001	NL	61	60	1	1,6%	0,050
21	2001	AUS	12	12	0	0,0%	0,100
22	2001	POR	29	28	1	3,4%	0,100
23	2001	FIN	9	9	0	0,0%	0,100
24	2001	SWE	46	46	0	0,0%	0,100
25	2001	UK	72	71	1	1,4%	0,100
26	2001	NOR	20	18	2	10,0%	0,050
27	2001	LIECH	11	11	0	0,0%	0,050
28	2004	BELG	36	36	0	0,0%	0,060
29	2004	DK	70	70	0	0,0%	0,050
30	2004	GER	433	393	40	9,2%	0,006
31	2004	EL	14	13	1	7,1%	0,100
32	2004	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,100
33	2004	FRA	197	185	12	6,1%	0,010
34	2004	IRL	25	24	1	4,0%	0,020
35	2004	ITA	129	127	2	1,6%	0,060
36	2004	LITH	1	1	0	0,0%	0,060
37	2004	HUN	12	12	0	0,0%	0,050
38	2004	NL	120	109	11	9,2%	0,010
39	2004	AUS	12	11	1	8,3%	0,060
40	2004	POL	35	35	0	0,0%	0,060
41	2004	POR	35	32	3	8,6%	0,100
42	2004	SLOVE	35	31	4	11,4%	0,010
43	2004	SLOVA	17	17	0	0,0%	0,100
44	2004	FIN	18	18	0	0,0%	0,010
45	2004	SWE	81	76	5	6,2%	0,010
46	2004	UK	72	70	2	2,8%	0,050
47	2004	NOR	16	16	0	0,0%	0,020
48	2004	LIECH	3	3	0	0,0%	0,050

Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα τομάτας μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του carbendazim είναι γενικά περιορισμένα.

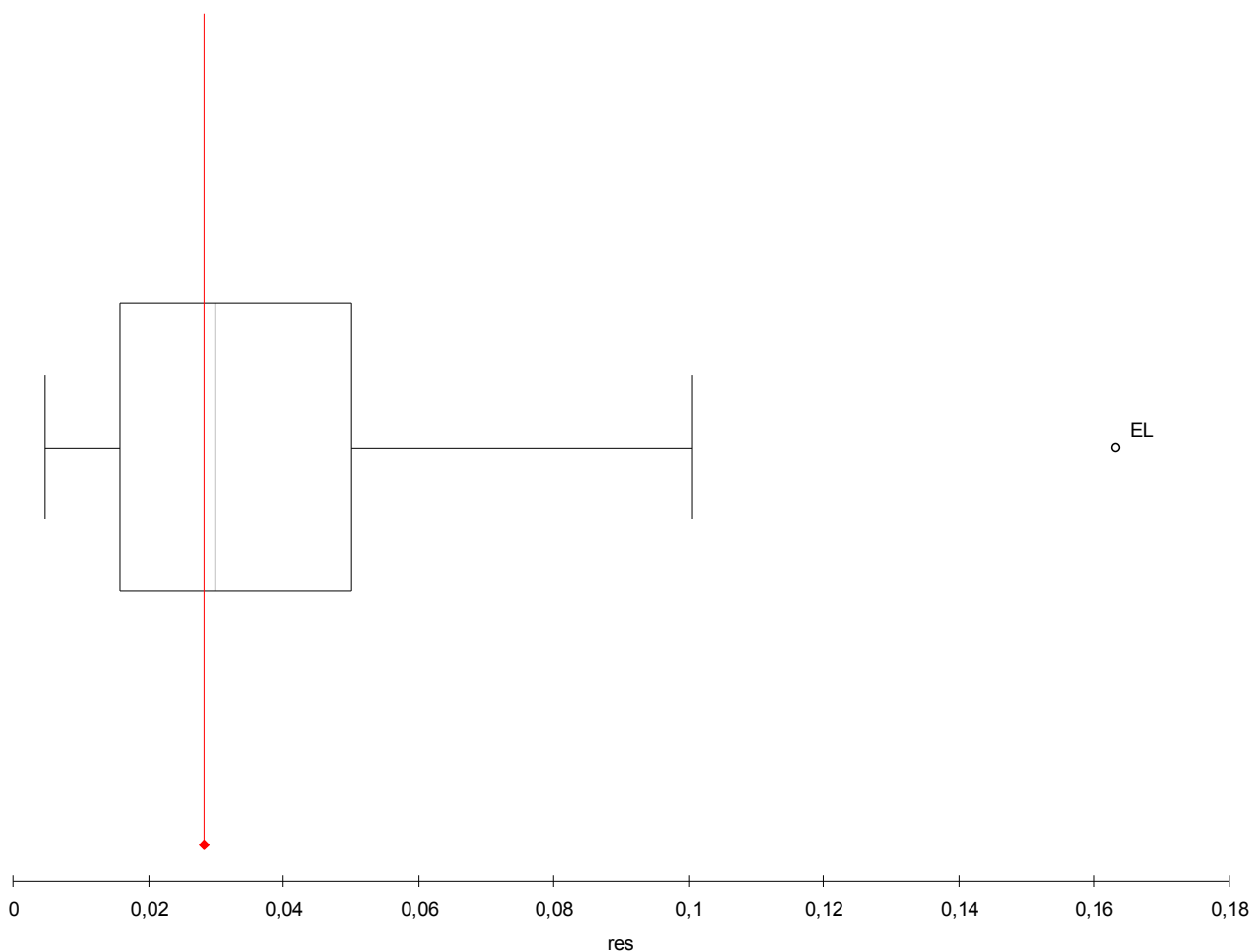
Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του carbendazim σε δείγματα τομάτας στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου carbendazim σε τομάτες, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY							
Study ID	Study date	res (DL)			p	Weight bar	andom effects modr
		res	95% CI	Weights (DL)			
SWE	1996	0,05	0,041 to 0,059	< 0,001		03%	
ITA	1996	0,05	0,043 to 0,058	< 0,001		03%	
POR	1996	0,066	0,033 to 0,099	< 0,001		01%	
EL	1996	0,032	0,013 to 0,05	< 0,001		02%	
FRA	1996	0,014	0,006 to 0,022	< 0,001		03%	
FIN	1996	0,1	0,046 to 0,154	< 0,001		00%	
DK	1996	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		03%	
GER	1996	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		03%	
BELG	1996	0,101	0,08 to 0,121	< 0,001		02%	
NL	1996	0,05	0,025 to 0,075	< 0,001		01%	
IRL	1996	0,05	0,02 to 0,08	< 0,001		01%	
BELG	2001	0,03	0,02 to 0,04	< 0,001		03%	
DK	2001	0,025	0,021 to 0,029	< 0,001		03%	
GER	2001	0,005	0,003 to 0,006	< 0,001		03%	
EL	2001	0,163	0,09 to 0,236	< 0,001		00%	
SPAIN	2001	0,05	0,035 to 0,065	< 0,001		02%	
FRA	2001	0,012	0,01 to 0,015	< 0,001		03%	
IRL	2001	0,025	0,01 to 0,04	0,002		02%	
ITA	2001	0,03	0,024 to 0,036	< 0,001		03%	
NL	2001	0,026	0,019 to 0,033	< 0,001		03%	
AUS	2001	0,05	0,022 to 0,078	< 0,001		01%	
POR	2001	0,054	0,033 to 0,074	< 0,001		02%	
FIN	2001	0,05	0,017 to 0,083	0,003		01%	
SWE	2001	0,05	0,036 to 0,064	< 0,001		02%	
UK	2001	0,05	0,039 to 0,062	< 0,001		02%	
NOR	2001	0,032	0,013 to 0,051	< 0,001		02%	
LIECH	2001	0,025	0,01 to 0,04	< 0,001		02%	
BELG	2004	0,03	0,02 to 0,04	< 0,001		03%	
DK	2004	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%	
GER	2004	0,005	0,003 to 0,006	< 0,001		03%	
SPAIN	2004	0,05	0,035 to 0,065	< 0,001		02%	
FRA	2004	0,008	0,005 to 0,01	< 0,001		03%	
IRL	2004	0,016	0,003 to 0,029	0,015		02%	
ITA	2004	0,033	0,025 to 0,04	< 0,001		03%	
HUN	2004	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		02%	
NL	2004	0,009	0,005 to 0,013	< 0,001		03%	
AUS	2004	0,029	0,012 to 0,045	< 0,001		02%	
POL	2004	0,03	0,02 to 0,04	< 0,001		03%	
POR	2004	0,059	0,037 to 0,081	< 0,001		02%	
SLOVE	2004	0,008	0,003 to 0,013	0,001		03%	
SLOVA	2004	0,05	0,026 to 0,074	< 0,001		01%	
FIN	2004	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		03%	
SWE	2004	0,009	0,005 to 0,013	< 0,001		03%	
UK	2004	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%	
NOR	2004	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		03%	

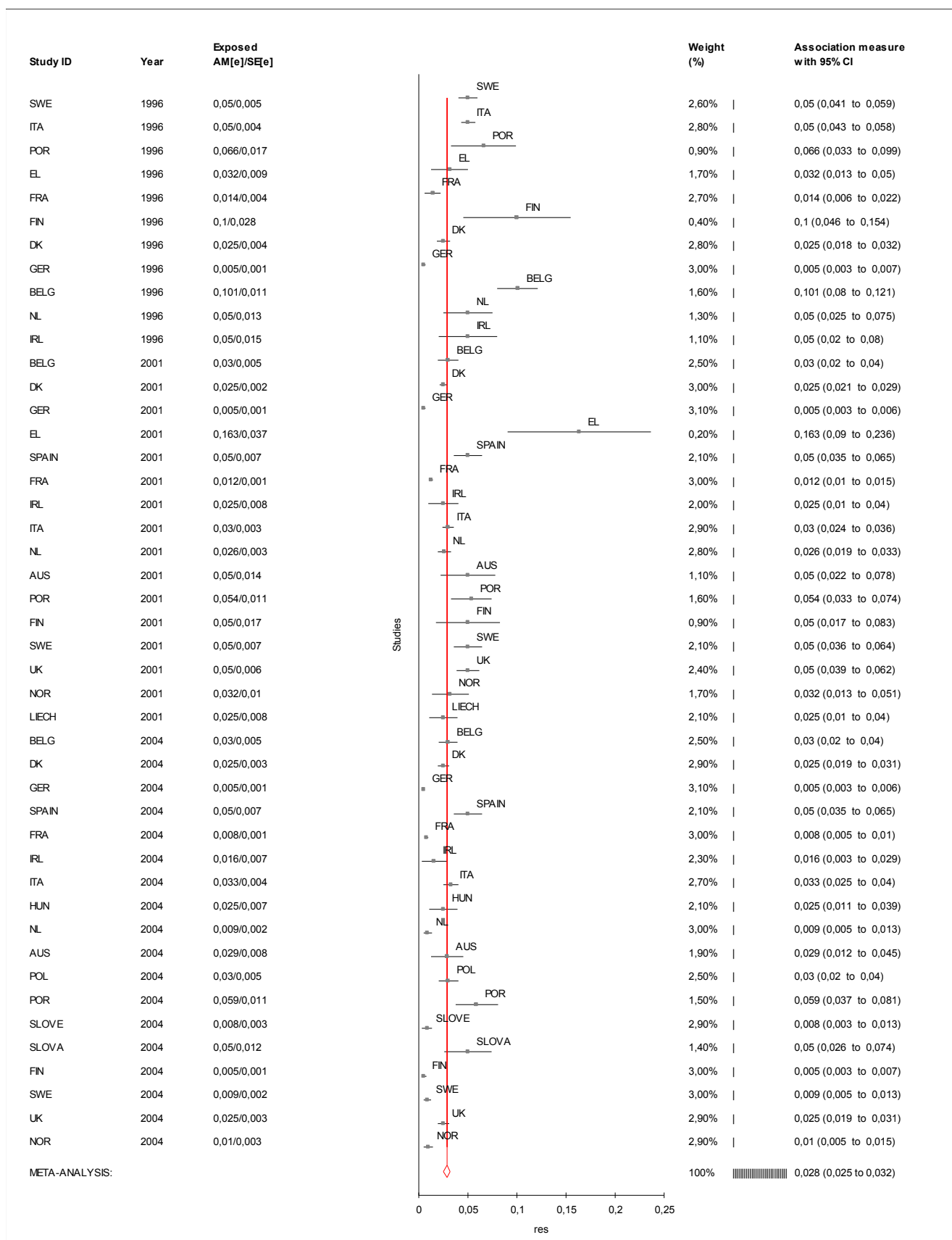
Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 946,279$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 95,4\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).





**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **carbendazim** σε **τομάτες** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του carbendazim (random effects model).

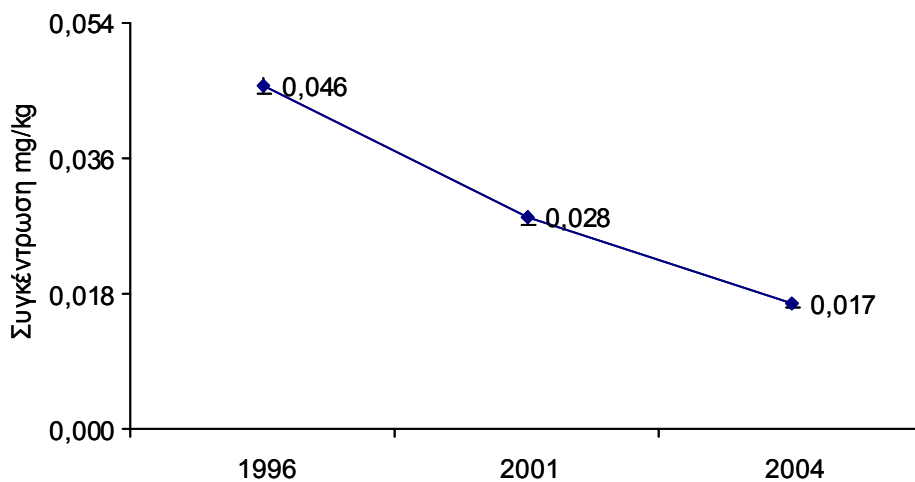
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του carbendazim σε τομάτες. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται μία ακραία τιμή η οποία αφορά στην Ελλάδα (2001) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του carbendazim σε τομάτες που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων carbendazim μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του carbendazim που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων τομάτων στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2001 και 2004 είναι **0,028 mg/kg** (0,025-0,038,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του carbendazim σε τομάτες, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,5 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του carbendazim (res) σε **τομάτες** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **carbendazim** σε **τομάτες** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	45
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,028
95% CI low er limit	0,025
95% CI upper limit	0,032
z	14,919
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **carbendazim** σε **τομάτες** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2004. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ ).

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του carbendazim (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε τομάτες τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1996, 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν μειούμενες με το χρόνο. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Φράουλες.

Το carbendazim τα τελευταία έτη πριν την οριστική του ανάκληση δεν ήταν εγκεκριμένο στη χώρα μας για χρήση σε καλλιέργειες φράουλας. Στο εξωτερικό έχει χρησιμοποιηθεί για την αντιμετώπιση του ωιδίου της φράουλας που προκαλείται από τον μύκητα *Sphaerotheca macularis* (Whitehead 2001).

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του carbendazim σε φράουλες στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε φράουλες για την ανίχνευση καταλοίπων του μυκητοκτόνου carbendazim. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1996	SWE	74	66	8	10,8%	0,100
2	1996	ITA	194	185	9	4,6%	0,100
3	1996	POR	35	33	2	5,7%	0,100
4	1996	EL	13	11	2	15,4%	0,050
5	1996	FRA	132	124	8	6,1%	0,020
6	1996	FIN	17	16	1	5,9%	0,200
7	1996	DK	72	66	6	8,3%	0,050
8	1996	GER	39	35	4	10,3%	0,050
9	1996	AUS	28	23	5	17,9%	0,100
10	1996	BELG	39	39	0	0,0%	0,200
11	1996	NL	73	60	13	17,8%	0,100
12	1996	NOR	5	5	0	0,0%	0,100
13	2001	BELG	23	23	0	0,0%	0,060
14	2001	DK	46	45	1	2,2%	0,050
15	2001	GER	162	154	8	4,9%	0,005
16	2001	EL	46	30	16	34,8%	0,100
17	2001	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,100
18	2001	FRA	118	109	9	7,6%	0,020
19	2001	IRL	5	5	0	0,0%	0,050
20	2001	ITA	101	100	1	1,0%	0,060
21	2001	NL	45	35	10	22,2%	0,050
22	2001	AUS	12	12	0	0,0%	0,100
23	2001	POR	17	14	3	17,6%	0,100
24	2001	FIN	15	15	0	0,0%	0,100
25	2001	SWE	43	43	0	0,0%	0,100
26	2001	UK	72	70	2	2,8%	0,100
27	2001	NOR	22	21	1	4,5%	0,050
28	2001	LIECH	2	2	0	0,0%	0,050
29	2004	BELG	38	36	2	5,3%	0,060
30	2004	DK	30	29	1	3,3%	0,050

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
31	2004	GER	771	745	26	3,4%	0,006
32	2004	EL	12	12	0	0,0%	0,100
33	2004	SPAIN	48	48	0	0,0%	0,100
34	2004	FRA	112	103	9	8,0%	0,010
35	2004	IRL	27	25	2	7,4%	0,020
36	2004	ITA	96	94	2	2,1%	0,060
37	2004	HUN	21	16	5	23,8%	0,050
38	2004	NL	153	140	13	8,5%	0,010
39	2004	AUS	12	12	0	0,0%	0,060
40	2004	POL	58	53	5	8,6%	0,060
41	2004	POR	21	19	2	9,5%	0,100
42	2004	SLOVE	46	46	0	0,0%	0,006
43	2004	SLOVA	11	11	0	0,0%	0,100
44	2004	FIN	50	44	6	12,0%	0,010
45	2004	SWE	55	51	4	7,3%	0,010
46	2004	UK	99	97	2	2,0%	0,050
47	2004	NOR	20	20	0	0,0%	0,020
48	2004	LIECH	3	3	0	0,0%	0,050

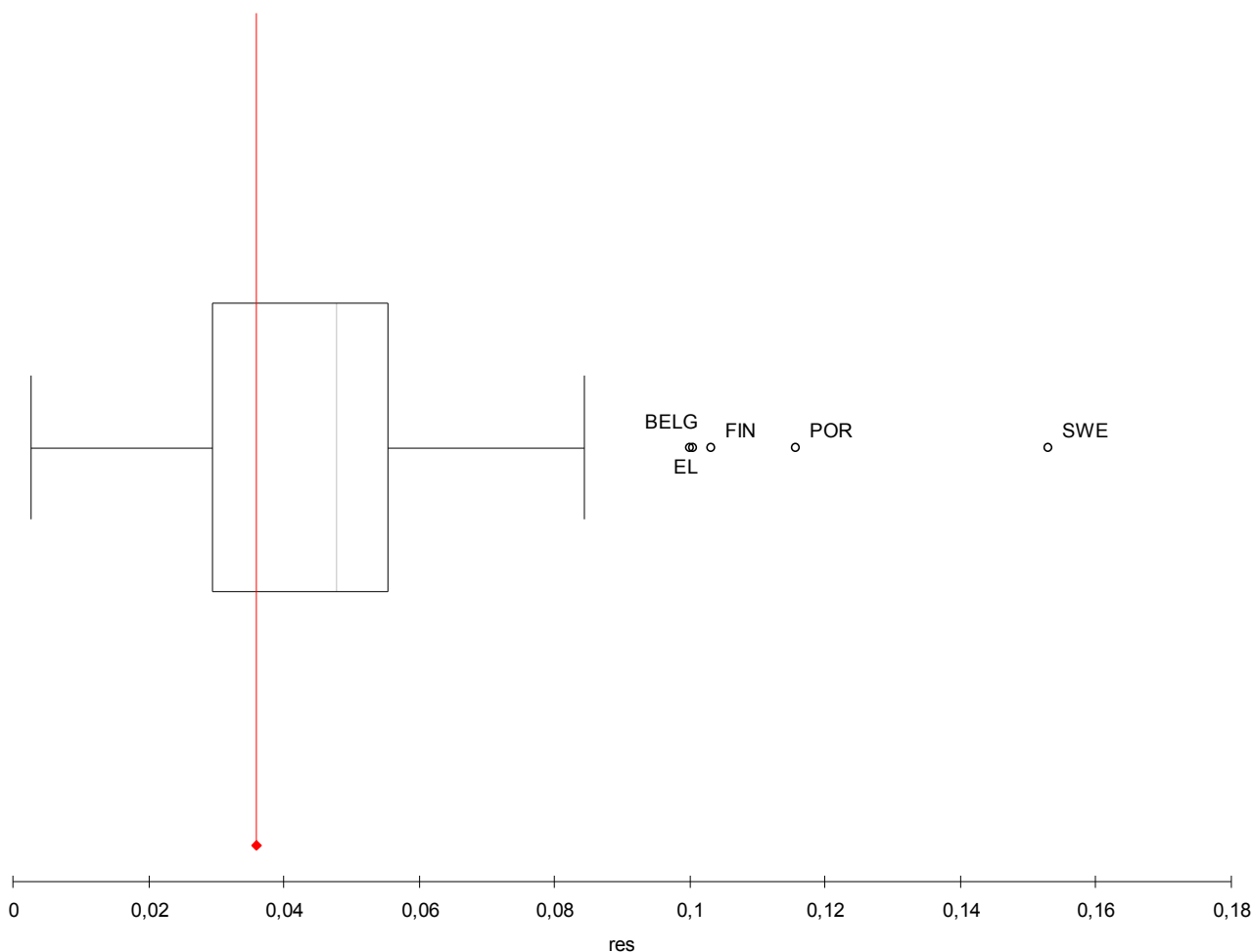
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα φράουλας μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του carbendazim σε οριεμένες χώρες είναι αυξημένα.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του carbendazim σε mg/kg σε δείγματα φράουλας στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **carbendazim** σε φράουλες, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

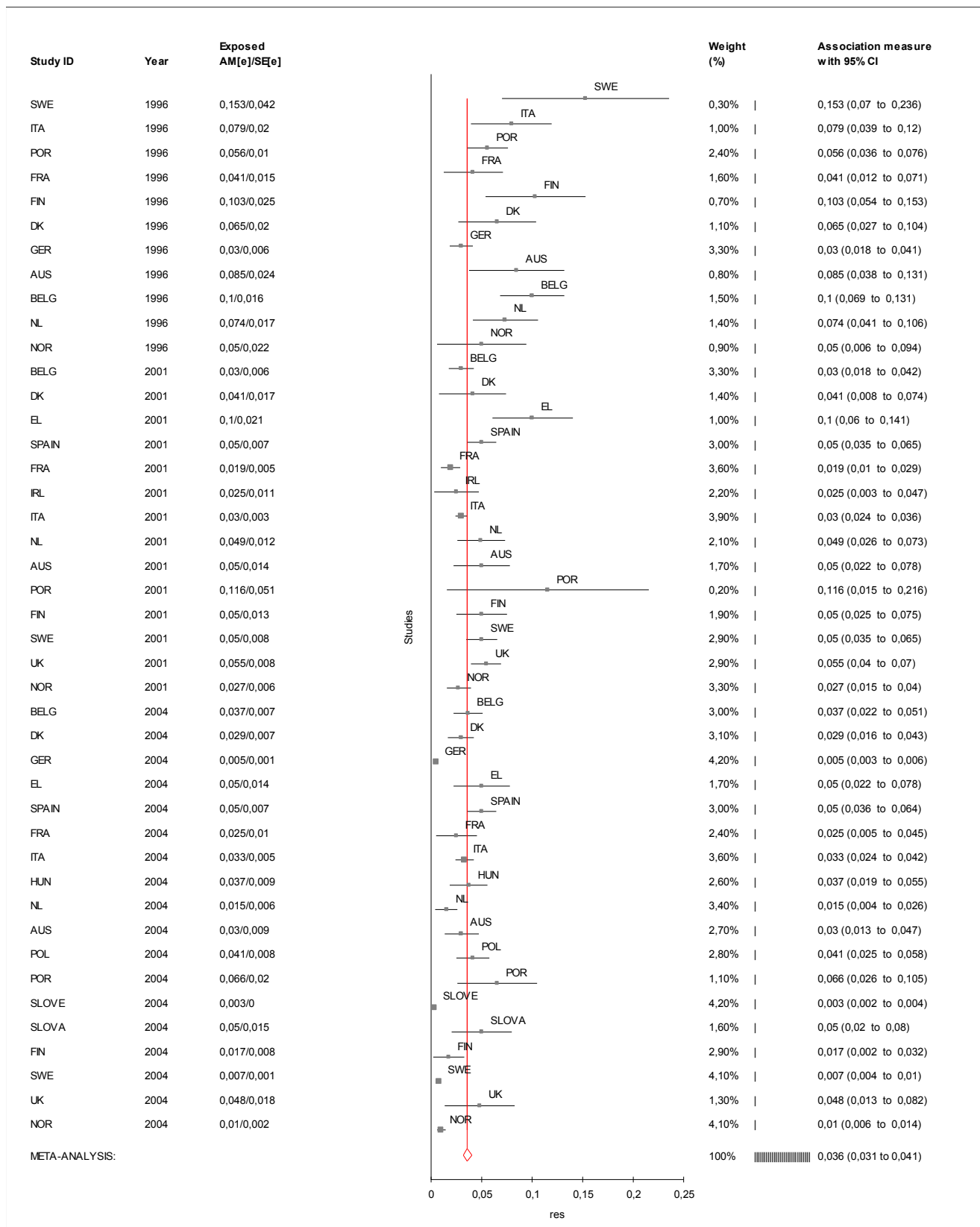
INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects modr
		res	95% CI	p		
SWE	1996	0,153	0,07 to 0,236	< 0,001		00%
ITA	1996	0,079	0,039 to 0,12	< 0,001		01%
POR	1996	0,056	0,036 to 0,076	< 0,001		02%
FRA	1996	0,041	0,012 to 0,071	0,005		02%
FIN	1996	0,103	0,054 to 0,153	< 0,001		01%
DK	1996	0,065	0,027 to 0,104	< 0,001		01%
GER	1996	0,03	0,018 to 0,041	< 0,001		03%
AUS	1996	0,085	0,038 to 0,131	< 0,001		01%
BELG	1996	0,1	0,069 to 0,131	< 0,001		02%
NL	1996	0,074	0,041 to 0,106	< 0,001		01%
NOR	1996	0,05	0,006 to 0,094	0,025		01%
BELG	2001	0,03	0,018 to 0,042	< 0,001		03%
DK	2001	0,041	0,008 to 0,074	0,015		01%
EL	2001	0,1	0,06 to 0,141	< 0,001		01%
SPAIN	2001	0,05	0,035 to 0,065	< 0,001		03%
FRA	2001	0,019	0,01 to 0,029	< 0,001		04%
IRL	2001	0,025	0,003 to 0,047	0,025		02%
ITA	2001	0,03	0,024 to 0,036	< 0,001		04%
NL	2001	0,049	0,026 to 0,073	< 0,001		02%
AUS	2001	0,05	0,022 to 0,078	< 0,001		02%
POR	2001	0,116	0,015 to 0,216	0,024		00%
FIN	2001	0,05	0,025 to 0,075	< 0,001		02%
SWE	2001	0,05	0,035 to 0,065	< 0,001		03%
UK	2001	0,055	0,04 to 0,07	< 0,001		03%
NOR	2001	0,027	0,015 to 0,04	< 0,001		03%
BELG	2004	0,037	0,022 to 0,051	< 0,001		03%
DK	2004	0,029	0,016 to 0,043	< 0,001		03%
GER	2004	0,005	0,003 to 0,006	< 0,001		04%
EL	2004	0,05	0,022 to 0,078	< 0,001		02%
SPAIN	2004	0,05	0,036 to 0,064	< 0,001		03%
FRA	2004	0,025	0,005 to 0,045	0,015		02%
ITA	2004	0,033	0,024 to 0,042	< 0,001		04%
HUN	2004	0,037	0,019 to 0,055	< 0,001		03%
NL	2004	0,015	0,004 to 0,026	0,007		03%
AUS	2004	0,03	0,013 to 0,047	< 0,001		03%
POL	2004	0,041	0,025 to 0,058	< 0,001		03%
POR	2004	0,066	0,026 to 0,105	0,001		01%
SLOVE	2004	0,003	0,002 to 0,004	< 0,001		04%
SLOVA	2004	0,05	0,02 to 0,08	< 0,001		02%
FIN	2004	0,017	0,002 to 0,032	0,031		03%
SWE	2004	0,007	0,004 to 0,01	< 0,001		04%
UK	2004	0,048	0,013 to 0,082	0,007		01%
NOR	2004	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		04%

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 678,586$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 93,8\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **carbendazim** σε **φράουλες** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του carbendazim (random effects model).

Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του carbendazim σε φράουλες. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Βέλγιο (1996), Ελλάδα (2001), Φινλανδία (1996), Πορτογαλία (2001) και Σουηδία (1996) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του carbendazim σε φράουλες που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων carbendazim μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του carbendazim που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων φράουλας στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2001 και 2004 είναι **0,036 mg/kg** (0,031-0,041,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του carbendazim σε φράουλες, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,1 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

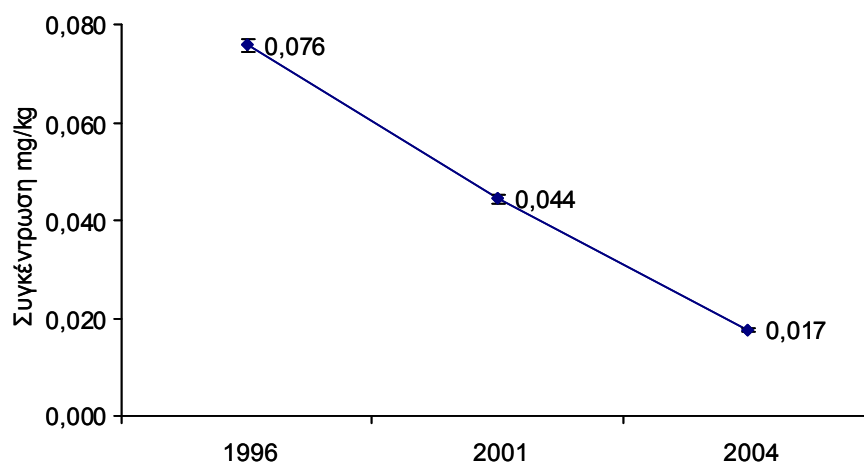


**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **carbendazim** (res) σε **φρούλες** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).



**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **carbendazim** σε **φράουλες** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	43
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,036
95% CI low er limit	0,031
95% CI upper limit	0,041
z	15,058
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0

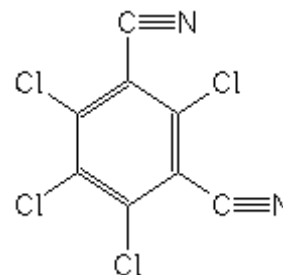


**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **carbendazim** σε **φράουλες** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2004. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του carbendazim (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε φράουλες τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1996, 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν μειούμενες με το χρόνο. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Chlorothalonil.

Πρόκειται για προστατευτικό μυκητοκτόνο, μη διασυστηματικό, αποτελεσματικό για πολλές ασθένειες φυλλώματος και εδάφους των φυτών. Το chlorothalonil έχει καταχωριστεί από το 2006 στο Παράρτημα I του ΠΔ 115/97, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2005/53/ΕΚ. Έτσι, με Υπουργικές Αποφάσεις που ακολούθησαν ανακλήθηκαν οι εγκρίσεις κυκλοφορίας των περισσότερων σκευασμάτων του chlorothalonil επειδή οι εταιρίες που τα παράγαν δεν είχαν πρόσβαση σε φάκελο που να πληροί τις απαιτήσεις του Παραρτήματος II του ΠΔ 115/97.



## Μήλα.

Στις καλλιέργειες μηλιάς το chlorothalonil δεν έχει έγκριση χρήσης στην χώρα μας.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του chlorothalonil στα μήλα στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε **μήλα** για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου **chlorothalonil**. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1996	SWE	385	385	0	0,0%	0,010
2	1996	ITA	740	737	3	0,4%	0,005
3	1996	POR	30	30	0	0,0%	0,020
4	1996	EL	27	27	0	0,0%	0,010
5	1996	FRA	424	424	0	0,0%	0,010
6	1996	FIN	298	298	0	0,0%	0,050
7	1996	DK	96	96	0	0,0%	0,050
8	1996	GER	144	144	0	0,0%	0,010
9	1996	AUS	33	33	0	0,0%	0,010
10	1996	LUX	21	21	0	0,0%	0,010
11	1996	BELG	71	71	0	0,0%	0,050
12	1996	SPAIN	30	30	0	0,0%	0,010
13	1996	NL	544	544	0	0,0%	0,010
14	1996	IRL	59	58	1	1,7%	0,010
15	1996	NOR	277	277	0	0,0%	0,020
16	2001	BELG	44	44	0	0,0%	0,020
17	2001	DK	139	139	0	0,0%	0,010
18	2001	GER	494	493	1	0,2%	0,010
19	2001	EL	32	32	0	0,0%	0,020
20	2001	SPAIN	45	41	4	8,9%	0,010
21	2001	FRA	252	252	0	0,0%	0,010
22	2001	IRL	40	39	1	2,5%	0,020
23	2001	ITA	444	443	1	0,2%	0,020
24	2001	LUX	21	21	0	0,0%	0,010

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς καταλοίπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
25	2001	NL	129	128	1	0,8%	0,010
26	2001	AUS	11	11	0	0,0%	0,010
27	2001	POR	49	49	0	0,0%	0,010
28	2001	FIN	116	115	1	0,9%	0,010
29	2001	SWE	202	201	1	0,5%	0,020
30	2001	UK	72	72	0	0,0%	0,050
31	2001	NOR	112	112	0	0,0%	0,020
32	2001	ICE	20	20	0	0,0%	0,050
33	2001	LIECH	10	10	0	0,0%	0,006
34	2004	BELG	58	58	0	0,0%	0,020
35	2004	CZECH	29	28	1	3,4%	0,010
36	2004	DK	118	118	0	0,0%	0,006
37	2004	GER	704	702	2	0,3%	0,010
38	2004	EL	15	15	0	0,0%	0,020
39	2004	SPAIN	45	43	2	4,4%	0,010
40	2004	FRA	295	294	1	0,3%	0,010
41	2004	IRL	90	89	1	1,1%	0,020
42	2004	ITA	678	678	0	0,0%	0,020
43	2004	CYP	6	6	0	0,0%	0,010
44	2004	LUX	5	5	0	0,0%	0,010
45	2004	HUN	12	12	0	0,0%	0,010
46	2004	NL	102	101	1	1,0%	0,010
47	2004	AUS	12	12	0	0,0%	0,020
48	2004	POL	21	21	0	0,0%	0,020
49	2004	POR	34	34	0	0,0%	0,050
50	2004	SLOVE	58	58	0	0,0%	0,020
51	2004	SLOVA	15	15	0	0,0%	0,010
52	2004	FIN	126	126	0	0,0%	0,010
53	2004	SWE	198	197	1	0,5%	0,020
54	2004	UK	144	144	0	0,0%	0,050
55	2004	NOR	122	122	0	0,0%	0,010
56	2004	LIECH	3	3	0	0,0%	0,006

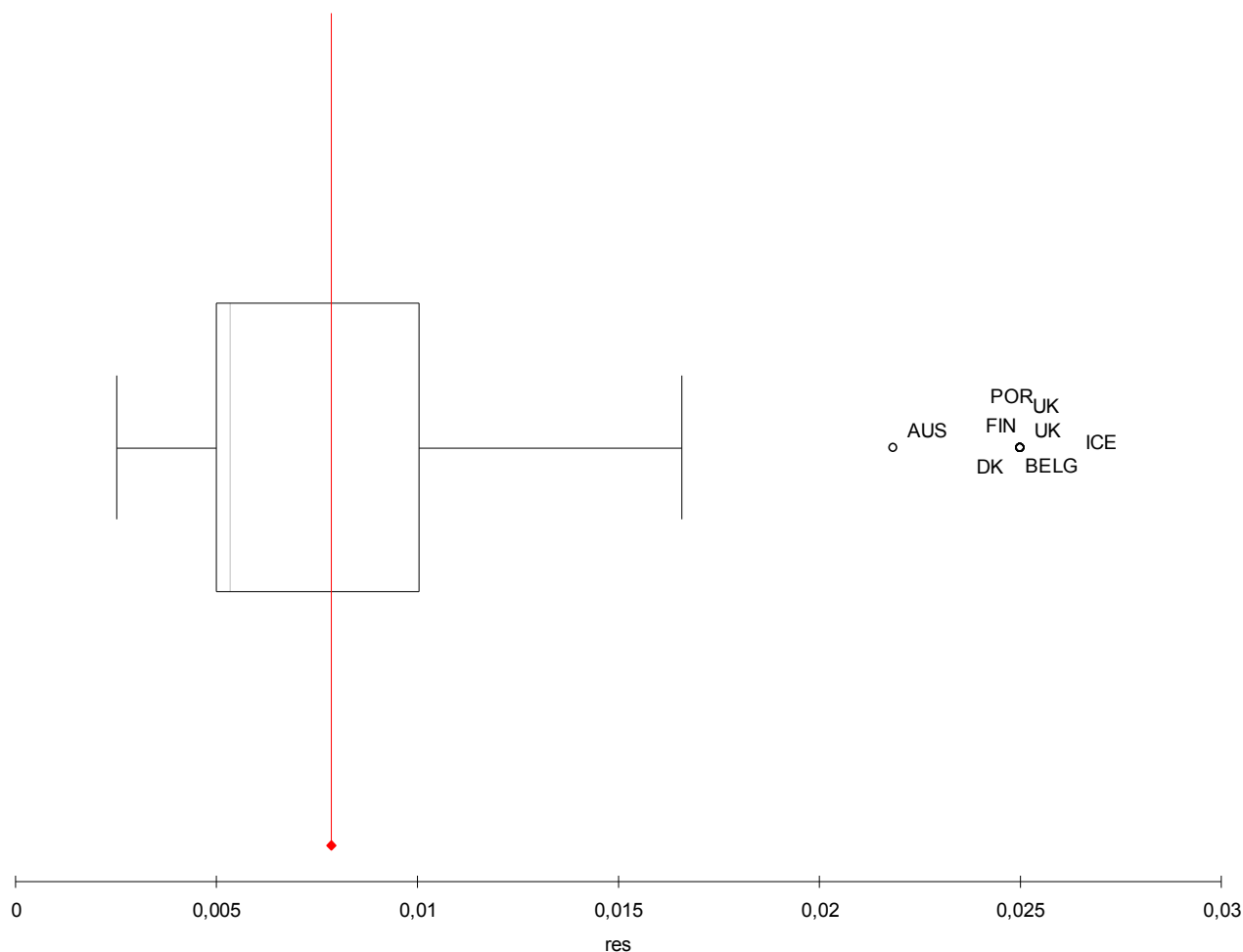
Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του chlorothalonil είναι πολύ περιορισμένα.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του chlorothalonil σε δείγματα μήλων στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **chlorothalonil** σε μήλα, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		Weights (DL)
SWE	1996	0,005	0,005 to 0,005	< 0,001		02%
ITA	1996	0,003	0,002 to 0,003	< 0,001		02%
POR	1996	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%
EL	1996	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		02%
FRA	1996	0,005	0,005 to 0,005	< 0,001		02%
FIN	1996	0,025	0,022 to 0,028	< 0,001		02%
DK	1996	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		01%
GER	1996	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%
AUS	1996	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		02%
LUX	1996	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		02%
BELG	1996	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		01%
SPAIN	1996	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		02%
NL	1996	0,005	0,005 to 0,005	< 0,001		02%
IRL	1996	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%
NOR	1996	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		02%
BELG	2001	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%
DK	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%
GER	2001	0,005	0,005 to 0,006	< 0,001		02%
EL	2001	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%
SPAIN	2001	0,017	0 to 0,033	0,046		00%
FRA	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%
IRL	2001	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%
ITA	2001	0,011	0,009 to 0,013	< 0,001		02%
LUX	2001	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		02%
NL	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%
AUS	2001	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		02%
POR	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%
FIN	2001	0,006	0,004 to 0,007	< 0,001		02%
SWE	2001	0,014	0,006 to 0,021	< 0,001		01%
UK	2001	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		01%
NOR	2001	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%
ICE	2001	0,025	0,014 to 0,036	< 0,001		00%
LIECH	2001	0,003	0,001 to 0,004	0,002		02%
BELG	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%
CZECH	2004	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		02%
DK	2004	0,003	0,002 to 0,003	< 0,001		02%
GER	2004	0,005	0,005 to 0,005	< 0,001		02%
EL	2004	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		01%
FRA	2004	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%
IRL	2004	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%
ITA	2004	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		02%
CYP	2004	0,005	0,001 to 0,009	0,014		01%
LUX	2004	0,005	0,001 to 0,009	0,025		01%
HUN	2004	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		02%
NL	2004	0,006	0,004 to 0,007	< 0,001		02%
AUS	2004	0,022	0,007 to 0,037	0,005		00%
POL	2004	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		01%
POR	2004	0,025	0,017 to 0,033	< 0,001		01%
SLOVE	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%
SLOVA	2004	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		02%
FIN	2004	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%
SWE	2004	0,011	0,009 to 0,014	< 0,001		02%
UK	2004	0,025	0,021 to 0,029	< 0,001		01%
NOR	2004	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%

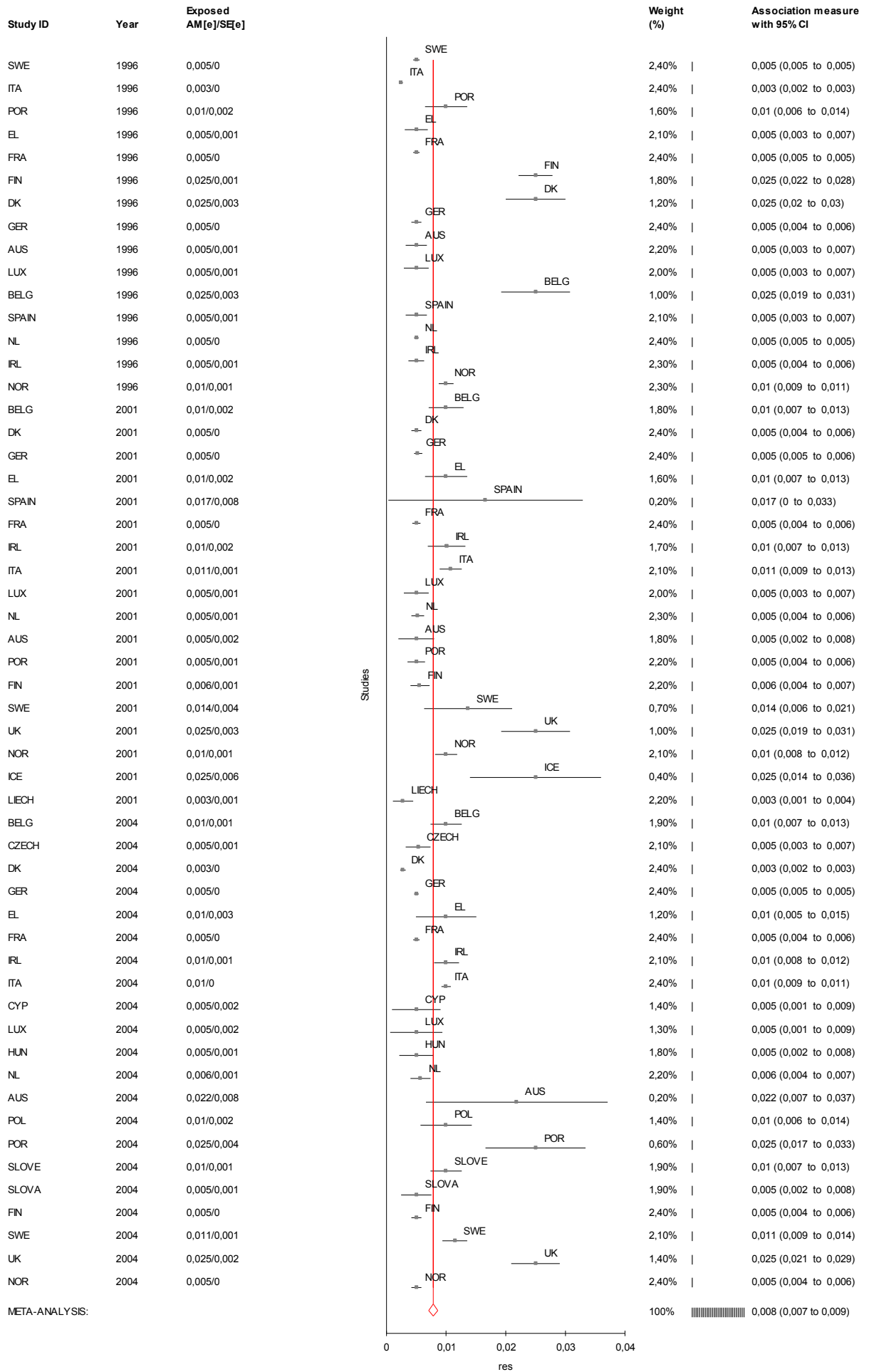
Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 1563,154$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 96,6\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **chlorothalonil** σε **μήλα** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του chlorothalonil (random effects model).

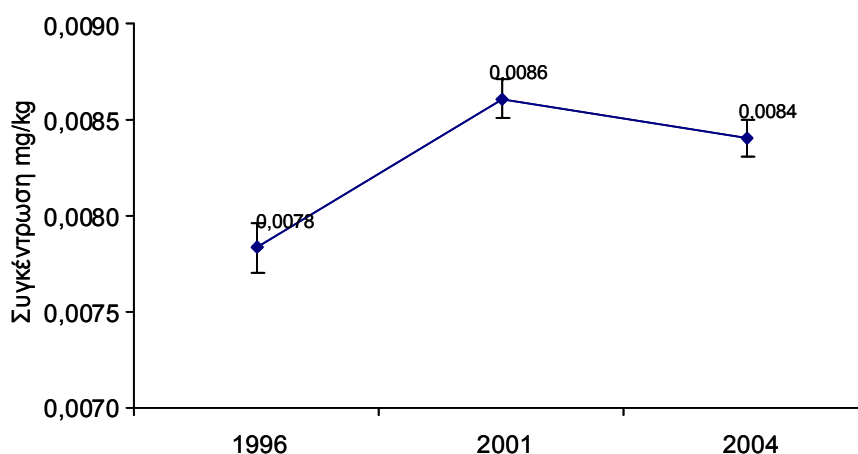
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του chlorothalonil σε μήλα. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Αυστρία (2004), Πορτογαλία (2004), Φινλανδία (1996), Δανία (1996), Ηνωμένο Βασίλειο (2001 και 2004), Βέλγιο (1996) και Ισλανδία (2001) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του chlorothalonil σε μήλα που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων chlorothalonil μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του chlorothalonil που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων μήλων στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2001 και 2004 είναι **0,008 mg/kg** (0,007-0,009,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του chlorothalonil σε μήλα, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 1 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **chlorothalonil** (res) σε **μήλα** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model). (Επόμενη σελίδα).



**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **chlorothalonil** σε **μήλα** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	54
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,008
95% CI low er limit	0,007
95% CI upper limit	0,009
z	20,34
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **chlorothalonil** σε **μήλα** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2004. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές μεταξύ του έτους 1996 και των ετών 2001/2004 σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ ).

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του chlorothalonil (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε μήλα τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1996, 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν το 1996 στατιστικώς σημαντικά χαμηλότερες ( $p < 0,001$ ) από εκείνες των ετών 2001 και 2004 που μεταξύ τους δεν είχαν σημαντική διαφορά (Διάγραμμα 3).

## Σταφύλια (επιτραπέζια)

Στην άμπελο το chlorothalonil χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση του περονοσπόρου (*Plasmopara viticola*) και της βοτρυτίδας (*Botrytis cinerea*) και συμβάλλει σημαντικά στα προγράμματα διαχείρισης ανθεκτικότητας των παραπάνω μυκήτων.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του chlorothalonil στα σταφύλια στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2003 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε **σταφύλια** για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου **chlorothalonil**. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1996	SWE	122	121	1	0,8%	0,010
2	1996	ITA	271	271	0	0,0%	0,020
3	1996	POR	35	35	0	0,0%	0,020
4	1996	EL	16	16	0	0,0%	0,010
5	1996	FRA	55	55	0	0,0%	0,010
6	1996	FIN	166	166	0	0,0%	0,050
7	1996	DK	50	50	0	0,0%	0,050
8	1996	GER	188	188	0	0,0%	0,010
9	1996	AUS	31	31	0	0,0%	0,010
10	1996	LUX	30	30	0	0,0%	0,010
11	1996	BELG	39	39	0	0,0%	0,050
12	1996	SPAIN	30	30	0	0,0%	0,010
13	1996	NL	203	203	0	0,0%	0,010
14	1996	IRL	11	11	0	0,0%	0,022
15	1996	NOR	135	135	0	0,0%	0,020
16	2001	BELG	33	32	1	3,0%	0,100
17	2001	DK	140	140	0	0,0%	0,010
18	2001	GER	555	555	0	0,0%	0,010
19	2001	EL	15	15	0	0,0%	0,020
20	2001	SPAIN	35	35	0	0,0%	0,010
21	2001	FRA	61	61	0	0,0%	0,010
22	2001	IRL	4	4	0	0,0%	0,020
23	2001	ITA	125	125	0	0,0%	0,020
24	2001	LUX	14	14	0	0,0%	0,010
25	2001	NL	181	181	0	0,0%	0,010
26	2001	AUS	12	12	0	0,0%	0,010
27	2001	POR	76	76	0	0,0%	0,010
28	2001	FIN	68	67	1	1,5%	0,010
29	2001	SWE	105	104	1	1,0%	0,020
30	2001	UK	72	72	0	0,0%	0,050
31	2001	NOR	71	70	1	1,4%	0,020
32	2001	ICE	9	9	0	0,0%	0,050
33	2001	LIECH	10	10	0	0,0%	0,006



A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
34	2003	BELG	25	25	0	0,0%	0,050
35	2003	DK	116	116	0	0,0%	0,010
36	2003	GER	566	565	1	0,2%	0,010
37	2003	EL	15	15	0	0,0%	0,020
38	2003	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,010
39	2003	FRA	93	93	0	0,0%	0,006
40	2003	IRL	28	28	0	0,0%	0,020
41	2003	ITA	207	207	0	0,0%	0,020
42	2003	LUX	12	12	0	0,0%	0,010
43	2003	NL	222	221	1	0,5%	0,010
44	2003	AUS	11	11	0	0,0%	0,020
45	2003	POR	12	12	0	0,0%	0,010
46	2003	FIN	50	50	0	0,0%	0,010
47	2003	SWE	106	106	0	0,0%	0,020
48	2003	UK	72	72	0	0,0%	0,050
49	2003	NOR	78	78	0	0,0%	0,020
50	2003	ICE	12	12	0	0,0%	0,030
51	2003	LIECH	4	4	0	0,0%	0,006

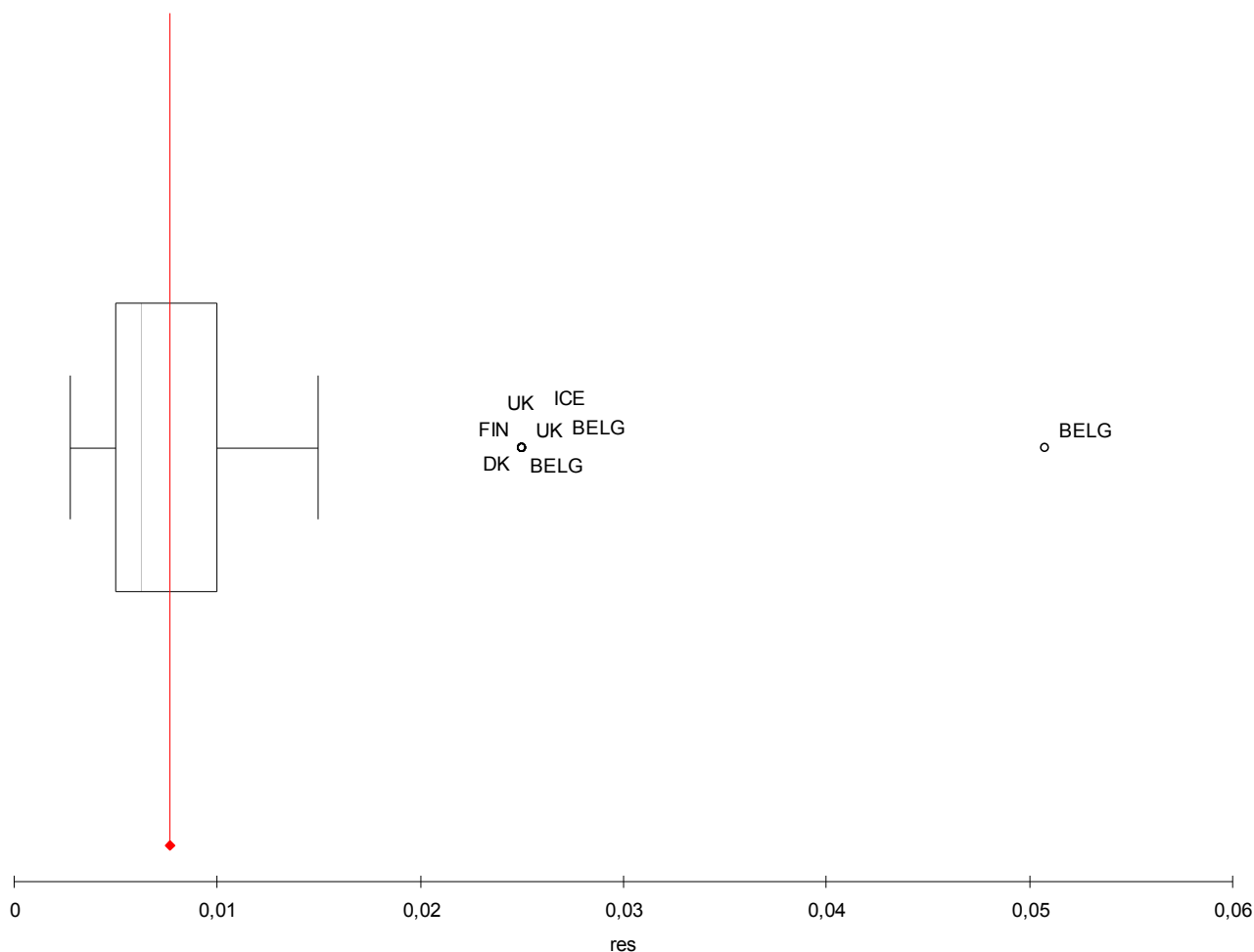
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του chlorothalonil είναι πολύ περιορισμένα.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του chlorothalonil σε δείγματα σταφυλιών στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2003. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **chlorothalonil** σε **σταφύλια**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY							
Study ID	Study date	res (DL)			p	Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI				
SWE	1996	0,006	0,004 to 0,009	< 0,001		02%	
ITA	1996	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		03%	
POR	1996	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%	
EL	1996	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		02%	
FRA	1996	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%	
FIN	1996	0,025	0,021 to 0,029	< 0,001		02%	
DK	1996	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		01%	
GER	1996	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%	
AUS	1996	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		03%	
LUX	1996	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		03%	
BELG	1996	0,025	0,017 to 0,033	< 0,001		01%	
SPAIN	1996	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		03%	
NL	1996	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%	
IRL	1996	0,011	0,004 to 0,018	< 0,001		01%	
NOR	1996	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		03%	
BELG	2001	0,051	0,033 to 0,068	< 0,001		00%	
DK	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%	
GER	2001	0,005	0,005 to 0,005	< 0,001		03%	
EL	2001	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		01%	
SPAIN	2001	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		03%	
FRA	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%	
IRL	2001	0,01	0 to 0,02	0,046		01%	
ITA	2001	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		03%	
LUX	2001	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		02%	
NL	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%	
AUS	2001	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		02%	
POR	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%	
FIN	2001	0,005	0,004 to 0,007	< 0,001		03%	
SWE	2001	0,011	0,008 to 0,015	< 0,001		02%	
UK	2001	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		01%	
NOR	2001	0,012	0,007 to 0,017	< 0,001		01%	
ICE	2001	0,025	0,009 to 0,041	0,003		00%	
LIECH	2001	0,003	0,001 to 0,004	0,002		03%	
BELG	2003	0,025	0,015 to 0,035	< 0,001		01%	
DK	2003	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%	
GER	2003	0,005	0,005 to 0,005	< 0,001		03%	
EL	2003	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		01%	
SPAIN	2003	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%	
FRA	2003	0,003	0,002 to 0,003	< 0,001		03%	
IRL	2003	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%	
ITA	2003	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		03%	
LUX	2003	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		02%	
NL	2003	0,008	0,002 to 0,015	0,014		01%	
AUS	2003	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		01%	
POR	2003	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		02%	
FIN	2003	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%	
SWE	2003	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%	
UK	2003	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		01%	
NOR	2003	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%	
ICE	2003	0,015	0,007 to 0,023	< 0,001		01%	
LIECH	2003	0,003	0 to 0,005	0,046		02%	

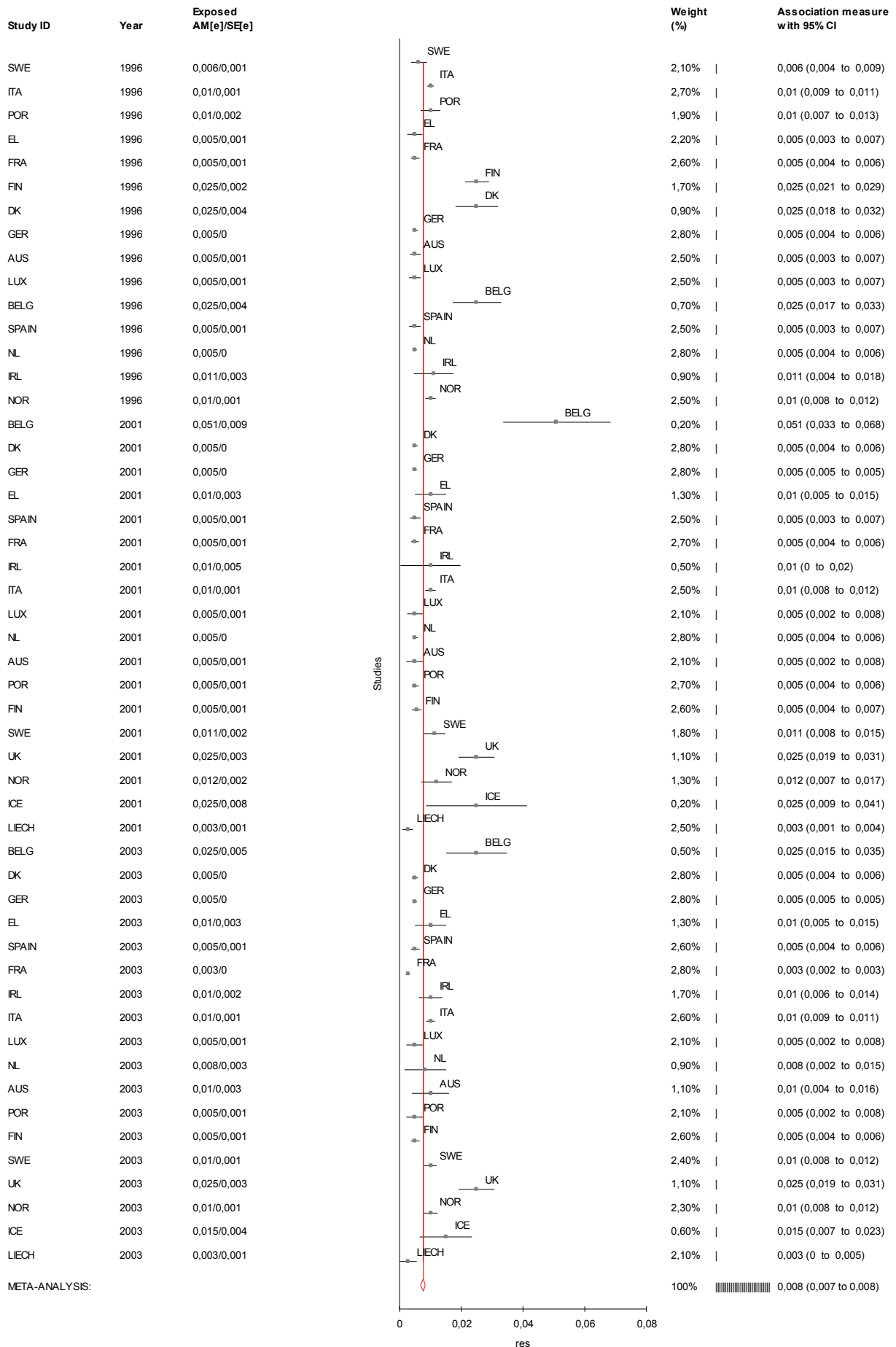
Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 651,881$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 92,3\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **chlorothalonil** σε **σταφύλια** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του chlorothalonil (random effects model).

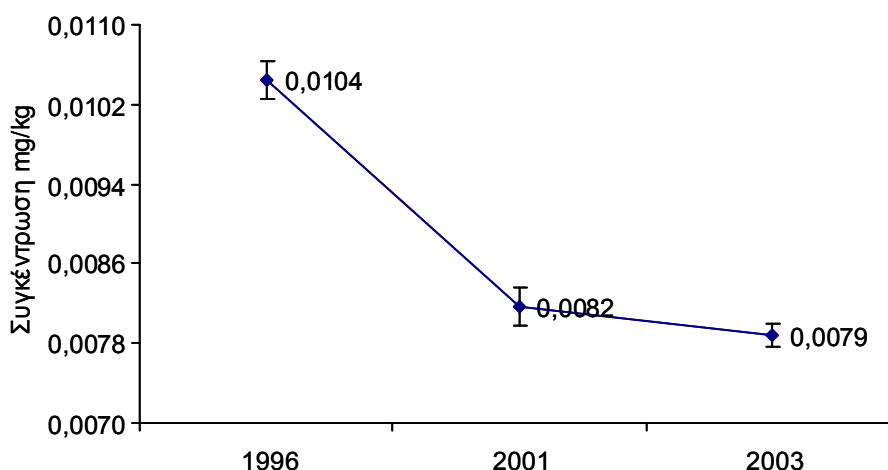
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του chlorothalonil σε σταφύλια. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Φινλανδία (1996), Ηνωμένο Βασίλειο (2001 και 2003), Δανία (1996), Βέλγιο (1996 και 2001), Ισλανδία (2001) και Βέλγιο (1996 και 2001) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του chlorothalonil σε σταφύλια που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων chlorothalonil μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του chlorothalonil που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων μήλων στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2001 και 2003 είναι **0,008 mg/kg** (0,007-0,008,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του chlorothalonil σε σταφύλια, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 1 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **chlorothalonil** (res) σε **σταφύλια** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model). (Επόμενη σελίδα).



**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **chlorothalonil** σε **σταφύλια** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	51
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,008
95% CI low er limit	0,007
95% CI upper limit	0,008
z	19,684
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **chlorothalonil** σε **σταφύλια** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2003. Η διαφορά μεταξύ του έτους 1996 και των ετών 2001/2003 είναι στατιστικώς σημαντική σε επίπεδο  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του chlorothalonil (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε σταφύλια τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1996, 2001 και 2003, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν το 1996 στατιστικώς σημαντικά μεγαλύτερες ( $p < 0,001$ ) από εκείνες των ετών 2001 και 2003 που δεν διέφεραν μεταξύ τους (Διάγραμμα 3).

## Αχλάδια.

Στην καλλιέργεια αχλαδιάς το chlorothalonil χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση του φουζικλαδίου (*Venturia pyrina*), της σεπτορίωσης που προκαλείται από τον μύκητα *Septoria pyricola* και της σκωρίασης που προκαλείται από τον μύκητα *Gymnosporangium sabinae*.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του chlorothalonil στα αχλάδια στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1997, 2002 και 2005 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε αχλάδια για την ανίχνευση καταλοίπων του μυκητοκτόνου chlorothalonil. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1997	BELG	58	58	0	0,0%	0,050
2	1997	DK	58	58	0	0,0%	0,050
3	1997	GER	114	114	0	0,0%	0,005
4	1997	EL	21	21	0	0,0%	0,010
5	1997	SPAIN	50	50	0	0,0%	0,010
6	1997	FRA	56	56	0	0,0%	0,010
7	1997	IRL	24	24	0	0,0%	0,020
8	1997	ITA	314	314	0	0,0%	0,020
9	1997	LUX	15	15	0	0,0%	0,020
10	1997	NL	92	92	0	0,0%	0,010
11	1997	AUS	20	20	0	0,0%	0,050
12	1997	POR	53	52	1	1,9%	0,020
13	1997	FIN	72	72	0	0,0%	0,010
14	1997	SWE	184	184	0	0,0%	0,010
15	1997	NOR	127	127	0	0,0%	0,020
16	2002	BELG	18	18	0	0,0%	0,050
17	2002	DK	59	59	0	0,0%	0,010
18	2002	GER	193	189	4	2,1%	0,010
19	2002	EL	14	14	0	0,0%	0,020
20	2002	SPAIN	45	38	7	15,6%	0,010
21	2002	FRA	103	102	1	1,0%	0,010
22	2002	IRL	24	24	0	0,0%	0,020
23	2002	ITA	246	240	6	2,4%	0,020
24	2002	LUX	12	12	0	0,0%	0,010
25	2002	NL	74	74	0	0,0%	0,020
26	2002	AUS	12	12	0	0,0%	0,010
27	2002	POR	29	29	0	0,0%	0,010
28	2002	FIN	37	37	0	0,0%	0,010
29	2002	SWE	130	130	0	0,0%	0,020
30	2002	UK	156	152	4	2,6%	0,050
31	2002	NOR	53	53	0	0,0%	0,020

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
32	2002	ICE	10	10	0	0,0%	0,030
33	2002	LIECH	3	3	0	0,0%	0,050
34	2005	BELG	51	51	0	0,0%	0,010
35	2005	CZECH	14	14	0	0,0%	0,010
36	2005	DK	47	47	0	0,0%	0,030
37	2005	GER	411	406	5	1,2%	0,010
38	2005	EST	12	12	0	0,0%	0,020
39	2005	EL	13	13	0	0,0%	0,020
40	2005	SPAIN	57	52	5	8,8%	0,010
41	2005	FRA	85	85	0	0,0%	0,010
42	2005	IRL	38	37	1	2,6%	0,020
43	2005	ITA	339	338	1	0,3%	0,020
44	2005	CY	11	11	0	0,0%	0,050
45	2005	LATVIA	12	11	1	8,3%	0,010
46	2005	LITH	12	12	0	0,0%	0,010
47	2005	LUX	12	12	0	0,0%	0,010
48	2005	NL	52	52	0	0,0%	0,020
49	2005	AUS	12	12	0	0,0%	0,020
50	2005	POL	30	30	0	0,0%	0,020
51	2005	POR	51	51	0	0,0%	0,050
52	2005	SLOVE	30	30	0	0,0%	0,010
53	2005	SLOVA	14	14	0	0,0%	0,020
54	2005	FIN	31	31	0	0,0%	0,010
55	2005	SWE	119	118	1	0,8%	0,020
56	2005	UK	301	301	0	0,0%	0,050
57	2005	NOR	47	47	0	0,0%	0,010
58	2005	LIECH	3	3	0	0,0%	0,040

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα αχλαδιών μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του chlorothalonil είναι πολύ περιορισμένα.

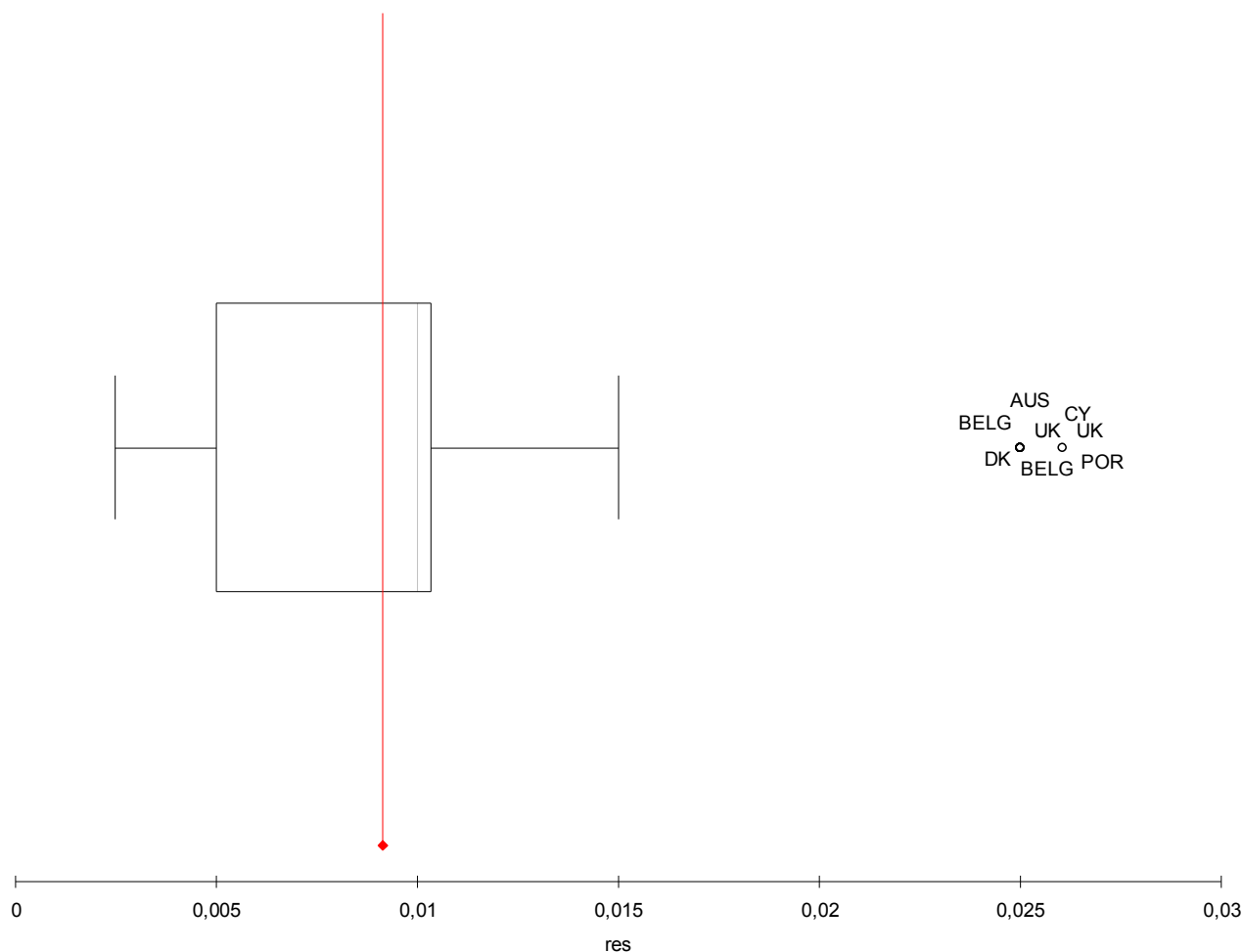
Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του chlorothalonil σε δείγματα αχλαδιών στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1997, 2002 και 2005. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **chlorothalonil** σε **αγλάδια**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY							
Study ID	Study date	res (DL)			p	Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI				
BELG	1997	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		01%	
DK	1997	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		01%	
GER	1997	0,003	0,002 to 0,003	< 0,001		02%	
EL	1997	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		02%	
SPAIN	1997	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%	
FRA	1997	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%	
IRL	1997	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%	
ITA	1997	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		02%	
LUX	1997	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		02%	
NL	1997	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%	
AUS	1997	0,025	0,014 to 0,036	< 0,001		01%	
POR	1997	0,01	0,008 to 0,013	< 0,001		02%	
FIN	1997	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%	
SWE	1997	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%	
NOR	1997	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%	
BELG	2002	0,025	0,013 to 0,037	< 0,001		01%	
DK	2002	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%	
GER	2002	0,008	0,004 to 0,012	< 0,001		02%	
EL	2002	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		02%	
SPAIN	2002	0,011	0,003 to 0,019	0,006		01%	
FRA	2002	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%	
IRL	2002	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%	
ITA	2002	0,014	0,01 to 0,019	< 0,001		02%	
LUX	2002	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		02%	
NL	2002	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%	
AUS	2002	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		02%	
POR	2002	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		02%	
FIN	2002	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		02%	
SWE	2002	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%	
UK	2002	0,026	0,022 to 0,03	< 0,001		02%	
NOR	2002	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%	
ICE	2002	0,015	0,006 to 0,024	0,002		01%	
BELG	2005	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%	
CZECH	2005	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		02%	
DK	2005	0,015	0,011 to 0,019	< 0,001		02%	
GER	2005	0,006	0,004 to 0,008	< 0,001		02%	
EST	2005	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		01%	
EL	2005	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		01%	
FRA	2005	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%	
IRL	2005	0,011	0,007 to 0,014	< 0,001		02%	
ITA	2005	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		02%	
CY	2005	0,025	0,01 to 0,04	< 0,001		00%	
LATVIA	2005	0,008	0,001 to 0,014	0,021		01%	
LITH	2005	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		02%	
LUX	2005	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		02%	
NL	2005	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%	
AUS	2005	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		01%	
POL	2005	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%	
POR	2005	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		01%	
SLOVE	2005	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		02%	
SLOVA	2005	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		02%	
FIN	2005	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		02%	
SWE	2005	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%	
UK	2005	0,025	0,022 to 0,028	< 0,001		02%	
NOR	2005	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%	

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 912,097$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 93,8\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



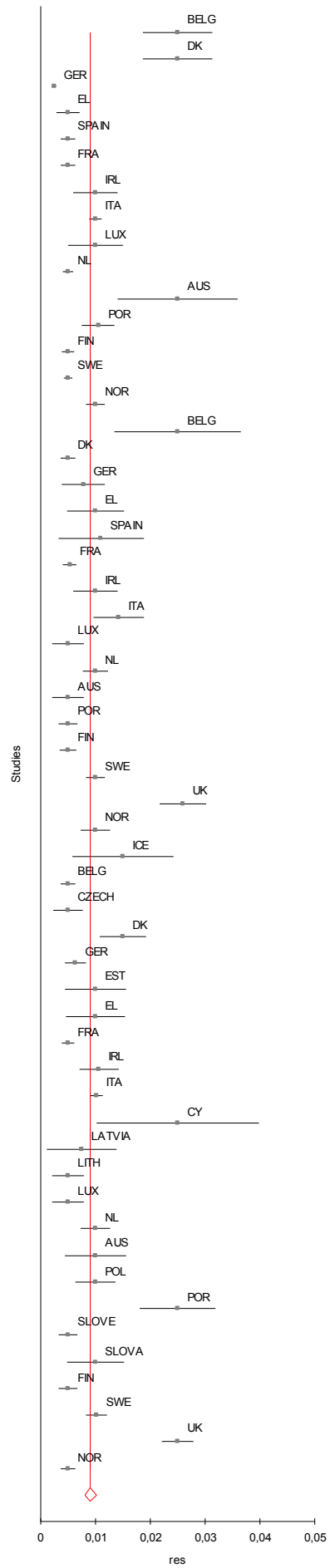


**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **chlorothalonil** σε **αχλάδια** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του chlorothalonil (random effects model).

Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του chlorothalonil σε αχλάδια. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Βέλγιο (1997 και 2002), Δανία (1997), Αυστρία (1997), Ηνωμένο Βασίλειο (2002 και 2005), Κύπρος (2005) και Πορτογαλία (2005) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του chlorothalonil σε αχλάδια που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων chlorothalonil μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του chlorothalonil που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων μήλων στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1997, 2002 και 2005 είναι **0,009 mg/kg** (0,008-0,010,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του chlorothalonil σε αχλάδια, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 1 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

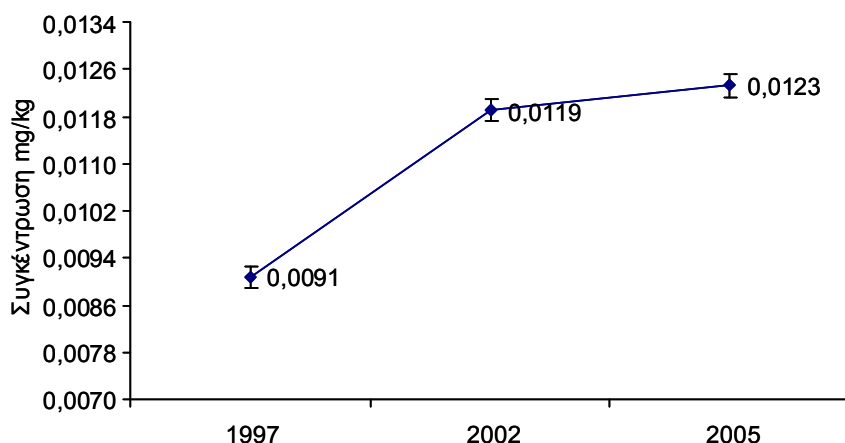
**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **chlorothalonil** (res) σε **αχλάδια** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model). (Επόμενη σελίδα).

Study ID	Year	Exposed AM[e]/SE[e]	Weight (%)	Association measure with 95% CI
BELG	1997	0,025/0,003	1,30%	0,025 (0,019 to 0,031)
DK	1997	0,025/0,003	1,30%	0,025 (0,019 to 0,031)
GER	1997	0,003/0	2,30%	0,003 (0,002 to 0,003)
EL	1997	0,005/0,001	2,10%	0,005 (0,003 to 0,007)
SPAIN	1997	0,005/0,001	2,20%	0,005 (0,004 to 0,006)
FRA	1997	0,005/0,001	2,20%	0,005 (0,004 to 0,006)
IRL	1997	0,01/0,002	1,70%	0,01 (0,006 to 0,014)
ITA	1997	0,01/0,001	2,30%	0,01 (0,009 to 0,011)
LUX	1997	0,01/0,003	1,50%	0,01 (0,005 to 0,015)
NL	1997	0,005/0,001	2,30%	0,005 (0,004 to 0,006)
AUS	1997	0,025/0,006	0,70%	0,025 (0,014 to 0,036)
POR	1997	0,01/0,002	2,00%	0,01 (0,008 to 0,013)
FIN	1997	0,005/0,001	2,30%	0,005 (0,004 to 0,006)
SWE	1997	0,005/0	2,30%	0,005 (0,004 to 0,006)
NOR	1997	0,01/0,001	2,20%	0,01 (0,008 to 0,012)
BELG	2002	0,025/0,006	0,60%	0,025 (0,013 to 0,037)
DK	2002	0,005/0,001	2,20%	0,005 (0,004 to 0,006)
GER	2002	0,008/0,002	1,70%	0,008 (0,004 to 0,012)
EL	2002	0,01/0,003	1,50%	0,01 (0,005 to 0,015)
SPAIN	2002	0,011/0,004	1,00%	0,011 (0,003 to 0,019)
FRA	2002	0,005/0,001	2,30%	0,005 (0,004 to 0,006)
IRL	2002	0,01/0,002	1,70%	0,01 (0,006 to 0,014)
ITA	2002	0,014/0,002	1,60%	0,014 (0,01 to 0,019)
LUX	2002	0,005/0,001	2,00%	0,005 (0,002 to 0,008)
NL	2002	0,01/0,001	2,10%	0,01 (0,008 to 0,012)
AUS	2002	0,005/0,001	2,00%	0,005 (0,002 to 0,008)
POR	2002	0,005/0,001	2,20%	0,005 (0,003 to 0,007)
FIN	2002	0,005/0,001	2,20%	0,005 (0,003 to 0,007)
SWE	2002	0,01/0,001	2,20%	0,01 (0,008 to 0,012)
UK	2002	0,026/0,002	1,70%	0,026 (0,022 to 0,03)
NOR	2002	0,01/0,001	2,00%	0,01 (0,007 to 0,013)
ICE	2002	0,015/0,005	0,80%	0,015 (0,006 to 0,024)
BELG	2005	0,005/0,001	2,20%	0,005 (0,004 to 0,006)
CZECH	2005	0,005/0,001	2,00%	0,005 (0,002 to 0,008)
DK	2005	0,015/0,002	1,70%	0,015 (0,011 to 0,019)
GER	2005	0,006/0,001	2,20%	0,006 (0,004 to 0,008)
EST	2005	0,01/0,003	1,40%	0,01 (0,004 to 0,016)
EL	2005	0,01/0,003	1,40%	0,01 (0,005 to 0,015)
FRA	2005	0,005/0,001	2,30%	0,005 (0,004 to 0,006)
IRL	2005	0,011/0,002	1,80%	0,011 (0,007 to 0,014)
ITA	2005	0,01/0,001	2,30%	0,01 (0,009 to 0,011)
CY	2005	0,025/0,008	0,40%	0,025 (0,01 to 0,04)
LATVIA	2005	0,008/0,003	1,30%	0,008 (0,001 to 0,014)
LITH	2005	0,005/0,001	2,00%	0,005 (0,002 to 0,008)
LUX	2005	0,005/0,001	2,00%	0,005 (0,002 to 0,008)
NL	2005	0,01/0,001	2,00%	0,01 (0,007 to 0,013)
AUS	2005	0,01/0,003	1,40%	0,01 (0,004 to 0,016)
POL	2005	0,01/0,002	1,80%	0,01 (0,006 to 0,014)
POR	2005	0,025/0,004	1,20%	0,025 (0,018 to 0,032)
SLOVE	2005	0,005/0,001	2,20%	0,005 (0,003 to 0,007)
SLOVA	2005	0,01/0,003	1,50%	0,01 (0,005 to 0,015)
FIN	2005	0,005/0,001	2,20%	0,005 (0,003 to 0,007)
SWE	2005	0,01/0,001	2,20%	0,01 (0,008 to 0,012)
UK	2005	0,025/0,001	2,00%	0,025 (0,022 to 0,028)
NOR	2005	0,005/0,001	2,20%	0,005 (0,004 to 0,006)
META-ANALYSIS:			100%	0,009 (0,008 to 0,01)



**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **chlorothalonil** σε **αχλάδια** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	55
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,009
95% CI low er limit	0,008
95% CI upper limit	0,01
z	16,871
p-value (tw o-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t^2	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **chlorothalonil** σε **αχλάδια** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1997, 2002 και 2005. Η διαφορά μεταξύ του έτους 1997 και των ετών 2002/2005 είναι στατιστικώς σημαντική σε επίπεδο  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του chlorothalonil (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε αχλάδια τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1997, 2002 και 2005, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν το 1997 στατιστικώς σημαντικά μικρότερες ( $p < 0,001$ ) από εκείνες των ετών 2002 και 2005 που δεν διέφεραν σημαντικά μεταξύ τους (Διάγραμμα 3).

## Πιπεριές.

Το chlorothalonil χρησιμοποιείται στην καλλιέργεια πιπεριάς για την αντιμετώπιση ασθενειών φυλλώματος όπως της αλτερναρίωσης (*Alternaria solani*, *A. alternata*.) και της βοτρυτίδας (*Botrytis cinerea*).

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του chlorothalonil σε πιπεριές στις χώρες της Ευρώπης για το έτος 2003 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε πιπεριές για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου chlorothalonil. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	2003	BELG	20	20	0	0,0%	0,050
2	2003	DK	24	24	0	0,0%	0,010
3	2003	GER	783	763	20	2,6%	0,010
4	2003	EL	14	14	0	0,0%	0,020
5	2003	SPAIN	45	43	2	4,4%	0,010
6	2003	FRA	92	91	1	1,1%	0,006
7	2003	IRL	17	17	0	0,0%	0,020
8	2003	ITA	131	129	2	1,5%	0,020
9	2003	LUX	13	13	0	0,0%	0,010
10	2003	NL	147	147	0	0,0%	0,010
11	2003	AUS	10	9	1	10,0%	0,020
12	2003	POR	14	14	0	0,0%	0,010
13	2003	FIN	79	79	0	0,0%	0,010
14	2003	SWE	64	61	3	4,7%	0,020
15	2003	UK	72	72	0	0,0%	0,050
16	2003	NOR	58	56	2	3,4%	0,020
17	2003	ICE	11	11	0	0,0%	0,030

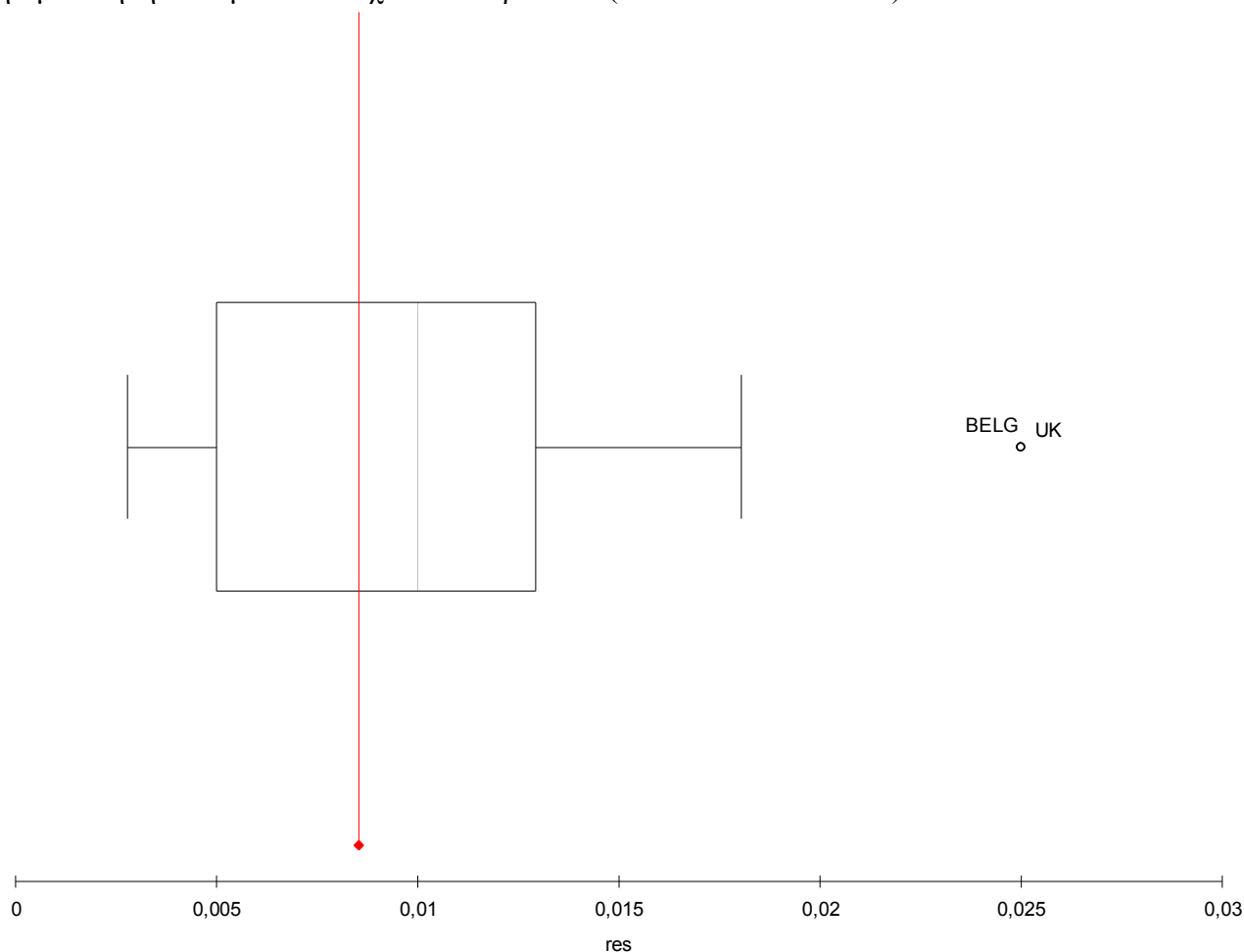
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του chlorothalonil είναι πολύ περιορισμένα.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του chlorothalonil σε δείγματα πιπεριές στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για το έτος 2003. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **chlorothalonil** σε **πιπεριές**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

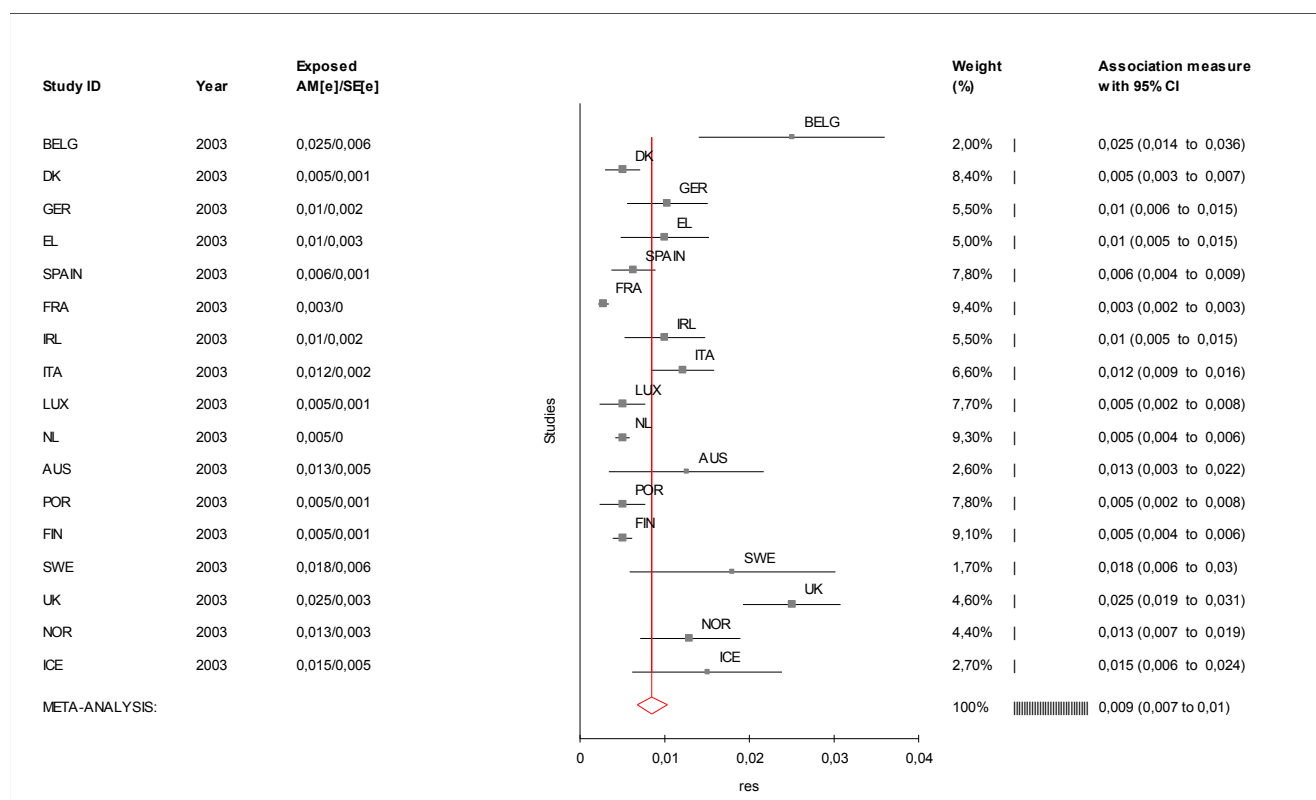
INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		
BELG	2003	0,025	0,014 to 0,036	< 0,001		02%
DK	2003	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		08%
GER	2003	0,01	0,006 to 0,015	< 0,001		06%
EL	2003	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		05%
SPAIN	2003	0,006	0,004 to 0,009	< 0,001		08%
FRA	2003	0,003	0,002 to 0,003	< 0,001		09%
IRL	2003	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		06%
ITA	2003	0,012	0,009 to 0,016	< 0,001		07%
LUX	2003	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		08%
NL	2003	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		09%
AUS	2003	0,013	0,003 to 0,022	0,007		03%
POR	2003	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		08%
FIN	2003	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		09%
SWE	2003	0,018	0,006 to 0,03	0,004		02%
UK	2003	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		05%
NOR	2003	0,013	0,007 to 0,019	< 0,001		04%
ICE	2003	0,015	0,006 to 0,024	< 0,001		03%

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 154,142$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 89,6\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **chlorothalonil** σε **πιπεριές** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του chlorothalonil (random effects model).

Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του chlorothalonil σε πιπεριές. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Βέλγιο και Ηνωμένο Βασίλειο (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του chlorothalonil σε πιπεριές που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων chlorothalonil μεταξύ των χωρών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του chlorothalonil που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων μήλων στις χώρες τις Ευρώπης κατά το έτος 2003 είναι **0,009 mg/kg** (0,007-0,010,  $p<0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του chlorothalonil σε πιπεριές, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 2 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του chlorothalonil (res) σε πιπεριές μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **chlorothalonil** σε **πιπεριές** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	17
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,009
95% CI low er limit	0,007
95% CI upper limit	0,01
z	9,731
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0

## Φράουλα.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του chlorothalonil σε φράουλες στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε **φράουλες** για την ανίχνευση καταλοίπων του μυκητοκτόνου **chlorothalonil**. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1996	SWE	124	118	6	4,8%	0,010
2	1996	ITA	277	275	2	0,7%	0,020
3	1996	POR	35	35	0	0,0%	0,020
4	1996	EL	13	8	5	38,5%	0,010
5	1996	FRA	132	122	10	7,6%	0,010
6	1996	FIN	147	145	2	1,4%	0,050
7	1996	DK	72	69	3	4,2%	0,050
8	1996	AUS	29	28	1	3,4%	0,010
9	1996	LUX	20	20	0	0,0%	0,010
10	1996	BELG	39	39	0	0,0%	0,050
11	1996	SPAIN	30	30	0	0,0%	0,010
12	1996	NL	756	754	2	0,3%	0,010
13	1996	IRL	20	19	1	5,0%	0,010
14	1996	NOR	205	190	15	7,3%	0,020
15	2001	BELG	23	23	0	0,0%	0,020
16	2001	DK	46	42	4	8,7%	0,010
17	2001	GER	389	380	9	2,3%	0,010
18	2001	EL	14	14	0	0,0%	0,020
19	2001	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,010
20	2001	FRA	141	128	13	9,2%	0,010
21	2001	IRL	5	5	0	0,0%	0,020

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
22	2001	ITA	220	216	4	1,8%	0,020
23	2001	LUX	17	16	1	5,9%	0,010
24	2001	NL	128	123	5	3,9%	0,010
25	2001	AUS	12	12	0	0,0%	0,010
26	2001	POR	17	17	0	0,0%	0,010
27	2001	FIN	145	144	1	0,7%	0,010
28	2001	SWE	68	68	0	0,0%	0,020
29	2001	NOR	136	133	3	2,2%	0,020
30	2001	ICE	8	8	0	0,0%	0,050
31	2001	LIECH	2	2	0	0,0%	0,006
32	2004	BELG	38	38	0	0,0%	0,020
33	2004	CZECH	13	12	1	7,7%	0,010
34	2004	DK	30	27	3	10,0%	0,006
35	2004	GER	1093	1022	71	6,5%	0,010
36	2004	EL	12	12	0	0,0%	0,020
37	2004	SPAIN	48	48	0	0,0%	0,010
38	2004	FRA	112	108	4	3,6%	0,010
39	2004	IRL	27	25	2	7,4%	0,020
40	2004	ITA	197	197	0	0,0%	0,020
41	2004	CYP	8	8	0	0,0%	0,010
42	2004	LITH	16	16	0	0,0%	0,010
43	2004	LUX	13	13	0	0,0%	0,010
44	2004	HUN	21	21	0	0,0%	0,020
45	2004	NL	150	132	18	12,0%	0,010
46	2004	AUS	12	12	0	0,0%	0,020
47	2004	POL	31	21	10	32,3%	0,020
48	2004	POR	20	20	0	0,0%	0,050
49	2004	SLOVE	46	44	2	4,3%	0,010
50	2004	SLOVA	11	11	0	0,0%	0,010
51	2004	FIN	124	124	0	0,0%	0,010
52	2004	SWE	55	54	1	1,8%	0,020
53	2004	UK	99	97	2	2,0%	0,050
54	2004	NOR	116	116	0	0,0%	0,010
55	2004	LIECH	3	3	0	0,0%	0,006

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα φράουλας μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του chlorothalonil είναι περιορισμένα με εξαίρεση την Ελλάδα (38,5%) και την Πολωνία (32,3%).

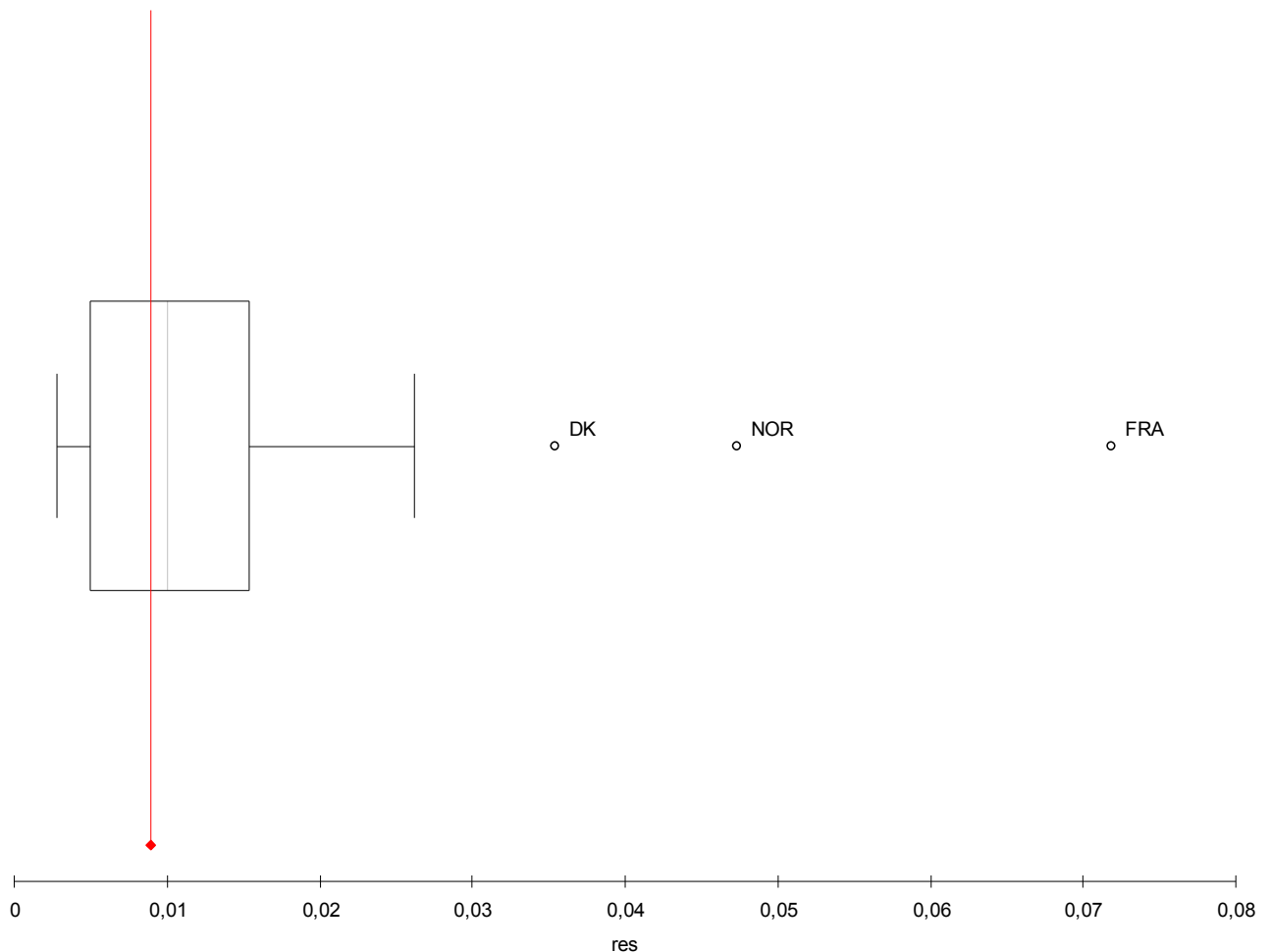
Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του chlorothalonil σε δείγματα φράουλας στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.



**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **chlorothalonil** σε φράουλες, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

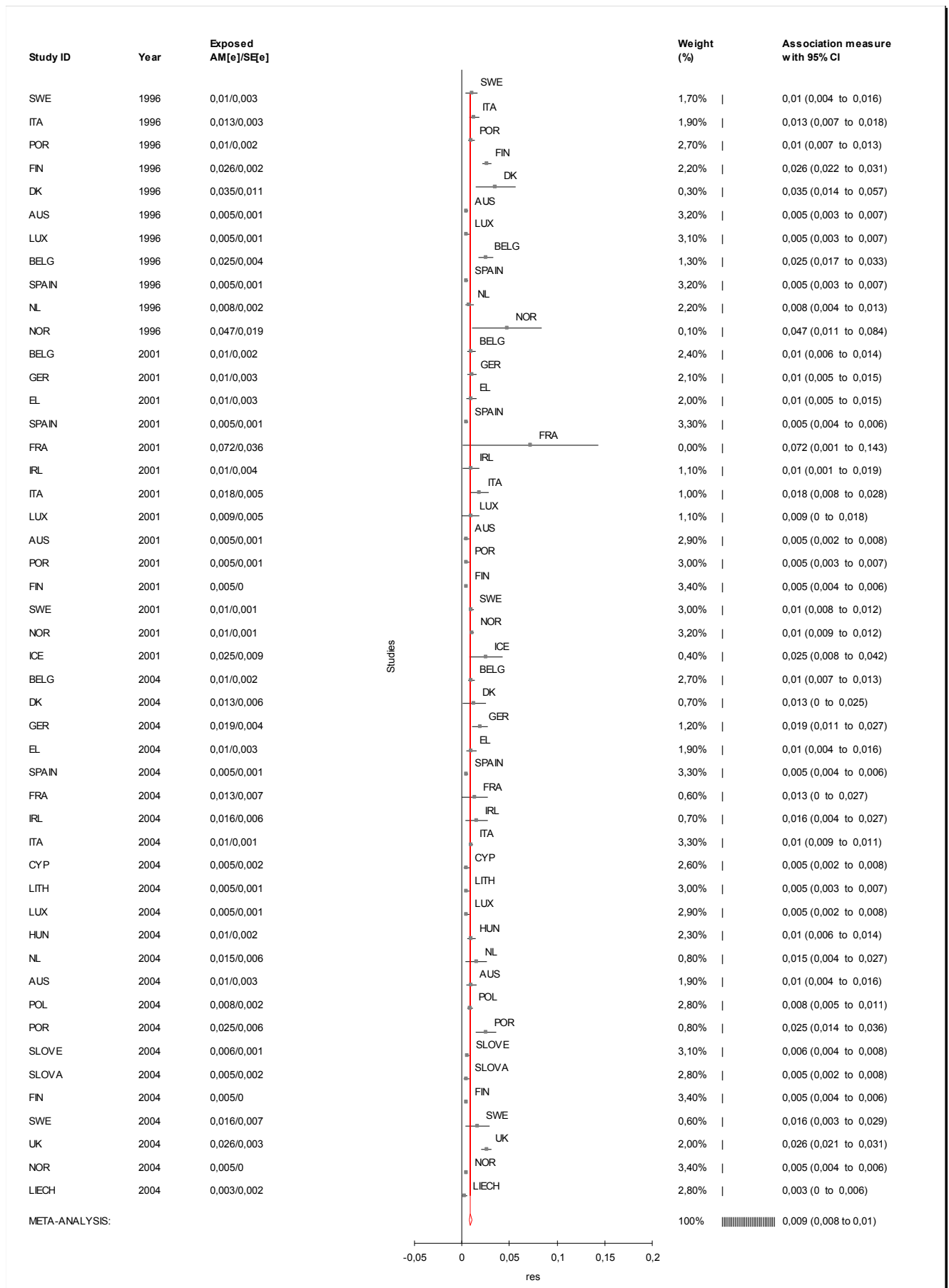
INPUT SUMMARY							
Study ID	Study date	res (DL)			p	Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI				Weights (DL)
SWE	1996	0,01	0,004 to 0,016	0,002		02%	
ITA	1996	0,013	0,007 to 0,018	< 0,001		02%	
POR	1996	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		03%	
FIN	1996	0,026	0,022 to 0,031	< 0,001		02%	
DK	1996	0,035	0,014 to 0,057	0,001		00%	
AUS	1996	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		03%	
LUX	1996	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		03%	
BELG	1996	0,025	0,017 to 0,033	< 0,001		01%	
SPAIN	1996	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		03%	
NL	1996	0,008	0,004 to 0,013	< 0,001		02%	
NOR	1996	0,047	0,011 to 0,084	0,012		00%	
BELG	2001	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%	
GER	2001	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		02%	
EL	2001	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		02%	
SPAIN	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%	
FRA	2001	0,072	0,001 to 0,143	0,048		00%	
IRL	2001	0,01	0,001 to 0,019	0,025		01%	
ITA	2001	0,018	0,008 to 0,028	< 0,001		01%	
LUX	2001	0,009	0 to 0,018	0,046		01%	
AUS	2001	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		03%	
POR	2001	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		03%	
FIN	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%	
SWE	2001	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		03%	
NOR	2001	0,01	0,009 to 0,012	< 0,001		03%	
ICE	2001	0,025	0,008 to 0,042	0,005		00%	
BELG	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		03%	
DK	2004	0,013	0 to 0,025	0,044		01%	
GER	2004	0,019	0,011 to 0,027	< 0,001		01%	
EL	2004	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		02%	
SPAIN	2004	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%	
FRA	2004	0,013	0 to 0,027	0,054		01%	
IRL	2004	0,016	0,004 to 0,027	0,01		01%	
ITA	2004	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		03%	
CYP	2004	0,005	0,002 to 0,008	0,005		03%	
LITH	2004	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		03%	
LUX	2004	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		03%	
HUN	2004	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%	
NL	2004	0,015	0,004 to 0,027	0,007		01%	
AUS	2004	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		02%	
POL	2004	0,008	0,005 to 0,011	< 0,001		03%	
POR	2004	0,025	0,014 to 0,036	< 0,001		01%	
SLOVE	2004	0,006	0,004 to 0,008	< 0,001		03%	
SLOVA	2004	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		03%	
FIN	2004	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%	
SWE	2004	0,016	0,003 to 0,029	0,014		01%	
UK	2004	0,026	0,021 to 0,031	< 0,001		02%	
NOR	2004	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%	
LIECH	2004	0,003	0 to 0,006	0,083		03%	

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 336,806$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 86\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **chlorothalonil** σε **φράουλες** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του chlorothalonil (random effects model).

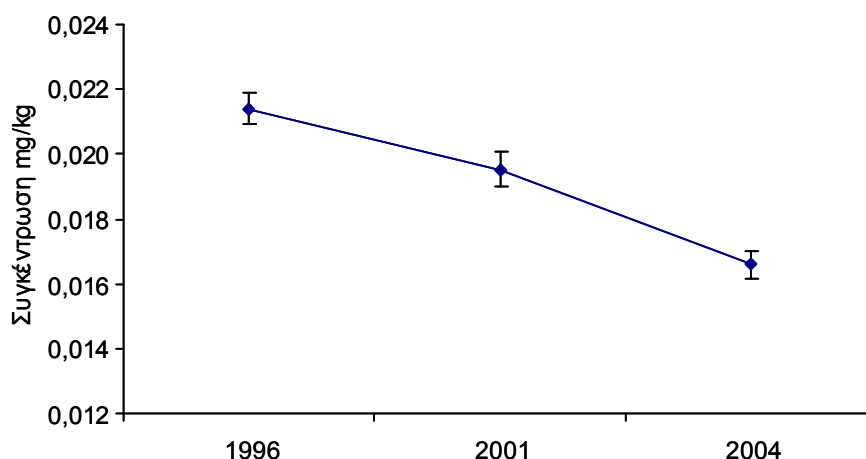
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του chlorothalonil σε φράουλες. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Δανία (1996), Νορβηγία (1996) και Γαλλία (2001) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του chlorothalonil σε φράουλες που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων chlorothalonil μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του chlorothalonil που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων μήλων στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2001 και 2004 είναι **0,009 mg/kg** (0,008-0,010,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του chlorothalonil σε φράουλες, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 3 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του chlorothalonil (res) σε φράουλες μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **chlorothalonil** σε **φράουλες** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	48
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,009
95% CI lower limit	0,008
95% CI upper limit	0,01
z	15,609
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
I <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **chlorothalonil** σε **φράουλες** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2004. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ ).

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **chlorothalonil** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε φράουλες οι οποίες αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1996, 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν μειούμενες με το χρόνο. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Τομάτες.

Το chlorothalonil χρησιμοποιείται στην καλλιέργεια τομάτας για την αντιμετώπιση αρκετών ασθενειών φυλλώματος όπως της αλτερναρίωσης (*Alternaria solani*, *A. alternata*), της βοτρυτίδας (*Botrytis cinerea*), της ανθράκωσης (*Colletotrichum cocodes*), της κλαδοσπορίωσης (*Fulvia fulva*) και της σεπτορίωσης (*Septoria lycopersici*).

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του chlorothalonil στα τομάτες στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε **τομάτες** για την ανίχνευση καταλοίπων του μυκητοκτόνου chlorothalonil. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1996	SWE	347	325	22	6,3%	0,010
2	1996	ITA	430	399	31	7,2%	0,020
3	1996	POR	76	76	0	0,0%	0,020
4	1996	EL	20	17	3	15,0%	0,010
5	1996	FRA	188	188	0	0,0%	0,010
6	1996	FIN	87	87	0	0,0%	0,050
7	1996	DK	48	47	1	2,1%	0,050
8	1996	GER	114	103	11	9,6%	0,010
9	1996	AUS	28	26	2	7,1%	0,010
10	1996	LUX	21	20	1	4,8%	0,010
11	1996	BELG	91	91	0	0,0%	0,050
12	1996	SPAIN	30	30	0	0,0%	0,010
13	1996	NL	454	439	15	3,3%	0,010
14	1996	IRL	22	18	4	18,2%	0,010
15	1996	NOR	137	136	1	0,7%	0,020
16	2001	BELG	39	39	0	0,0%	0,020
17	2001	DK	129	125	4	3,1%	0,010
18	2001	GER	461	421	40	8,7%	0,010
19	2001	EL	15	15	0	0,0%	0,020
20	2001	SPAIN	45	37	8	17,8%	0,010
21	2001	FRA	272	248	24	8,8%	0,010
22	2001	IRL	10	10	0	0,0%	0,020
23	2001	ITA	239	223	16	6,7%	0,020
24	2001	LUX	15	14	1	6,7%	0,010
25	2001	NL	109	102	7	6,4%	0,010
26	2001	AUS	12	11	1	8,3%	0,010
27	2001	POR	41	41	0	0,0%	0,010
28	2001	FIN	78	74	4	5,1%	0,010
29	2001	SWE	105	102	3	2,9%	0,020
30	2001	UK	95	93	2	2,1%	0,050
31	2001	NOR	83	79	4	4,8%	0,020

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
32	2001	ICE	11	10	1	9,1%	0,050
33	2001	LIECH	11	11	0	0,0%	0,006
34	2004	BELG	36	36	0	0,0%	0,020
35	2004	CZECH	33	31	2	6,1%	0,010
36	2004	DK	70	69	1	1,4%	0,006
37	2004	GER	637	568	69	10,8%	0,010
38	2004	EL	14	13	1	7,1%	0,020
39	2004	SPAIN	45	38	7	15,6%	0,010
40	2004	FRA	200	187	13	6,5%	0,010
41	2004	IRL	25	24	1	4,0%	0,020
42	2004	ITA	438	420	18	4,1%	0,020
43	2004	CYP	21	11	10	47,6%	0,010
44	2004	LITH	38	37	1	2,6%	0,010
45	2004	LUX	13	13	0	0,0%	0,010
46	2004	HUN	12	10	2	16,7%	0,006
47	2004	NL	116	102	14	12,1%	0,010
48	2004	AUS	12	12	0	0,0%	0,020
49	2004	POL	13	13	0	0,0%	0,020
50	2004	POR	59	59	0	0,0%	0,050
51	2004	SLOVE	35	35	0	0,0%	0,020
52	2004	SLOVA	17	16	1	5,9%	0,010
53	2004	FIN	80	72	8	10,0%	0,010
54	2004	SWE	81	77	4	4,9%	0,020
55	2004	UK	300	289	11	3,7%	0,050
56	2004	NOR	86	80	6	7,0%	0,010
57	2004	LIECH	3	3	0	0,0%	0,006

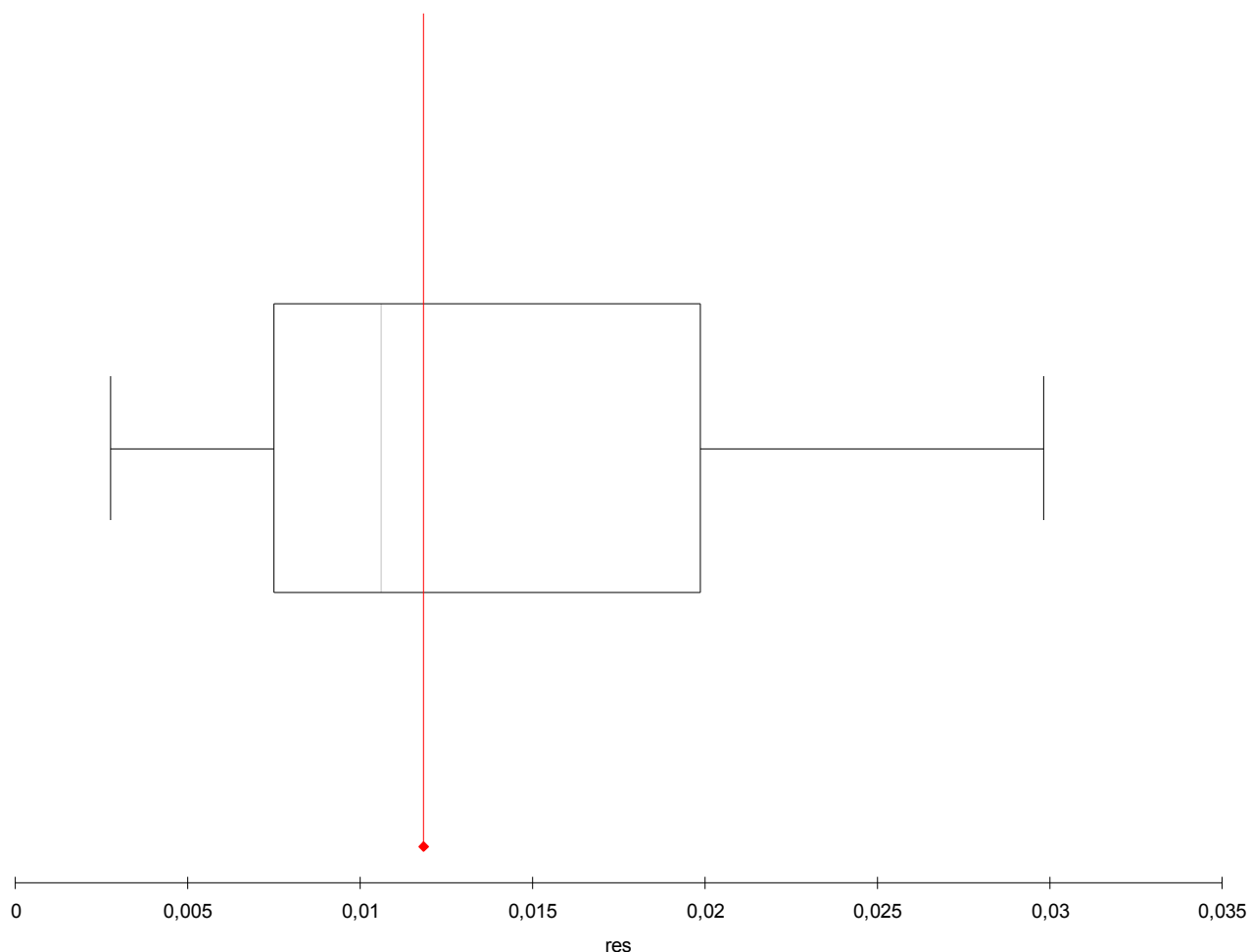
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα τομάτας μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του chlorothalonil είναι από περιορισμένα έως αυξημένα σε ορισμένες χώρες, από 0% έως 47,6%.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του chlorothalonil σε δείγματα μήλων στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του μυκητοκτόνου **chlorothalonil** σε **τομάτες**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			andom effects model	
		res	95% CI	p	Weight bar	Weights (DL)
SWE	1996	0,007	0,006 to 0,009	< 0,001		03%
ITA	1996	0,021	0,014 to 0,028	< 0,001		02%
POR	1996	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		03%
EL	1996	0,01	0,003 to 0,016	0,003		02%
FRA	1996	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
FIN	1996	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		02%
DK	1996	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%
GER	1996	0,016	0,001 to 0,03	0,032		01%
AUS	1996	0,011	0 to 0,022	0,057		01%
LUX	1996	0,006	0,003 to 0,01	0,001		03%
BELG	1996	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		02%
SPAIN	1996	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		03%
NL	1996	0,01	0,003 to 0,017	0,006		02%
NOR	1996	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		03%
BELG	2001	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		03%
DK	2001	0,006	0,004 to 0,007	< 0,001		03%
GER	2001	0,011	0,008 to 0,014	< 0,001		03%
EL	2001	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		02%
FRA	2001	0,017	0,008 to 0,026	< 0,001		02%
IRL	2001	0,01	0,004 to 0,016	0,002		02%
ITA	2001	0,02	0,007 to 0,033	0,003		01%
NL	2001	0,023	0,005 to 0,04	0,01		01%
AUS	2001	0,008	0,001 to 0,014	0,021		02%
POR	2001	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		03%
SWE	2001	0,018	0,003 to 0,032	0,016		01%
UK	2001	0,03	0,02 to 0,039	< 0,001		01%
NOR	2001	0,011	0,008 to 0,013	< 0,001		03%
ICE	2001	0,03	0,01 to 0,049	0,003		01%
LIECH	2001	0,003	0,001 to 0,004	< 0,001		03%
BELG	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		03%
CZECH	2004	0,007	0,003 to 0,01	< 0,001		03%
GER	2004	0,021	0,014 to 0,028	< 0,001		02%
EL	2004	0,012	0,005 to 0,019	0,001		02%
FRA	2004	0,011	0,004 to 0,019	0,004		02%
IRL	2004	0,011	0,006 to 0,016	< 0,001		02%
ITA	2004	0,02	0,011 to 0,029	< 0,001		02%
LITH	2004	0,006	0,003 to 0,008	< 0,001		03%
LUX	2004	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		03%
NL	2004	0,027	0,007 to 0,047	0,009		01%
AUS	2004	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		02%
POL	2004	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		02%
POR	2004	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		02%
SLOVE	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		03%
SLOVA	2004	0,007	0,002 to 0,011	0,005		02%
FIN	2004	0,015	0,005 to 0,025	0,004		01%
SWE	2004	0,018	0,008 to 0,029	< 0,001		01%
UK	2004	0,029	0,024 to 0,033	< 0,001		02%
LIECH	2004	0,003	0 to 0,006	0,083		03%

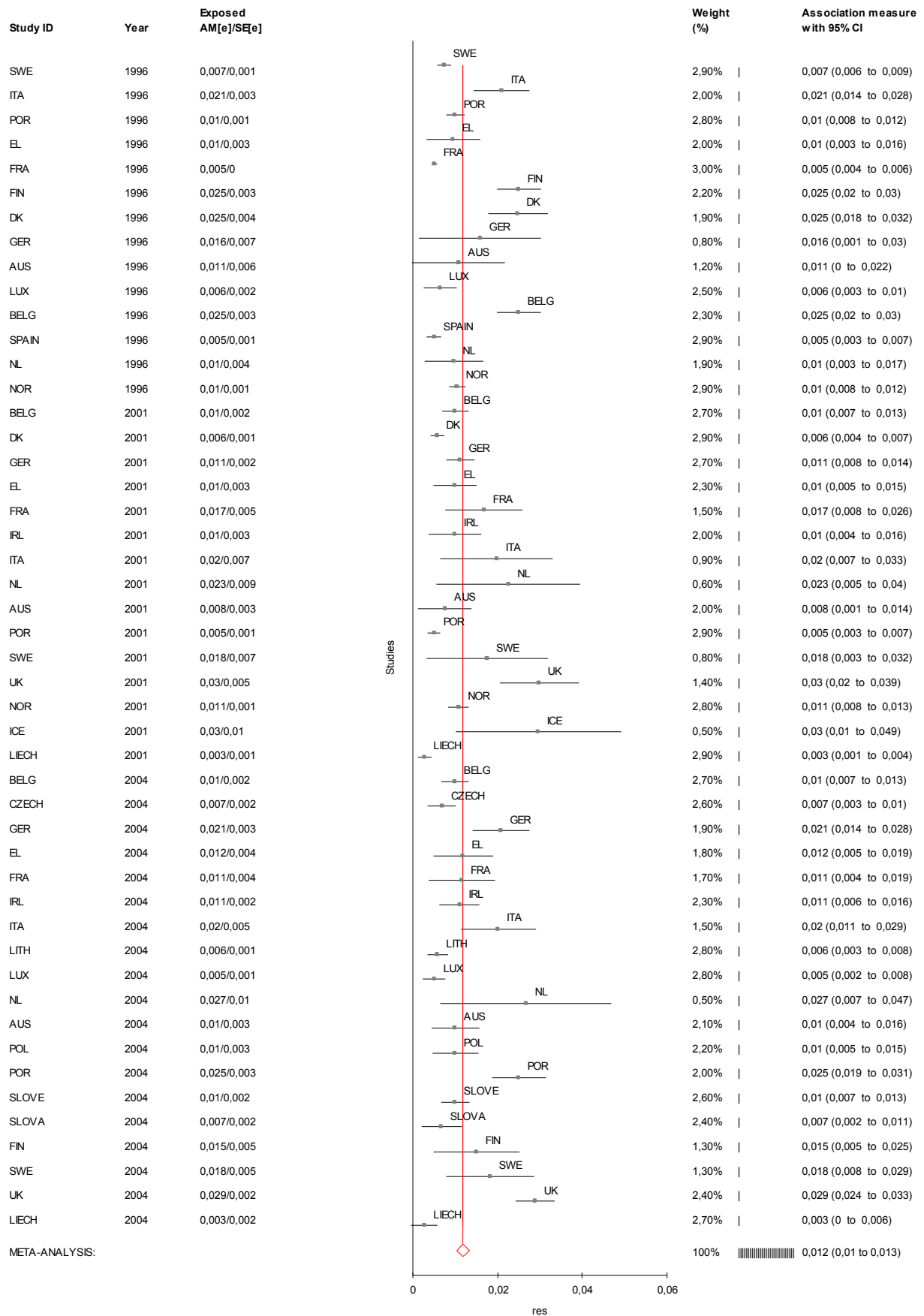
Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 464,703$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 89,9\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **chlorothalonil** σε **τομάτες** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του chlorothalonil (random effects model).

Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του chlorothalonil σε τομάτες. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του chlorothalonil σε τομάτες που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων chlorothalonil μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του chlorothalonil που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων τομάτας στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2001 και 2004 είναι **0,012 mg/kg** (0,010-0,013,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του chlorothalonil σε τομάτες, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 2 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

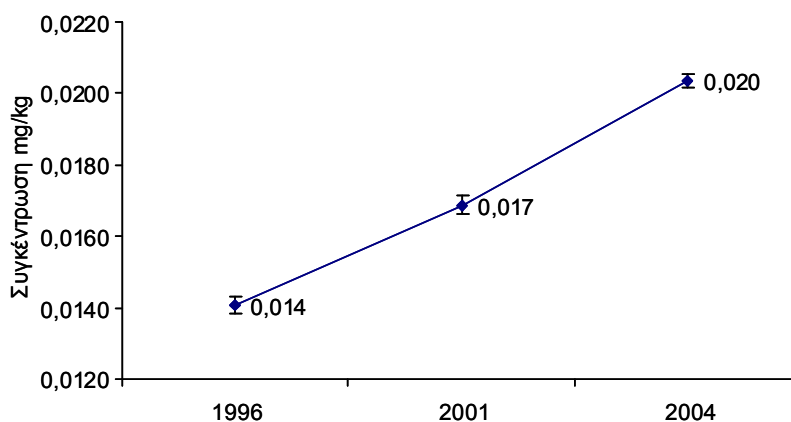




**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **chlorothalonil** (res) σε **τομάτες** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **chlorothalonil** σε **τομάτες** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	48
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,012
95% CI low er limit	0,01
95% CI upper limit	0,013
z	14,995
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0

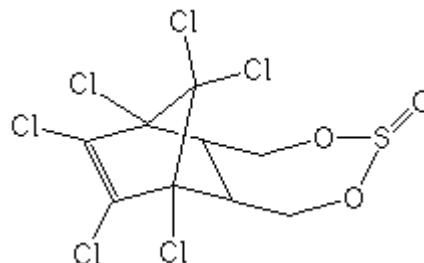


**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **chlorothalonil** σε **τομάτες** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2004. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **chlorothalonil** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε τομάτες τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1996, 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν αυξανόμενες με το χρόνο. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Endosulfan.

Το endosulfan είναι οργανοχλωριωμένο εντομοκτόνο (υποομάδα κυκλοδιενίων), μη διασυστηματικό. Είναι αποτελεσματικό στην καταπολέμηση πολλών μυζητικών και μασητικών εντόμων σε πολλές καλλιέργειες. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία δεν χαρακτηρίζεται από τις αρνητικές ιδιότητες των λοιπών οργανοχλωριωμένων φυτοπροστατευτικών ουσιών και η χρήση του επιτρεπόταν μέχρι προσφάτως. Δεν συσσωρεύεται στον λιπώδη ιστό και δεν περνάει στο γάλα των θηλαστικών. Επιπλέον χαρακτηρίζεται από μειωμένη μελισσοτομικότητα, καθώς και αυξημένη εκλεκτικότητα ως προς πολλά ωφέλιμα αρπακτικά έντομα, μία ιδιότητα που του επέτρεψε να συμμετάσχει σε προγράμματα ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας και χρησιμοποιήθηκε πολύ σε διάφορες καλλιέργειες και στη χώρα μας. Με Υπουργική Απόφαση το endosulfan δεν καταχωρίστηκε στο Παράρτημα Ι του ΠΔ 115/97 και συνεπώς οι εγκρίσεις κυκλοφορίας όλων των σκευασμάτων του endosulfan ανακλήθηκαν οριστικά στη χώρα μας από το 2006, σε συμμόρφωση προς την Απόφαση της Επιτροπής 2005/864/ΕΚ.



## Μήλα.

Στην καλλιέργεια της μηλιάς το endosulfan χρησιμοποιήθηκε για την αντιμετώπιση των εντομολογικών προσβολών αφίδων (*Aphis pomi*, *A. spiraecola*, *Myzus persicae*, *Eriosoma lanigerum*), υπονομευτών (*Phyllonorycter blancardella*, *P. corylifoliella*, *Leucoptera malifoliella*, *Lyonetia clerkella*), οπλοκάμπης (*Hoplocampa brevis*, *H. testudinea*).

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του endosulfan στα μήλα στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε μήλα για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου endosulfan. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	2001	BELG	44	44	0	0,0%	0,030
2	2001	DK	139	135	4	2,9%	0,030
3	2001	GER	466	460	6	1,3%	0,005
4	2001	EL	32	29	3	9,4%	0,010
5	2001	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,050
6	2001	FRA	308	300	8	2,6%	0,010
7	2001	IRL	40	38	2	5,0%	0,030
8	2001	ITA	353	348	5	1,4%	0,030
9	2001	LUX	21	21	0	0,0%	0,010
10	2001	NL	129	126	3	2,3%	0,010
11	2001	AUS	12	11	1	8,3%	0,010
12	2001	POR	49	49	0	0,0%	0,050
13	2001	FIN	116	114	2	1,7%	0,010
14	2001	SWE	202	198	4	2,0%	0,010

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
15	2001	UK	72	72	0	0,0%	0,050
16	2001	NOR	112	111	1	0,9%	0,020
17	2001	ICE	20	20	0	0,0%	0,050
18	2001	LIECH	10	10	0	0,0%	0,006
19	2004	BELG	58	58	0	0,0%	0,030
20	2004	CZECH	29	29	0	0,0%	0,020
21	2004	DK	118	117	1	0,8%	0,006
22	2004	GER	726	712	14	1,9%	0,006
23	2004	EL	15	15	0	0,0%	0,010
24	2004	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,050
25	2004	FRA	295	282	13	4,4%	0,010
26	2004	IRL	90	89	1	1,1%	0,020
27	2004	ITA	573	563	10	1,7%	0,030
28	2004	CYP	6	4	2	33,3%	0,010
29	2004	LITH	22	22	0	0,0%	0,040
30	2004	LUX	5	5	0	0,0%	0,050
31	2004	HUN	12	7	5	41,7%	0,010
32	2004	NL	102	101	1	1,0%	0,010
33	2004	AUS	12	11	1	8,3%	0,030
34	2004	POL	42	42	0	0,0%	0,030
35	2004	POR	34	34	0	0,0%	0,050
36	2004	SLOVE	58	58	0	0,0%	0,050
37	2004	SLOVA	15	15	0	0,0%	0,020
38	2004	FIN	126	119	7	5,6%	0,010
39	2004	SWE	198	196	2	1,0%	0,010
40	2004	UK	144	144	0	0,0%	0,050
41	2004	NOR	122	121	1	0,8%	0,020
42	2004	LIECH	3	3	0	0,0%	0,006

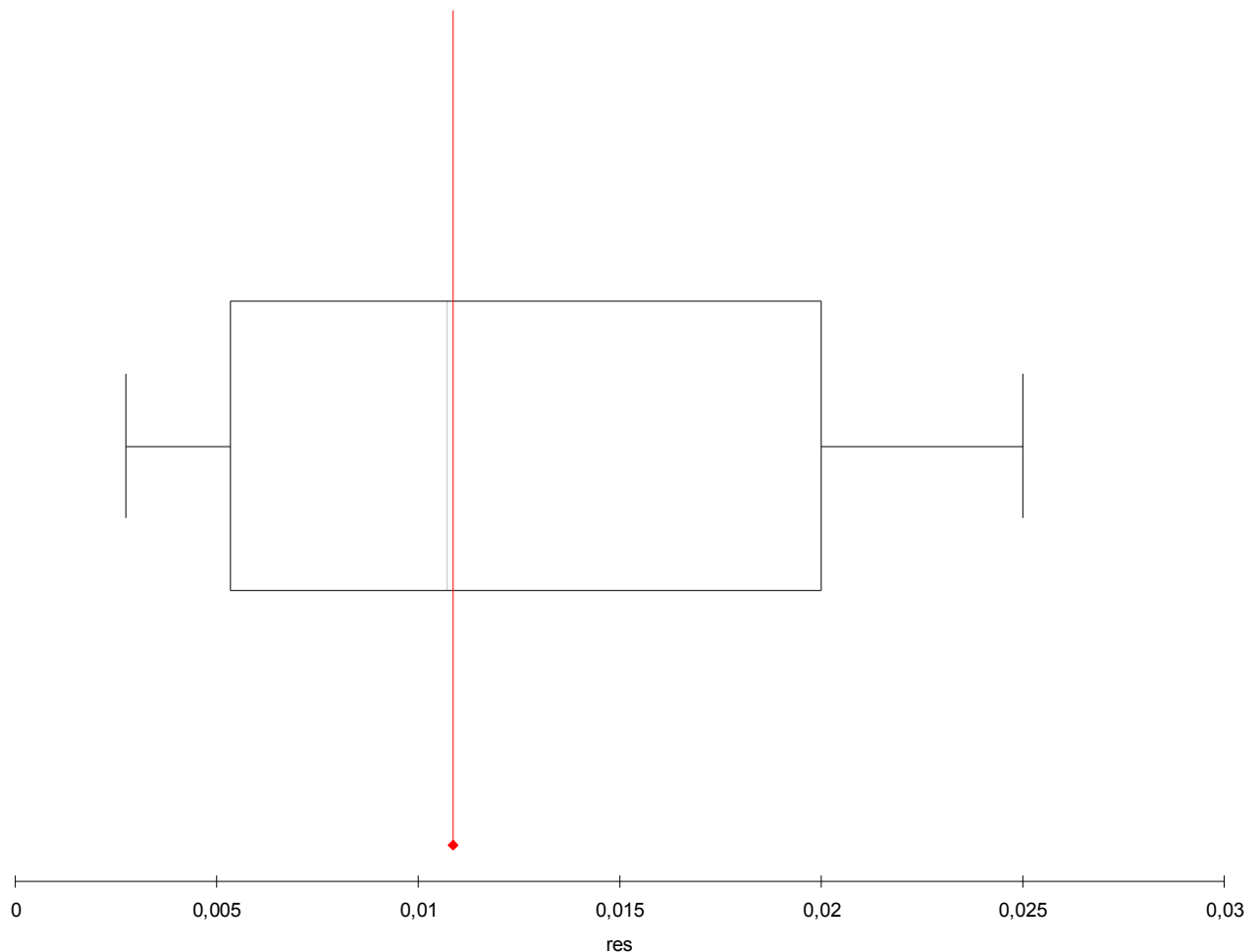
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του endosulfan είναι περιορισμένα εξαίρεση την Κύπρο (το 2004 με 33,3%) και την Ουγγαρία (το 2004 με 41,7%).

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του endosulfan σε δείγματα μήλων στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **endosulfan** σε μήλα, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

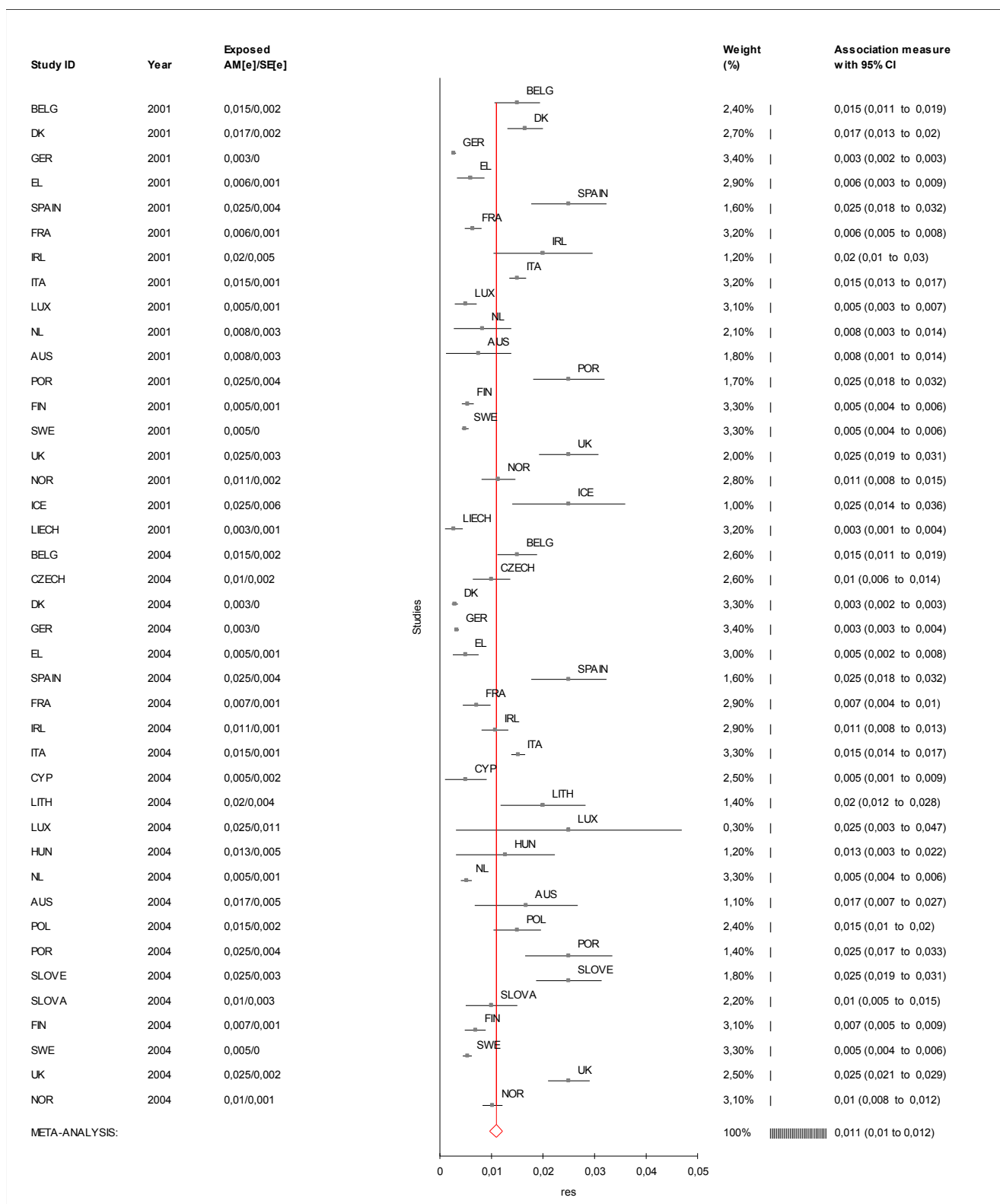
INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			andom effects mod	
		res	95% CI	p	Weight bar	Weights (DL)
BELG	2001	0,015	0,011 to 0,019	< 0,001		02%
DK	2001	0,017	0,013 to 0,02	< 0,001		03%
GER	2001	0,003	0,002 to 0,003	< 0,001		03%
EL	2001	0,006	0,003 to 0,009	< 0,001		03%
SPAIN	2001	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%
FRA	2001	0,006	0,005 to 0,008	< 0,001		03%
IRL	2001	0,02	0,01 to 0,03	< 0,001		01%
ITA	2001	0,015	0,013 to 0,017	< 0,001		03%
LUX	2001	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		03%
NL	2001	0,008	0,003 to 0,014	0,003		02%
AUS	2001	0,008	0,001 to 0,014	0,021		02%
POR	2001	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%
FIN	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
SWE	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
UK	2001	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		02%
NOR	2001	0,011	0,008 to 0,015	< 0,001		03%
ICE	2001	0,025	0,014 to 0,036	< 0,001		01%
LIECH	2001	0,003	0,001 to 0,004	0,002		03%
BELG	2004	0,015	0,011 to 0,019	< 0,001		03%
CZECH	2004	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		03%
DK	2004	0,003	0,002 to 0,003	< 0,001		03%
GER	2004	0,003	0,003 to 0,004	< 0,001		03%
EL	2004	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		03%
SPAIN	2004	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%
FRA	2004	0,007	0,004 to 0,01	< 0,001		03%
IRL	2004	0,011	0,008 to 0,013	< 0,001		03%
ITA	2004	0,015	0,014 to 0,017	< 0,001		03%
CYP	2004	0,005	0,001 to 0,009	0,014		03%
LITH	2004	0,02	0,012 to 0,028	< 0,001		01%
LUX	2004	0,025	0,003 to 0,047	0,025		00%
HUN	2004	0,013	0,003 to 0,022	0,009		01%
NL	2004	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
AUS	2004	0,017	0,007 to 0,027	0,001		01%
POL	2004	0,015	0,01 to 0,02	< 0,001		02%
POR	2004	0,025	0,017 to 0,033	< 0,001		01%
SLOVE	2004	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		02%
SLOVA	2004	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		02%
FIN	2004	0,007	0,005 to 0,009	< 0,001		03%
SWE	2004	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
UK	2004	0,025	0,021 to 0,029	< 0,001		03%
NOR	2004	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		03%

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 1190,955$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 96,6\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **endosulfan** σε **μήλα** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του endosulfan (random effects model).

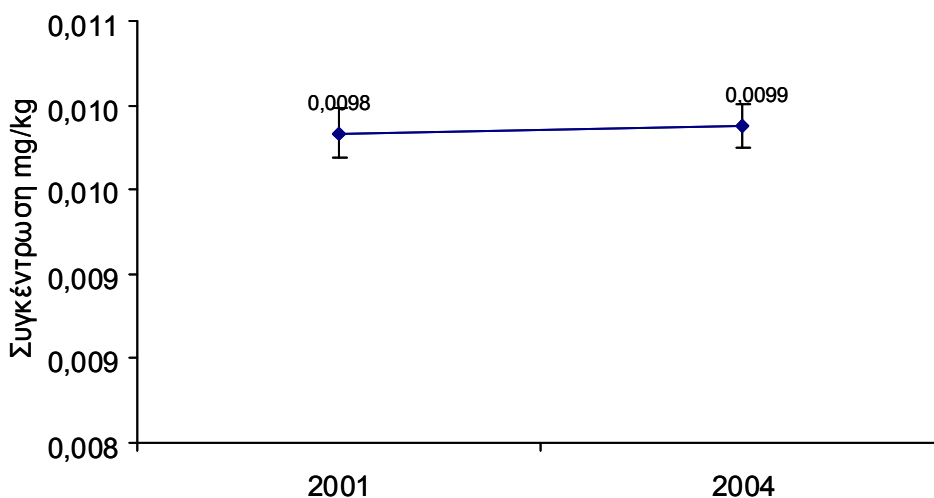
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του endosulfan σε μήλα. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του endosulfan σε μήλα που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων endosulfan μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του endosulfan που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων μήλων στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 2001 και 2004 είναι **0,011 mg/kg** (0,010-0,012,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του endosulfan σε μήλα, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,05 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δένδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του *endosulfan* (res) σε μήλα μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **endosulfan** σε **μήλα** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	41
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,011
95% CI lower limit	0,01
95% CI upper limit	0,012
z	16,674
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **endosulfan** σε **μήλα** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 2001 και 2004. Οι διαφορές δεν είναι σημαντικές.

Μετά την εφαρμογή του μη παραμετρικού κριτηρίου Mann-Whitney U για ανεξάρτητα δείγματα ( $n < 30$ ) μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **endosulfan** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε μήλα τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν δεν διέφεραν μεταξύ των δύο ετών (Διάγραμμα 3).



## Σταφύλια (επιτραπέζια).

Το endosulfan χρησιμοποιήθηκε στην καλλιέργεια της αμπέλου για την καταπολέμηση της ευδεμίδας (*Lobesia botrana*) και του ωτιόρυγχου (*Otiorrhynchus sulcatus*).

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του endosulfan στα σταφύλια στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 2001 και 2003 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε σταφύλια για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου endosulfan. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	2001	BELG	33	33	0	0,0%	0,030
2	2001	DK	140	139	1	0,7%	0,030
3	2001	GER	555	531	24	4,3%	0,005
4	2001	EL	15	15	0	0,0%	0,030
5	2001	SPAIN	35	35	0	0,0%	0,050
6	2001	FRA	61	61	0	0,0%	0,010
7	2001	IRL	4	4	0	0,0%	0,030
8	2001	ITA	101	100	1	1,0%	0,030
9	2001	LUX	14	14	0	0,0%	0,010
10	2001	NL	181	181	0	0,0%	0,010
11	2001	AUS	12	12	0	0,0%	0,010
12	2001	POR	86	86	0	0,0%	0,050
13	2001	FIN	68	67	1	1,5%	0,010
14	2001	SWE	105	105	0	0,0%	0,010
15	2001	UK	72	72	0	0,0%	0,050
16	2001	NOR	71	71	0	0,0%	0,020
17	2001	ICE	9	9	0	0,0%	0,050
18	2001	LIECH	10	10	0	0,0%	0,006
19	2003	BELG	63	63	0	0,0%	0,020
20	2003	DK	116	115	1	0,9%	0,010
21	2003	GER	839	798	41	4,9%	0,006
22	2003	EL	15	15	0	0,0%	0,010
23	2003	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,050
24	2003	FRA	93	93	0	0,0%	0,006
25	2003	IRL	28	28	0	0,0%	0,020
26	2003	ITA	198	196	2	1,0%	0,030
27	2003	LUX	12	12	0	0,0%	0,050
28	2003	NL	222	220	2	0,9%	0,010
29	2003	AUS	11	11	0	0,0%	0,030
30	2003	POR	32	32	0	0,0%	0,050
31	2003	FIN	50	48	2	4,0%	0,010
32	2003	SWE	106	106	0	0,0%	0,010
33	2003	UK	72	72	0	0,0%	0,050
34	2003	NOR	78	78	0	0,0%	0,020

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
35	2003	LIECH	4	4	0	0,0%	0,006

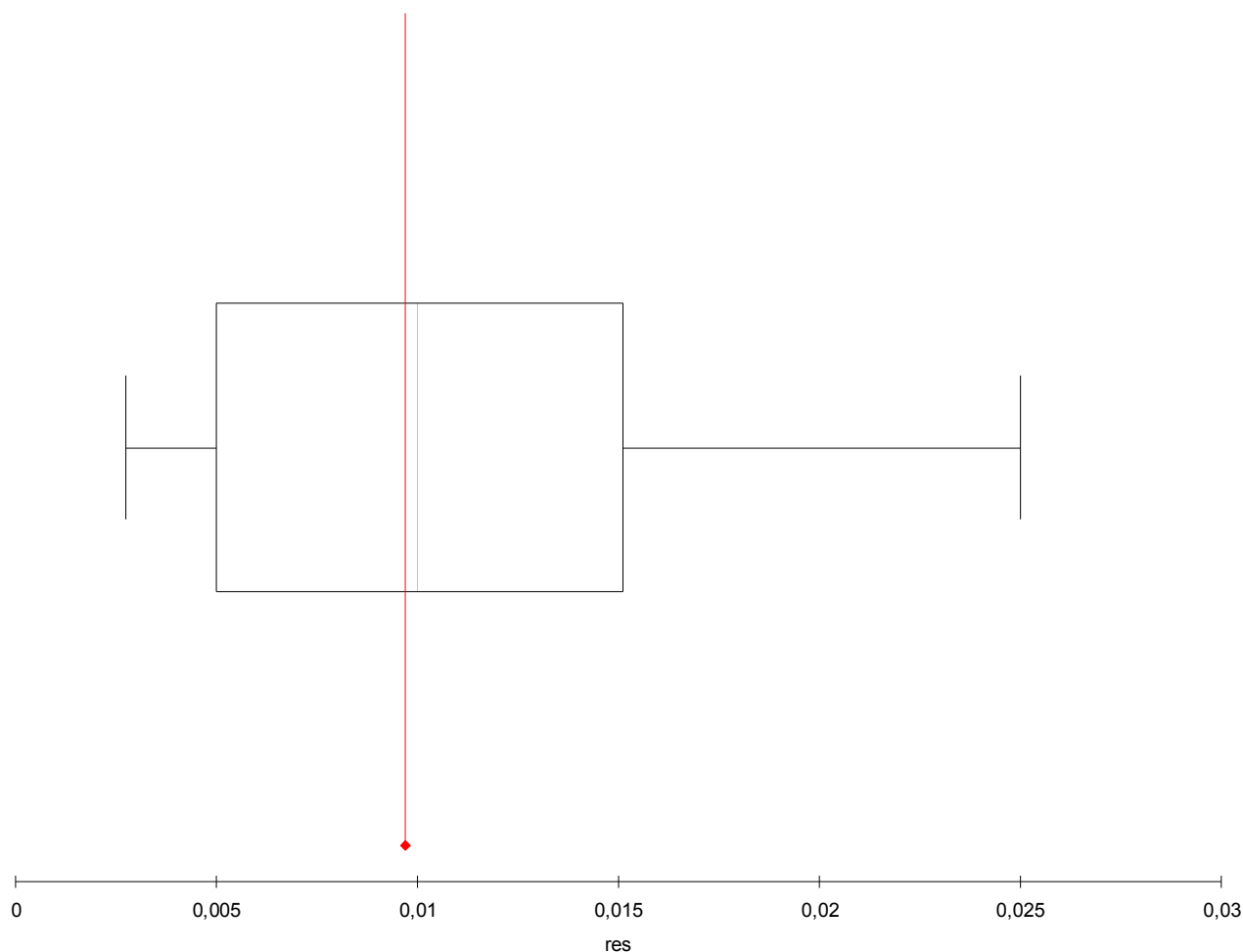
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα σταφυλιών μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του endosulfan είναι πολύ περιορισμένα.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του endosulfan σε δείγματα σταφυλιών στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 2001 και 2003. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **endosulfan** σε **σταφύλια**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), σημαντικότητα ( $p < 0,05$ ) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

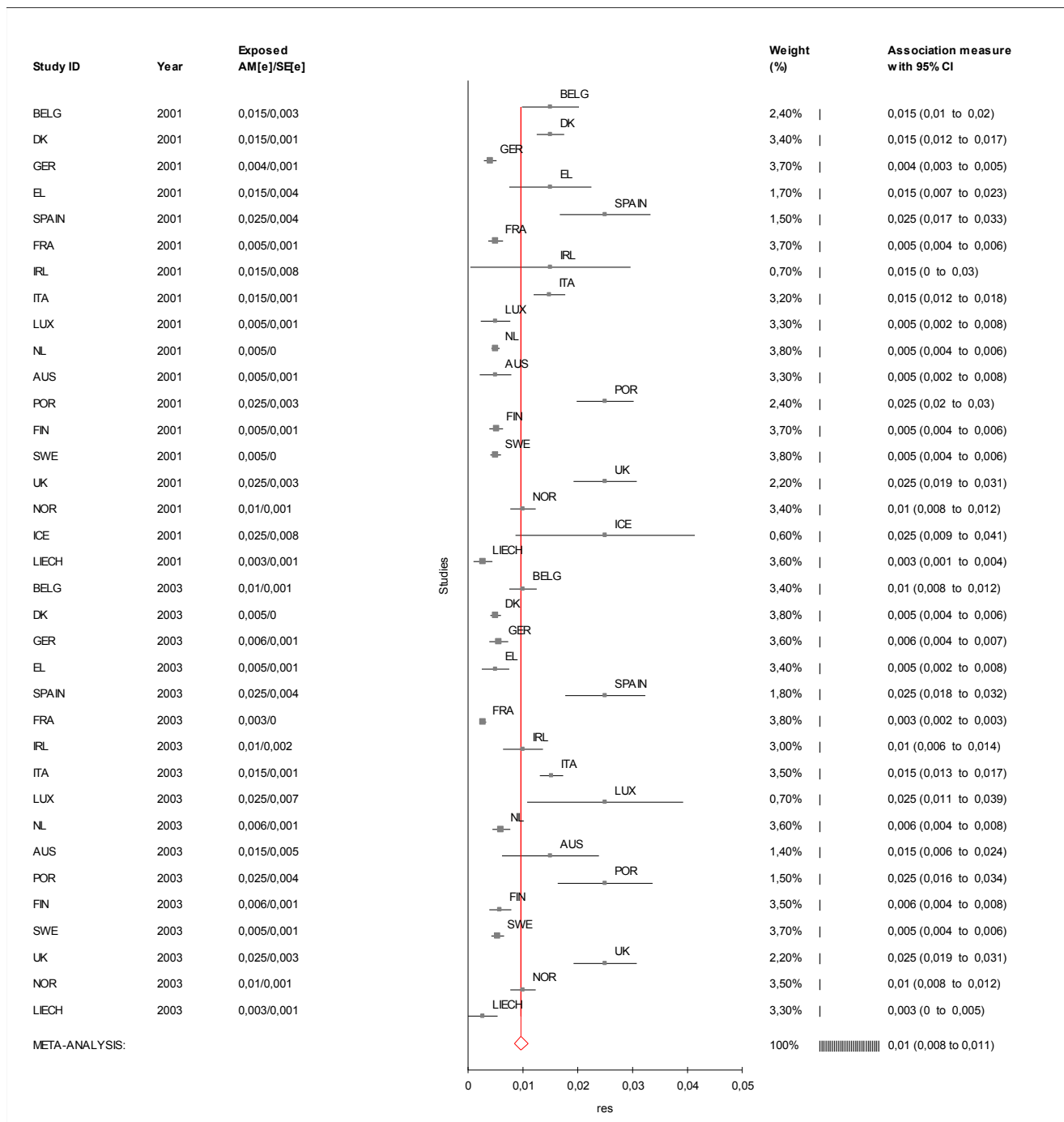
INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			andom effects model	
		res	95% CI	p	Weight bar	Weights (DL)
BELG	2001	0,015	0,01 to 0,02	< 0,001		02%
DK	2001	0,015	0,012 to 0,017	< 0,001		03%
GER	2001	0,004	0,003 to 0,005	< 0,001		04%
EL	2001	0,015	0,007 to 0,023	< 0,001		02%
SPAIN	2001	0,025	0,017 to 0,033	< 0,001		02%
FRA	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
IRL	2001	0,015	0 to 0,03	0,046		01%
ITA	2001	0,015	0,012 to 0,018	< 0,001		03%
LUX	2001	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		03%
NL	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
AUS	2001	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		03%
POR	2001	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		02%
FIN	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
SWE	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
UK	2001	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		02%
NOR	2001	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		03%
ICE	2001	0,025	0,009 to 0,041	0,003		01%
LIECH	2001	0,003	0,001 to 0,004	0,002		04%
BELG	2003	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		03%
DK	2003	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
GER	2003	0,006	0,004 to 0,007	< 0,001		04%
EL	2003	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		03%
SPAIN	2003	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%
FRA	2003	0,003	0,002 to 0,003	< 0,001		04%
IRL	2003	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		03%
ITA	2003	0,015	0,013 to 0,017	< 0,001		04%
LUX	2003	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		01%
NL	2003	0,006	0,004 to 0,008	< 0,001		04%
AUS	2003	0,015	0,006 to 0,024	< 0,001		01%
POR	2003	0,025	0,016 to 0,034	< 0,001		02%
FIN	2003	0,006	0,004 to 0,008	< 0,001		04%
SWE	2003	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
UK	2003	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		02%
NOR	2003	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		04%
LIECH	2003	0,003	0 to 0,005	0,046		03%

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 586,934$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 94,2\%$  στη μεταάνάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **endosulfan** σε **σταφύλια** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του endosulfan (random effects model).

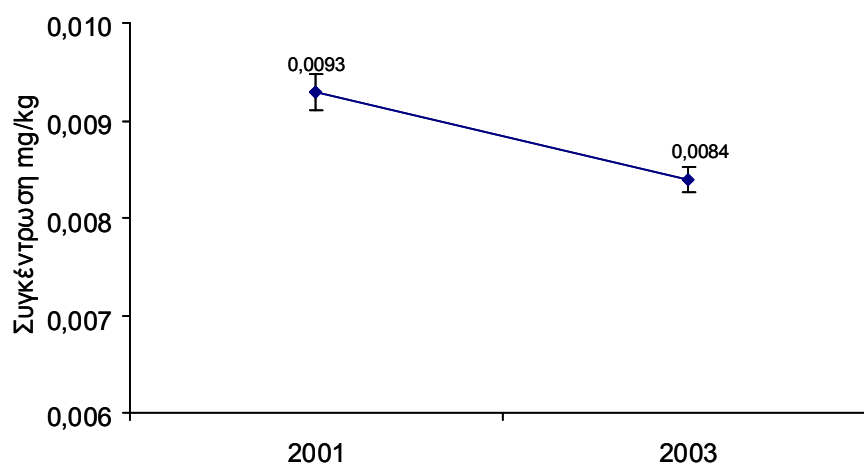
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του endosulfan σε σταφύλια. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του endosulfan σε σταφύλια που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων endosulfan μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του endosulfan που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων σταφυλιών στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 2001 και 2003 είναι **0,010 mg/kg** (0,008-0,011,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του endosulfan σε σταφύλια, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,5 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του endosulfan (res) σε σταφύλια μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **endosulfan** σε **σταφύλια** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	35
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,01
95% CI lower limit	0,008
95% CI upper limit	0,011
z	14,306
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **endosulfan** σε **σταφύλια** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 2001 και 2003. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή του μη παραμετρικού κριτηρίου Mann-Whitney U για ανεξάρτητα δείγματα ( $n < 30$ ) μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του endosulfan (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε σταφύλια τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 2001 και 2003, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν στατιστικώς σημαντικά μικρότερες το 2003 σε σύγκριση με αυτές του 2001 ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Αχλάδια.

Στην αχλαδιά το endosulfan χρησιμοποιήθηκε για την καταπολέμηση του ίδιου εύρους εντόμων όπως και στη μηλιά και επιπλέον για την αντιμετώπιση των προσβολών από ψύλλα (*Cacopsylla pyri*) ενός εντομου προκαλεί σοβαρά προβλήματα στην αχλαδιά.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του endosulfan στα αχλάδια στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2002 και 2005 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε αχλάδια για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου endosulfan. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1997	BELG	58	57	1	1,7%	0,050
2	1997	DK	58	57	1	1,7%	0,020
3	1997	GER	124	118	6	4,8%	0,030
4	1997	EL	21	20	1	4,8%	0,050
5	1997	SPAIN	50	50	0	0,0%	0,050
6	1997	FRA	56	54	2	3,6%	0,020
7	1997	IRL	24	24	0	0,0%	0,020
8	1997	ITA	324	320	4	1,2%	0,030
9	1997	LUX	15	15	0	0,0%	0,010
10	1997	NL	90	90	0	0,0%	0,050
11	1997	AUS	27	24	3	11,1%	0,020
12	1997	POR	53	53	0	0,0%	0,050
13	1997	FIN	75	70	5	6,7%	0,010
14	1997	SWE	184	183	1	0,5%	0,010
15	1997	NOR	127	126	1	0,8%	0,020
16	2002	BELG	38	38	0	0,0%	0,020
17	2002	DK	59	59	0	0,0%	0,050
18	2002	GER	198	183	15	7,6%	0,006
19	2002	EL	14	12	2	14,3%	0,020
20	2002	SPAIN	45	44	1	2,2%	0,050
21	2002	FRA	116	116	0	0,0%	0,010
22	2002	IRL	24	24	0	0,0%	0,030
23	2002	ITA	209	207	2	1,0%	0,030
24	2002	LUX	12	12	0	0,0%	0,050
25	2002	NL	74	74	0	0,0%	0,030
26	2002	AUS	12	11	1	8,3%	0,010
27	2002	POR	29	27	2	6,9%	0,050
28	2002	FIN	37	32	5	13,5%	0,010
29	2002	SWE	130	129	1	0,8%	0,010
30	2002	UK	156	156	0	0,0%	0,050
31	2002	NOR	53	53	0	0,0%	0,020
32	2002	LIECH	3	3	0	0,0%	0,010

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς καταλοίπα	Αριθμός δειγμάτων με καταλοίπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
33	2005	BELG	51	51	0	0,0%	0,030
34	2005	CZECH	14	14	0	0,0%	0,020
35	2005	DK	47	47	0	0,0%	0,010
36	2005	GER	411	399	12	2,9%	0,005
37	2005	EST	12	12	0	0,0%	0,020
38	2005	EL	13	13	0	0,0%	0,010
39	2005	SPAIN	98	96	2	2,0%	0,050
40	2005	FRA	85	85	0	0,0%	0,010
41	2005	IRL	38	38	0	0,0%	0,020
42	2005	ITA	307	300	7	2,3%	0,030
43	2005	CY	11	9	2	18,2%	0,010
44	2005	LATVIA	12	12	0	0,0%	0,030
45	2005	LITH	12	11	1	8,3%	0,020
46	2005	LUX	12	12	0	0,0%	0,050
47	2005	HU	17	17	0	0,0%	0,010
48	2005	NL	52	52	0	0,0%	0,030
49	2005	AUS	12	12	0	0,0%	0,030
50	2005	POL	50	46	4	8,0%	0,030
51	2005	POR	51	51	0	0,0%	0,050
52	2005	SLOVE	30	30	0	0,0%	0,050
53	2005	SLOVA	14	14	0	0,0%	0,030
54	2005	FIN	31	28	3	9,7%	0,010
55	2005	SWE	119	117	2	1,7%	0,020
56	2005	UK	301	301	0	0,0%	0,050
57	2005	NOR	47	47	0	0,0%	0,020
58	2005	LIECH	3	3	0	0,0%	0,008

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα αχλαδιών μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του endosulfan είναι πολύ περιορισμένα.

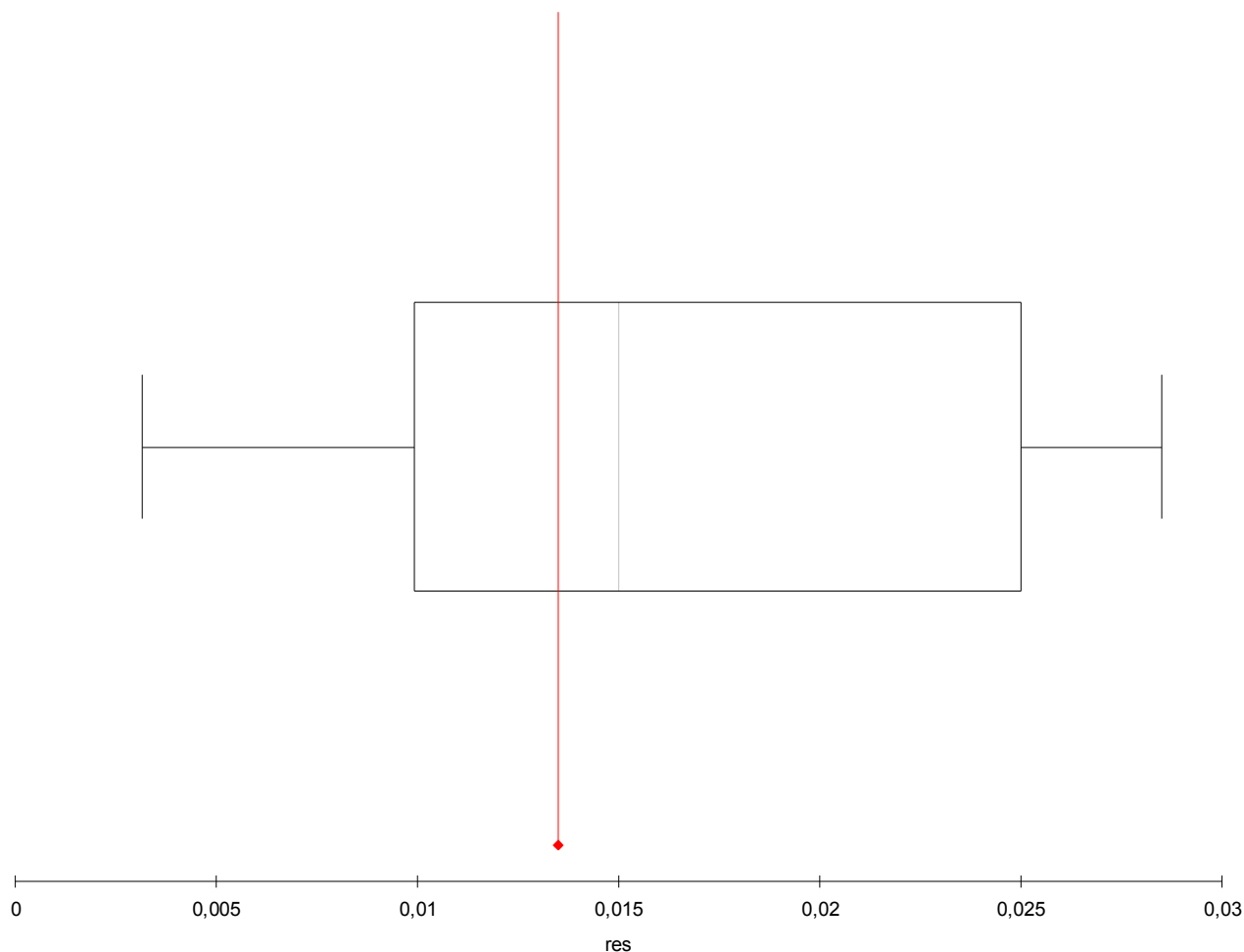
Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του endosulfan σε δείγματα αχλαδιών στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2002 και 2005. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **endosulfan** σε **αγλάδια**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			andom effects mod	
		res	95% CI	p	Weight bar	Weights (DL)
BELG	1997	0,027	0,019 to 0,035	< 0,001		01%
DK	1997	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%
GER	1997	0,015	0,012 to 0,018	< 0,001		02%
EL	1997	0,027	0,015 to 0,04	< 0,001		01%
SPAIN	1997	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%
FRA	1997	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%
IRL	1997	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%
ITA	1997	0,015	0,013 to 0,017	< 0,001		02%
LUX	1997	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		02%
NL	1997	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		02%
AUS	1997	0,019	0,005 to 0,032	0,006		01%
POR	1997	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%
FIN	1997	0,009	0,004 to 0,014	< 0,001		02%
SWE	1997	0,006	0,004 to 0,008	< 0,001		02%
NOR	1997	0,011	0,008 to 0,013	< 0,001		02%
BELG	2002	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%
DK	2002	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		02%
GER	2002	0,005	0,003 to 0,006	< 0,001		02%
EL	2002	0,014	0,005 to 0,022	0,002		01%
SPAIN	2002	0,026	0,018 to 0,034	< 0,001		01%
FRA	2002	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%
IRL	2002	0,015	0,009 to 0,021	< 0,001		02%
ITA	2002	0,015	0,013 to 0,017	< 0,001		02%
LUX	2002	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		01%
NL	2002	0,015	0,012 to 0,018	< 0,001		02%
POR	2002	0,028	0,017 to 0,04	< 0,001		01%
FIN	2002	0,011	0,004 to 0,018	0,003		02%
SWE	2002	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%
UK	2002	0,025	0,021 to 0,029	< 0,001		02%
NOR	2002	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%
BELG	2005	0,015	0,011 to 0,019	< 0,001		02%
CZECH	2005	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		02%
DK	2005	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%
GER	2005	0,003	0,003 to 0,004	< 0,001		02%
EST	2005	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		02%
EL	2005	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		02%
SPAIN	2005	0,027	0,021 to 0,033	< 0,001		02%
FRA	2005	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%
IRL	2005	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%
ITA	2005	0,016	0,013 to 0,019	< 0,001		02%
CY	2005	0,008	0,001 to 0,015	0,028		02%
LATVIA	2005	0,015	0,007 to 0,023	< 0,001		01%
LITH	2005	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		02%
LUX	2005	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		01%
HU	2005	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		02%
NL	2005	0,015	0,011 to 0,019	< 0,001		02%
AUS	2005	0,015	0,007 to 0,023	< 0,001		01%
POL	2005	0,015	0,011 to 0,019	< 0,001		02%
POR	2005	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%
SLOVE	2005	0,025	0,016 to 0,034	< 0,001		01%
SLOVA	2005	0,015	0,007 to 0,023	< 0,001		02%
FIN	2005	0,007	0,004 to 0,011	< 0,001		02%
SWE	2005	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%
UK	2005	0,025	0,022 to 0,028	< 0,001		02%
NOR	2005	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 59,071$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 52,6\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



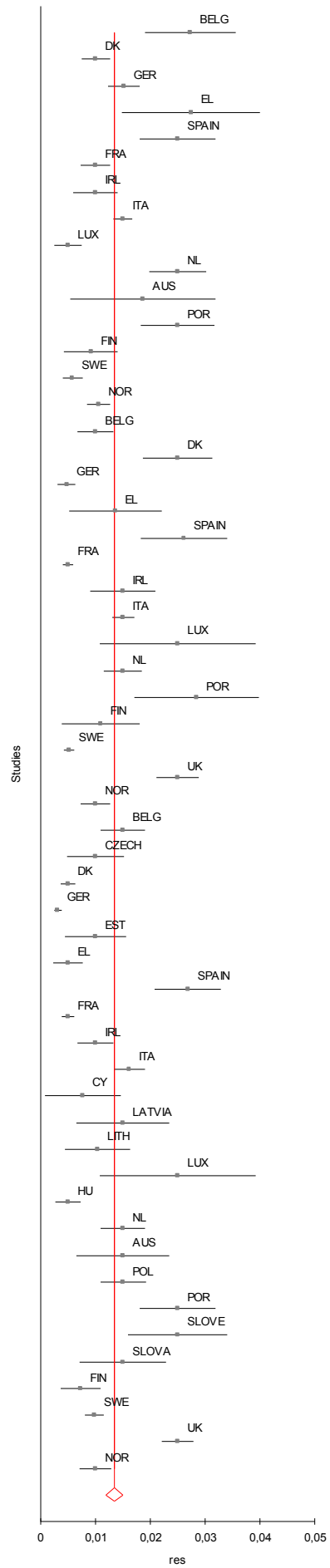


**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **endosulfan** σε **αχλάδια** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του endosulfan (random effects model).

Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του endosulfan σε αχλάδια. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του endosulfan σε αχλάδια που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων endosulfan μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του endosulfan που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων αχλαδιών στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2002 και 2005 είναι **0,014 mg/kg** (0,012-0,015,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του endosulfan σε αχλάδια, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,3 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

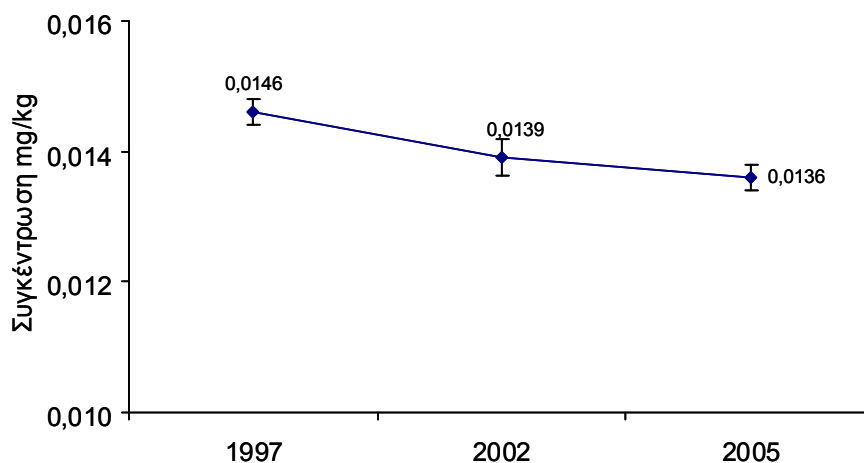
**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **endosulfan** (res) σε **αχλάδια** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model). (Επόμενη σελίδα).

Study ID	Year	Exposed AM[e]/SE[e]	Weight (%)	Association measure with 95% CI
BELG	1997	0,027/0,004	1,40%	0,027 (0,019 to 0,035)
DK	1997	0,01/0,001	2,10%	0,01 (0,007 to 0,013)
GER	1997	0,015/0,001	2,10%	0,015 (0,012 to 0,018)
EL	1997	0,027/0,006	0,90%	0,027 (0,015 to 0,04)
SPAIN	1997	0,025/0,004	1,60%	0,025 (0,018 to 0,032)
FRA	1997	0,01/0,001	2,10%	0,01 (0,007 to 0,013)
IRL	1997	0,01/0,002	2,00%	0,01 (0,006 to 0,014)
ITA	1997	0,015/0,001	2,20%	0,015 (0,013 to 0,017)
LUX	1997	0,005/0,001	2,10%	0,005 (0,002 to 0,008)
NL	1997	0,025/0,003	1,80%	0,025 (0,02 to 0,03)
AUS	1997	0,019/0,007	0,90%	0,019 (0,005 to 0,032)
POR	1997	0,025/0,003	1,60%	0,025 (0,018 to 0,032)
FIN	1997	0,009/0,003	1,90%	0,009 (0,004 to 0,014)
SWE	1997	0,006/0,001	2,20%	0,006 (0,004 to 0,008)
NOR	1997	0,011/0,001	2,20%	0,011 (0,008 to 0,013)
BELG	2002	0,01/0,002	2,10%	0,01 (0,007 to 0,013)
DK	2002	0,025/0,003	1,70%	0,025 (0,019 to 0,031)
GER	2002	0,005/0,001	2,20%	0,005 (0,003 to 0,006)
EL	2002	0,014/0,004	1,40%	0,014 (0,005 to 0,022)
SPAIN	2002	0,026/0,004	1,40%	0,026 (0,018 to 0,034)
FRA	2002	0,005/0	2,20%	0,005 (0,004 to 0,006)
IRL	2002	0,015/0,003	1,70%	0,015 (0,009 to 0,021)
ITA	2002	0,015/0,001	2,20%	0,015 (0,013 to 0,017)
LUX	2002	0,025/0,007	0,80%	0,025 (0,011 to 0,039)
NL	2002	0,015/0,002	2,10%	0,015 (0,012 to 0,018)
POR	2002	0,028/0,006	1,00%	0,028 (0,017 to 0,04)
FIN	2002	0,011/0,004	1,60%	0,011 (0,004 to 0,018)
SWE	2002	0,005/0,001	2,20%	0,005 (0,004 to 0,006)
UK	2002	0,025/0,002	2,00%	0,025 (0,021 to 0,029)
NOR	2002	0,01/0,001	2,10%	0,01 (0,007 to 0,013)
BELG	2005	0,015/0,002	2,00%	0,015 (0,011 to 0,019)
CZECH	2005	0,01/0,003	1,80%	0,01 (0,005 to 0,015)
DK	2005	0,005/0,001	2,20%	0,005 (0,004 to 0,006)
GER	2005	0,003/0	2,30%	0,003 (0,003 to 0,004)
EST	2005	0,01/0,003	1,80%	0,01 (0,004 to 0,016)
EL	2005	0,005/0,001	2,10%	0,005 (0,002 to 0,008)
SPAIN	2005	0,027/0,003	1,70%	0,027 (0,021 to 0,033)
FRA	2005	0,005/0,001	2,20%	0,005 (0,004 to 0,006)
IRL	2005	0,01/0,002	2,10%	0,01 (0,007 to 0,013)
ITA	2005	0,016/0,001	2,10%	0,016 (0,013 to 0,019)
CY	2005	0,008/0,004	1,60%	0,008 (0,001 to 0,015)
LATVIA	2005	0,015/0,004	1,40%	0,015 (0,007 to 0,023)
LITH	2005	0,01/0,003	1,70%	0,01 (0,004 to 0,016)
LUX	2005	0,025/0,007	0,80%	0,025 (0,011 to 0,039)
HU	2005	0,005/0,001	2,20%	0,005 (0,003 to 0,007)
NL	2005	0,015/0,002	2,00%	0,015 (0,011 to 0,019)
AUS	2005	0,015/0,004	1,40%	0,015 (0,007 to 0,023)
POL	2005	0,015/0,002	2,00%	0,015 (0,011 to 0,019)
POR	2005	0,025/0,004	1,60%	0,025 (0,018 to 0,032)
SLOVE	2005	0,025/0,005	1,30%	0,025 (0,016 to 0,034)
SLOVA	2005	0,015/0,004	1,50%	0,015 (0,007 to 0,023)
FIN	2005	0,007/0,002	2,00%	0,007 (0,004 to 0,011)
SWE	2005	0,01/0,001	2,20%	0,01 (0,008 to 0,012)
UK	2005	0,025/0,001	2,10%	0,025 (0,022 to 0,028)
NOR	2005	0,01/0,001	2,10%	0,01 (0,007 to 0,013)
META-ANALYSIS:			100%	0,014 (0,012 to 0,015)



**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **endosulfan** σε **αχλάδια** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	55
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,014
95% CI low er limit	0,012
95% CI upper limit	0,015
z	16,676
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **endosulfan** σε **αχλάδια** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1997, 2002 και 2005. Οι διαφορές μεταξύ των δύο ετών 2002/2005 και του έτους 1997 είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ ).

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του endosulfan (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε αχλάδια τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1997, 2002 και 2005, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν το 1997 σημαντικά υψηλότερες ( $p < 0,001$ ) σε σύγκριση με τα έτη 2002 και 2005 τα οποία δεν διέφεραν μεταξύ τους σημαντικά (Διάγραμμα 3).

## Πιπεριές.

Στην καλλιέργεια πιπεριάς το εντομοκτόνο endosulfan χρησιμοποιήθηκε για την καταπολέμηση πολλών εντόμων μεταξύ των οποίων αφίδες (*Myzus persicae* κ.α.), θρίπες (*Trips tabaci*), φυλλοφάγες προνύμφες λεπιδοπτέρων (*Helicoverpa armigera*, *Spodoptera* spp. κ.α.).

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του endosulfan σε πιπεριές στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1999 και 2003 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε **πιπεριές** για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου **endosulfan**. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1999	BELG	58	57	1	1,7%	0,050
2	1999	DK	32	22	10	31,3%	0,020
3	1999	GER	339	214	125	36,9%	0,030
4	1999	EL	57	54	3	5,3%	0,010
5	1999	SPAIN	45	42	3	6,7%	0,050
6	1999	FRA	54	46	8	14,8%	0,020
7	1999	IRL	13	11	2	15,4%	0,020
8	1999	ITA	102	95	7	6,9%	0,030
9	1999	LUX	15	7	8	53,3%	0,020
10	1999	NL	124	114	10	8,1%	0,050
11	1999	AUS	12	8	4	33,3%	0,010
12	1999	POR	18	17	1	5,6%	0,050
13	1999	FIN	279	75	204	73,1%	0,010
14	1999	SWE	126	75	51	40,5%	0,010
15	1999	UK	71	69	2	2,8%	0,050
16	1999	IRL	13	13	0	0,0%	0,050
17	1999	NOR	60	50	10	16,7%	0,020
18	2003	BELG	42	42	0	0,0%	0,020
19	2003	DK	24	19	5	20,8%	0,010
20	2003	GER	822	626	196	23,8%	0,006
21	2003	EL	14	12	2	14,3%	0,010
22	2003	SPAIN	45	39	6	13,3%	0,050
23	2003	FRA	92	84	8	8,7%	0,006
24	2003	IRL	17	17	0	0,0%	0,020
25	2003	ITA	117	108	9	7,7%	0,030
26	2003	LUX	13	12	1	7,7%	0,050
27	2003	NL	147	137	10	6,8%	0,010
28	2003	AUS	10	10	0	0,0%	0,030
29	2003	POR	14	12	2	14,3%	0,050
30	2003	FIN	79	60	19	24,1%	0,010
31	2003	SWE	64	57	7	10,9%	0,010
32	2003	UK	72	71	1	1,4%	0,050
33	2003	NOR	58	55	3	5,2%	0,020

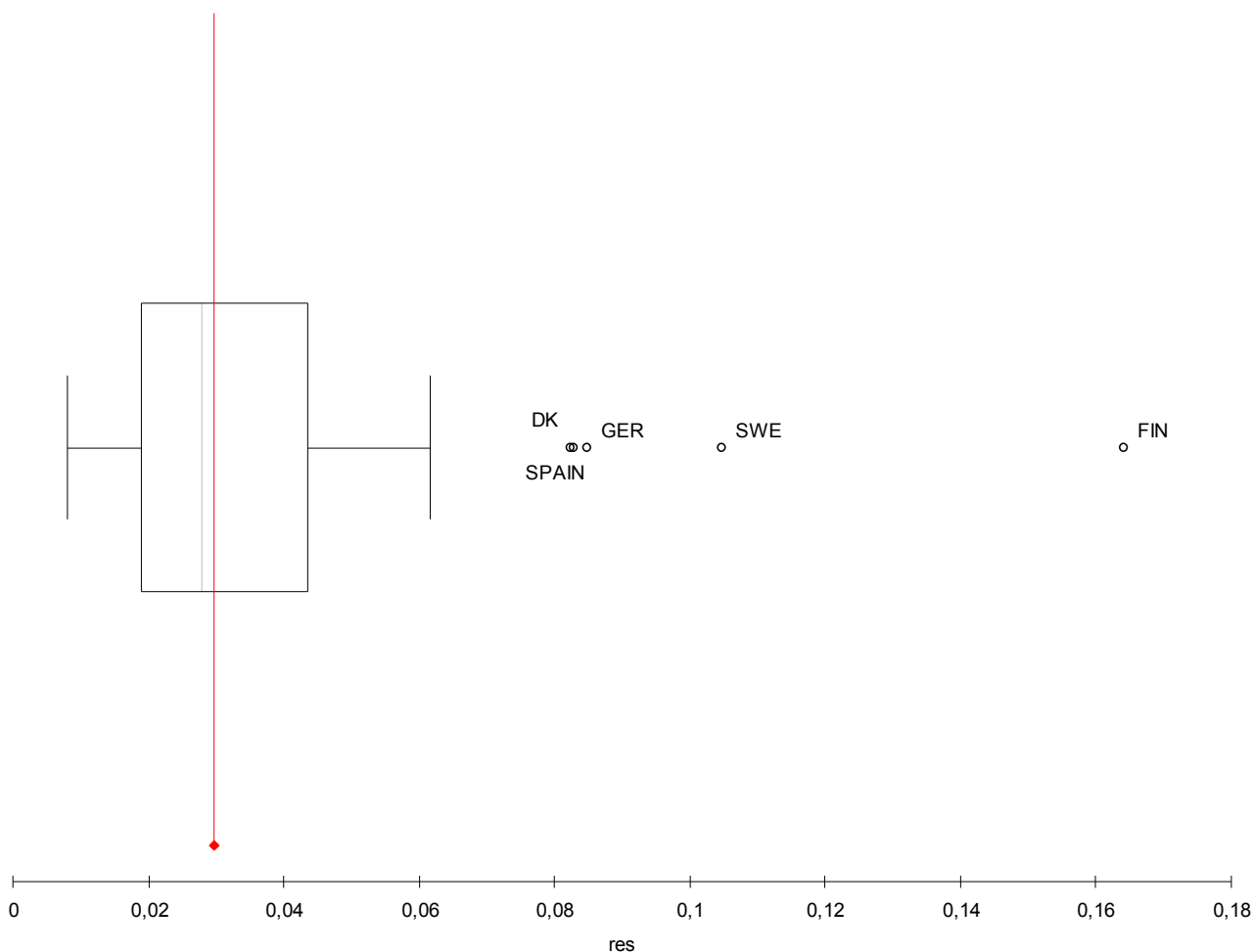
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα πιπεριάς μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του endosulfan είναι σχετικά αυξημένα σε αρκετές περιπτώσεις, από 0% έως 53,3%.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του endosulfan σε δείγματα πιπεριάς στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1999 και 2003. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **endosulfan** σε **πιπεριές**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), σημαντικότητα ( $p < 0,05$ ) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

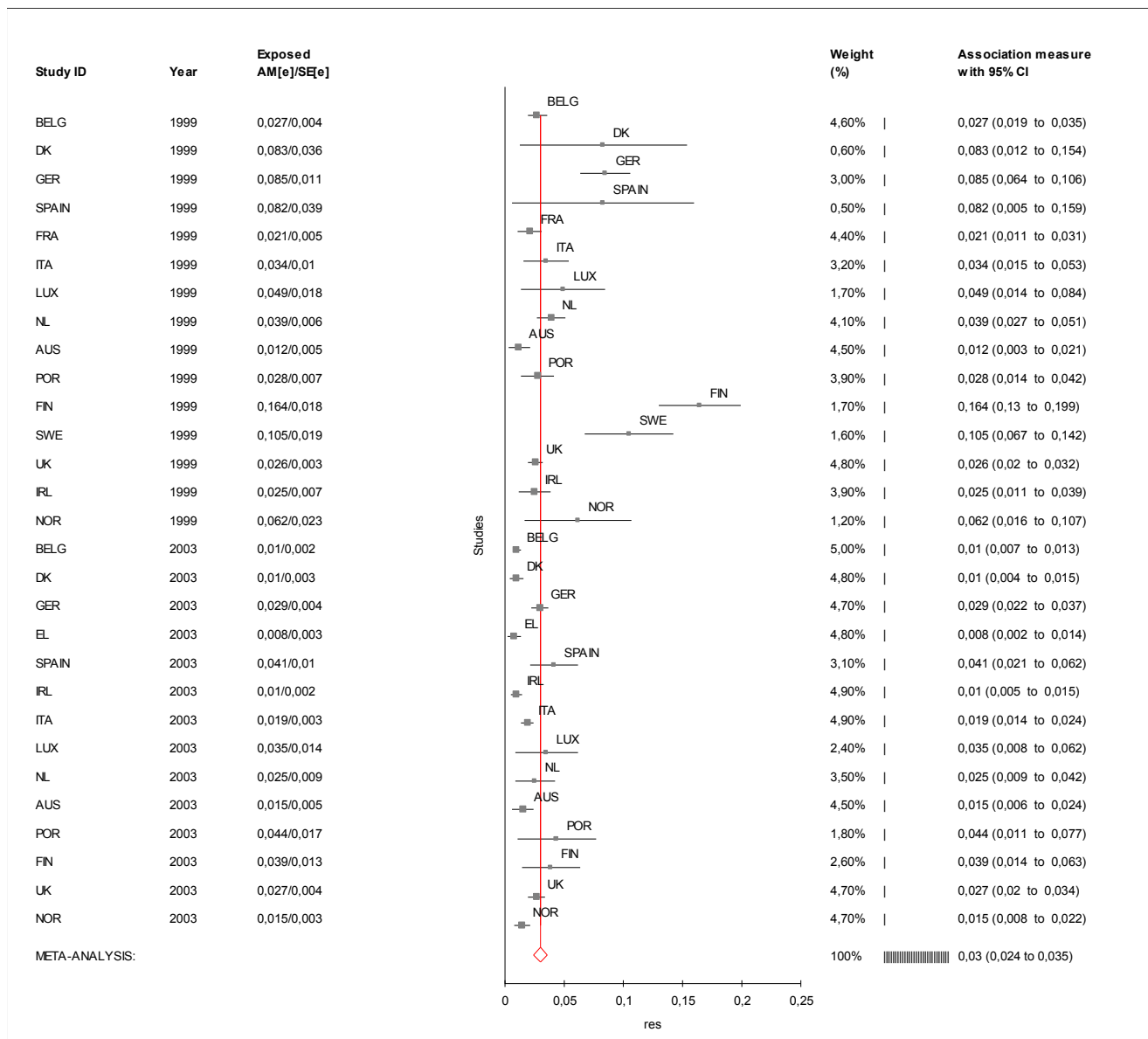
INPUT SUMMARY							
Study ID	Study date	res (DL)			p	Weight bar	andom effects mod Weights (DL)
		res	95% CI				
BELG	1999	0,027	0,019 to 0,035	< 0,001		05%	
DK	1999	0,083	0,012 to 0,154	0,022		01%	
GER	1999	0,085	0,064 to 0,106	< 0,001		03%	
SPAIN	1999	0,082	0,005 to 0,159	0,036		01%	
FRA	1999	0,021	0,011 to 0,031	< 0,001		04%	
ITA	1999	0,034	0,015 to 0,053	< 0,001		03%	
LUX	1999	0,049	0,014 to 0,084	0,007		02%	
NL	1999	0,039	0,027 to 0,051	< 0,001		04%	
AUS	1999	0,012	0,003 to 0,021	0,012		05%	
POR	1999	0,028	0,014 to 0,042	< 0,001		04%	
FIN	1999	0,164	0,13 to 0,199	< 0,001		02%	
SWE	1999	0,105	0,067 to 0,142	< 0,001		02%	
UK	1999	0,026	0,02 to 0,032	< 0,001		05%	
IRL	1999	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		04%	
NOR	1999	0,062	0,016 to 0,107	0,008		01%	
BELG	2003	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		05%	
DK	2003	0,01	0,004 to 0,015	< 0,001		05%	
GER	2003	0,029	0,022 to 0,037	< 0,001		05%	
EL	2003	0,008	0,002 to 0,014	0,009		05%	
SPAIN	2003	0,041	0,021 to 0,062	< 0,001		03%	
IRL	2003	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		05%	
ITA	2003	0,019	0,014 to 0,024	< 0,001		05%	
LUX	2003	0,035	0,008 to 0,062	0,01		02%	
NL	2003	0,025	0,009 to 0,042	0,003		04%	
AUS	2003	0,015	0,006 to 0,024	0,002		05%	
POR	2003	0,044	0,011 to 0,077	0,01		02%	
FIN	2003	0,039	0,014 to 0,063	0,002		03%	
UK	2003	0,027	0,02 to 0,034	< 0,001		05%	
NOR	2003	0,015	0,008 to 0,022	< 0,001		05%	

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 256,808$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 89,1\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **endosulfan** σε **πιπεριές** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του endosulfan (random effects model).

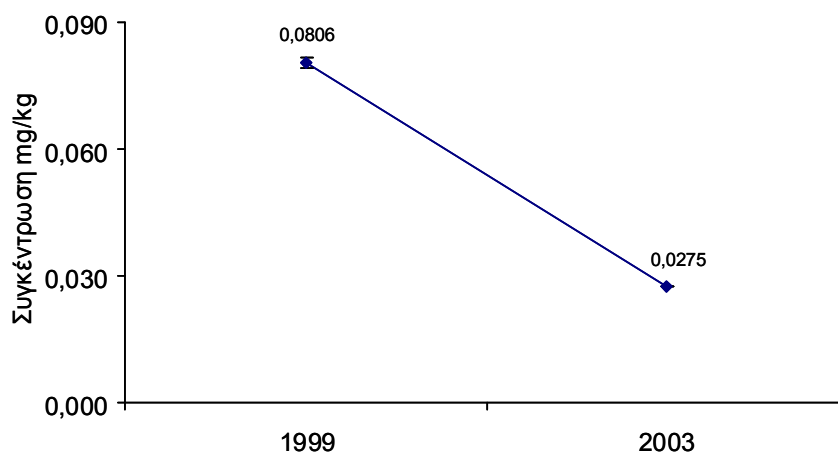
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του endosulfan σε πιπεριές. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Δανία (1999), Ισπανία (1999), Γερμανία (1999), Σουηδία (1999) και Φινλανδία (1999) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του endosulfan σε πιπεριές που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων endosulfan μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του endosulfan που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων πιπεριάς στις χώρες τις Ευρώπης κατά τα έτη 1999 και 2003 είναι **0,03 mg/kg** (0,024-0,035,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του endosulfan σε πιπεριές, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 1 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **endosulfan** (res) σε **πιπεριές** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **endosulfan** σε **πιπεριές** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	29
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,03
95% CI lower limit	0,024
95% CI upper limit	0,035
z	10,374
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
I <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **endosulfan** σε **πιπεριές** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1999 και 2003. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή του μη παραμετρικού κριτηρίου Mann-Whitney U για ανεξάρτητα δείγματα ( $n < 30$ ) μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **endosulfan** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε πιπεριές που αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1999 και 2003, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν στατιστικώς σημαντικά μικρότερες το 2003 σε σύγκριση με αυτές του 1999 ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Φράουλες.

Το **endosulfan** δεν ήταν εγκεκριμένο εντομοκτόνο στην καλλιέργεια της φράουλας στην χώρα μας πριν την οριστική ανάκλησή του. Στο εξωτερικό χρησιμοποιήθηκε για την αντιμετώπιση προσβολών από τα ακάρεα της οικογένειας Tarsonemidae (Whitehead 2000).

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε **φράουλες** για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου **endosulfan**. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	2001	BELG	23	23	0	0,0%	0,030
2	2001	DK	46	45	1	2,2%	0,030
3	2001	GER	388	347	41	10,6%	0,005
4	2001	EL	14	14	0	0,0%	0,030
5	2001	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,050
6	2001	FRA	141	124	17	12,1%	0,010
7	2001	IRL	5	5	0	0,0%	0,030
8	2001	ITA	189	184	5	2,6%	0,030
9	2001	LUX	17	17	0	0,0%	0,010
10	2001	NL	128	123	5	3,9%	0,010
11	2001	AUS	12	11	1	8,3%	0,010
12	2001	POR	20	19	1	5,0%	0,050



A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
13	2001	FIN	145	137	8	5,5%	0,010
14	2001	SWE	68	67	1	1,5%	0,010
15	2001	UK	72	72	0	0,0%	0,050
16	2001	NOR	136	134	2	1,5%	0,020
17	2001	ICE	8	8	0	0,0%	0,050
18	2001	LIECH	2	2	0	0,0%	0,006
19	2004	BELG	38	38	0	0,0%	0,030
20	2004	CZECH	13	13	0	0,0%	0,020
21	2004	DK	30	29	1	3,3%	0,006
22	2004	GER	1207	1154	53	4,4%	0,006
23	2004	EL	12	12	0	0,0%	0,010
24	2004	SPAIN	48	48	0	0,0%	0,050
25	2004	FRA	112	99	13	11,6%	0,010
26	2004	IRL	27	26	1	3,7%	0,020
27	2004	ITA	181	177	4	2,2%	0,030
28	2004	CYP	8	8	0	0,0%	0,010
29	2004	LUX	13	13	0	0,0%	0,050
30	2004	HUN	21	19	2	9,5%	0,020
31	2004	NL	150	147	3	2,0%	0,010
32	2004	AUS	12	11	1	8,3%	0,030
33	2004	POL	57	57	0	0,0%	0,030
34	2004	POR	20	20	0	0,0%	0,050
35	2004	SLOVE	46	46	0	0,0%	0,050
36	2004	SLOVA	11	10	1	9,1%	0,020
37	2004	FIN	124	121	3	2,4%	0,010
38	2004	SWE	55	54	1	1,8%	0,010
39	2004	UK	99	98	1	1,0%	0,050
40	2004	NOR	116	116	0	0,0%	0,020
41	2004	LIECH	3	3	0	0,0%	0,006

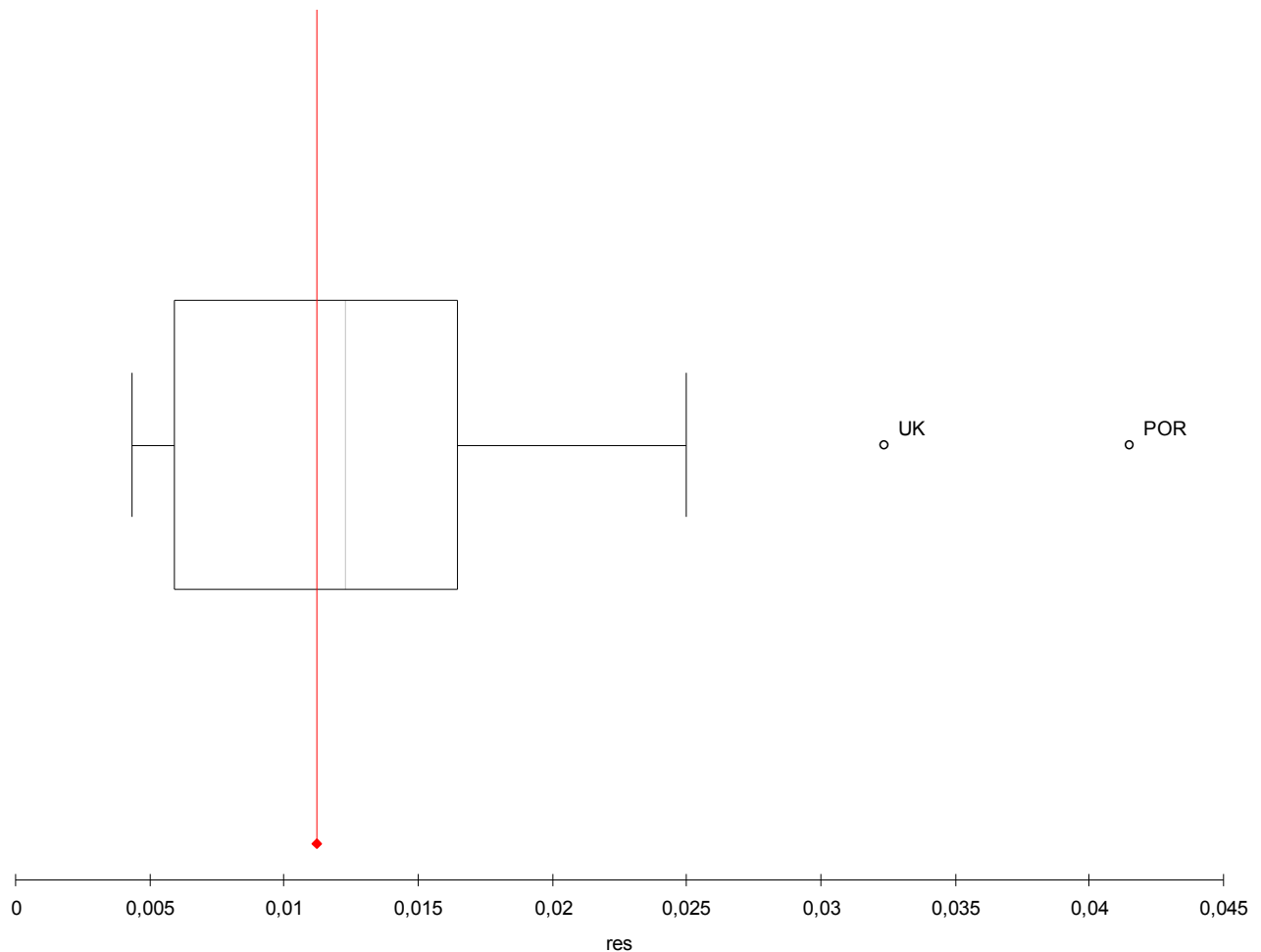
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του endosulfan είναι πολύ περιορισμένα.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του endosulfan σε δείγματα φράουλες στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **endosulfan** σε φράουλες, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

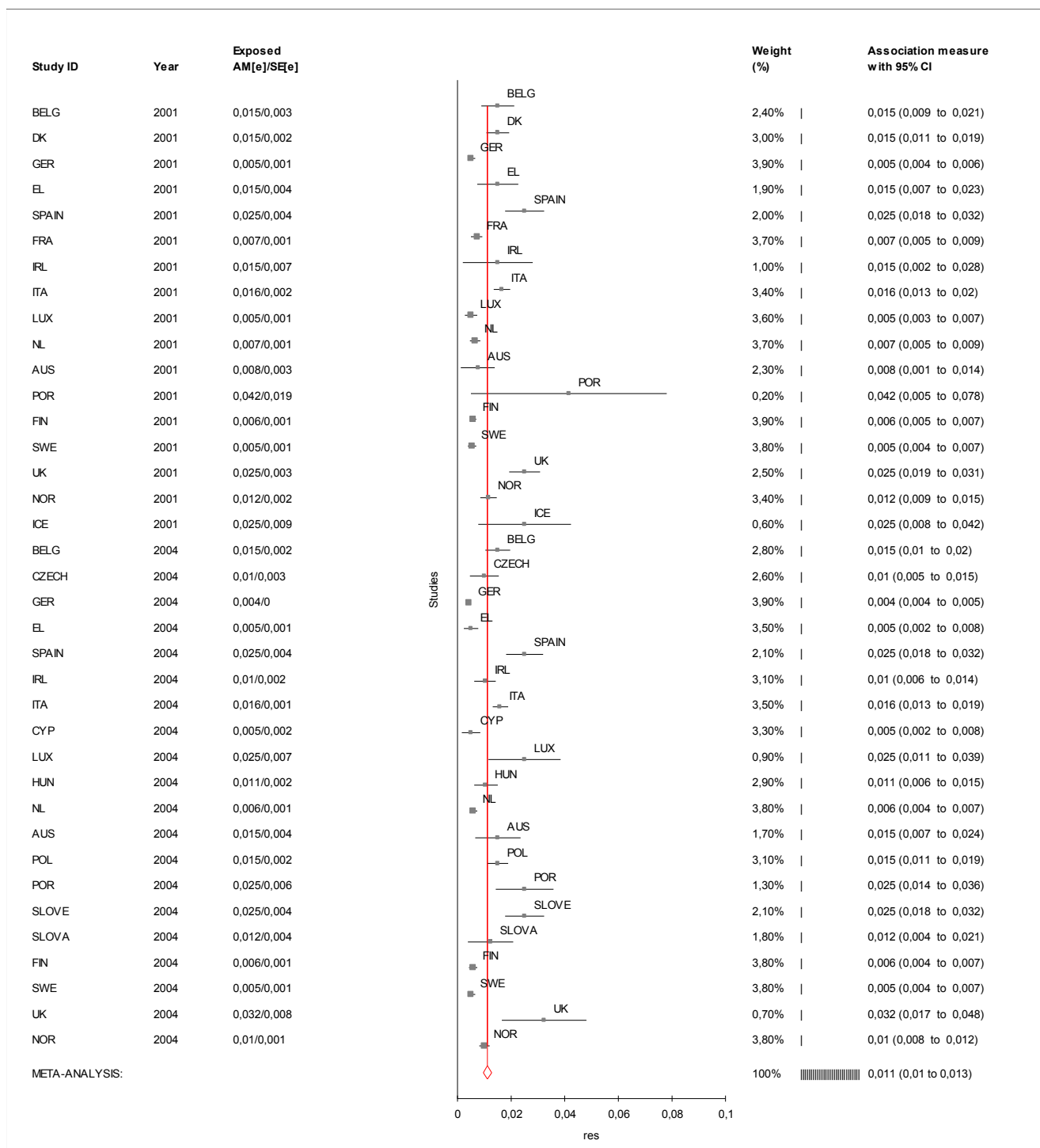
INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		Weights (DL)
BELG	2001	0,015	0,009 to 0,021	< 0,001		02%
DK	2001	0,015	0,011 to 0,019	< 0,001		03%
GER	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
EL	2001	0,015	0,007 to 0,023	< 0,001		02%
SPAIN	2001	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%
FRA	2001	0,007	0,005 to 0,009	< 0,001		04%
IRL	2001	0,015	0,002 to 0,028	0,025		01%
ITA	2001	0,016	0,013 to 0,02	< 0,001		03%
LUX	2001	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		04%
NL	2001	0,007	0,005 to 0,009	< 0,001		04%
AUS	2001	0,008	0,001 to 0,014	0,021		02%
POR	2001	0,042	0,005 to 0,078	0,025		00%
FIN	2001	0,006	0,005 to 0,007	< 0,001		04%
SWE	2001	0,005	0,004 to 0,007	< 0,001		04%
UK	2001	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%
NOR	2001	0,012	0,009 to 0,015	< 0,001		03%
ICE	2001	0,025	0,008 to 0,042	0,005		01%
BELG	2004	0,015	0,01 to 0,02	< 0,001		03%
CZECH	2004	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		03%
GER	2004	0,004	0,004 to 0,005	< 0,001		04%
EL	2004	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		04%
SPAIN	2004	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%
IRL	2004	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		03%
ITA	2004	0,016	0,013 to 0,019	< 0,001		04%
CYP	2004	0,005	0,002 to 0,008	0,005		03%
LUX	2004	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		01%
HUN	2004	0,011	0,006 to 0,015	< 0,001		03%
NL	2004	0,006	0,004 to 0,007	< 0,001		04%
AUS	2004	0,015	0,007 to 0,024	< 0,001		02%
POL	2004	0,015	0,011 to 0,019	< 0,001		03%
POR	2004	0,025	0,014 to 0,036	< 0,001		01%
SLOVE	2004	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%
SLOVA	2004	0,012	0,004 to 0,021	0,004		02%
FIN	2004	0,006	0,004 to 0,007	< 0,001		04%
SWE	2004	0,005	0,004 to 0,007	< 0,001		04%
UK	2004	0,032	0,017 to 0,048	< 0,001		01%
NOR	2004	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		04%

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 374,457$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 90,4\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **endosulfan** σε **φράουλες** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του endosulfan (random effects model).

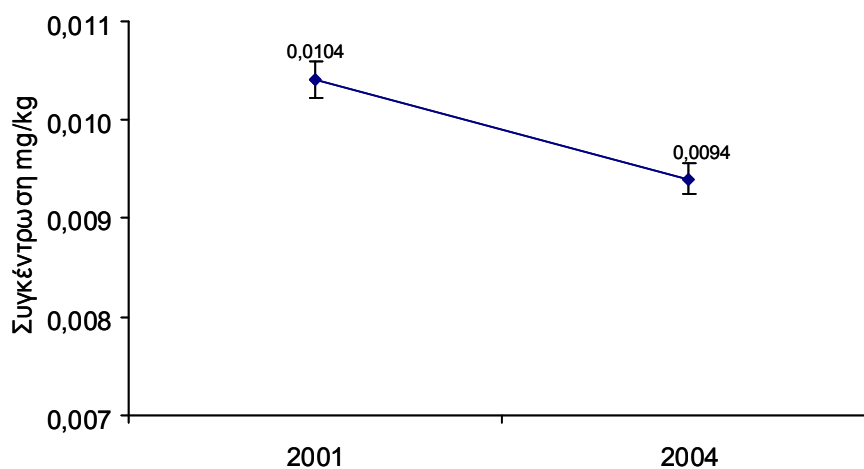
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του endosulfan σε φράουλες. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Λουξεμβούργο (1996), Ελλάδα (2004), Νορβηγία (1996), Βέλγιο (1996) και Τσεχία (2004) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του endosulfan σε φράουλες που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων endosulfan μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του endosulfan που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων φράουλας στις χώρες τις Ευρώπης κατά τα έτη 2001 και 2004 είναι **0,011 mg/kg** (0,010-0,013,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του endosulfan σε φράουλες, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,05 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του endosulfan (res) σε φράουλες μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **endosulfan** σε **φράουλες** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	37
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,011
95% CI low er limit	0,01
95% CI upper limit	0,013
z	14,707
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **endosulfan** σε **φράουλες** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 2001 και 2004. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή του μη παραμετρικού κριτηρίου Mann-Whitney U για ανεξάρτητα δείγματα ( $n < 30$ ) μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **endosulfan** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε φράουλες τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν στατιστικώς σημαντικά μικρότερες το 2004 σε σύγκριση με αυτές του 2001 ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Τομάτες.

Το endosulfan στην καλλιέργεια τομάτας χρησιμοποιήθηκε για την καταπολέμηση προσβολών των αφίδων *Myzus persicae*, του δορυφόρου της πατάτας *Leptinotarsa decemlineata*, των θριπών *Thrips tabaci* και από φυλλοφάγες προνύμφες λεπιδοπτέρων (*Helicoverpa armigera*).

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του endosulfan σε τομάτες στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματολημιών σε **τομάτες** για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου **endosulfan**. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	2001	BELG	39	38	1	2,6%	0,020
2	2001	DK	129	122	7	5,4%	0,030
3	2001	GER	461	385	76	16,5%	0,005
4	2001	EL	15	12	3	20,0%	0,010
5	2001	SPAIN	45	40	5	11,1%	0,050
6	2001	FRA	272	244	28	10,3%	0,010
7	2001	IRL	10	10	0	0,0%	0,030
8	2001	ITA	156	153	3	1,9%	0,030
9	2001	LUX	15	14	1	6,7%	0,010
10	2001	NL	109	102	7	6,4%	0,010
11	2001	AUS	12	11	1	8,3%	0,010
12	2001	POR	66	63	3	4,5%	0,050
13	2001	FIN	78	71	7	9,0%	0,010
14	2001	SWE	105	97	8	7,6%	0,010
15	2001	UK	95	91	4	4,2%	0,050
16	2001	NOR	83	78	5	6,0%	0,020
17	2001	ICE	11	11	0	0,0%	0,050
18	2001	LIECH	11	11	0	0,0%	0,006
19	2004	BELG	36	35	1	2,8%	0,030
20	2004	CZECH	33	28	5	15,2%	0,020
21	2004	DK	70	65	5	7,1%	0,006
22	2004	GER	676	558	118	17,5%	0,006
23	2004	EL	14	13	1	7,1%	0,010
24	2004	SPAIN	45	33	12	26,7%	0,050
25	2004	FRA	200	185	15	7,5%	0,010
26	2004	IRL	25	24	1	4,0%	0,020
27	2004	ITA	332	326	6	1,8%	0,030
28	2004	CYP	21	15	6	28,6%	0,010
29	2004	LITH	38	36	2	5,3%	0,040
30	2004	LUX	13	13	0	0,0%	0,050
31	2004	HUN	12	12	0	0,0%	0,006
32	2004	NL	116	107	9	7,8%	0,010
33	2004	AUS	12	11	1	8,3%	0,030
34	2004	POL	33	33	0	0,0%	0,030
35	2004	POR	59	56	3	5,1%	0,050

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
36	2004	SLOVE	35	35	0	0,0%	0,050
37	2004	SLOVA	17	17	0	0,0%	0,020
38	2004	FIN	80	71	9	11,3%	0,010
39	2004	SWE	81	74	7	8,6%	0,010
40	2004	UK	300	291	9	3,0%	0,050
41	2004	NOR	86	83	3	3,5%	0,020
42	2004	LIECH	3	3	0	0,0%	0,006

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα τομάτας μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του endosulfan είναι πολύ περιορισμένα.

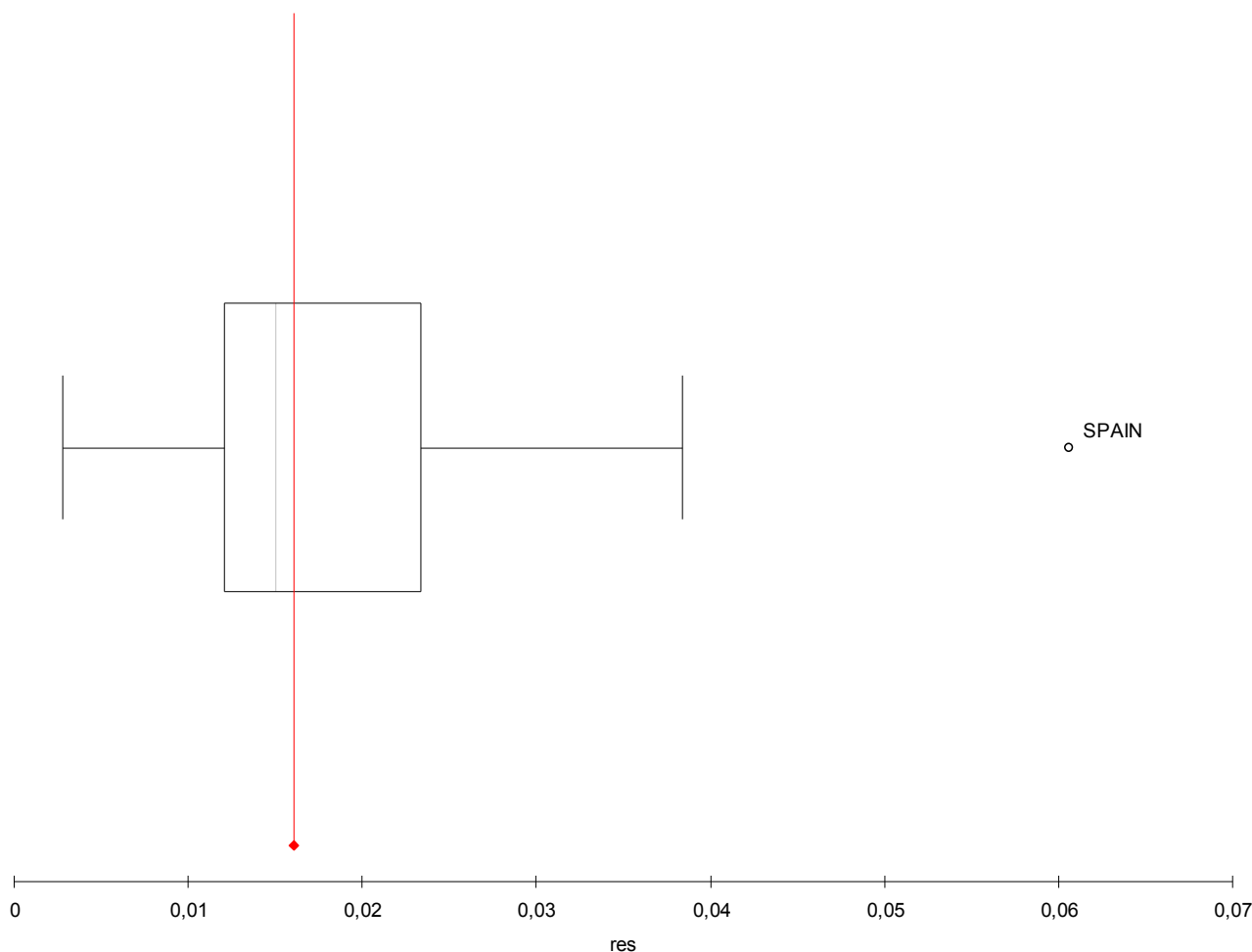
Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του endosulfan σε δείγματα τομάτας στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **endosulfan** σε **τομάτες**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		Weights (DL)
BELG	2001	0,019	0,001 to 0,037	0,041		01%
DK	2001	0,017	0,013 to 0,021	< 0,001		03%
GER	2001	0,022	0,011 to 0,032	< 0,001		02%
EL	2001	0,012	0,001 to 0,024	0,031		02%
SPAIN	2001	0,029	0,019 to 0,039	< 0,001		02%
FRA	2001	0,011	0,007 to 0,015	< 0,001		03%
IRL	2001	0,015	0,006 to 0,024	0,002		02%
ITA	2001	0,015	0,013 to 0,018	< 0,001		03%
NL	2001	0,01	0,005 to 0,014	< 0,001		03%
POR	2001	0,037	0,02 to 0,054	< 0,001		02%
FIN	2001	0,019	0,005 to 0,033	0,007		02%
SWE	2001	0,011	0,006 to 0,017	< 0,001		03%
UK	2001	0,028	0,022 to 0,034	< 0,001		03%
NOR	2001	0,014	0,009 to 0,019	< 0,001		03%
ICE	2001	0,025	0,01 to 0,04	< 0,001		02%
LIECH	2001	0,003	0,001 to 0,004	< 0,001		03%
BELG	2004	0,017	0,01 to 0,023	< 0,001		03%
CZECH	2004	0,014	0,007 to 0,02	< 0,001		03%
DK	2004	0,004	0,002 to 0,007	< 0,001		03%
GER	2004	0,014	0,01 to 0,018	< 0,001		03%
EL	2004	0,007	0,002 to 0,013	0,012		03%
SPAIN	2004	0,061	0,032 to 0,089	< 0,001		01%
FRA	2004	0,012	0,006 to 0,017	< 0,001		03%
IRL	2004	0,011	0,006 to 0,016	< 0,001		03%
ITA	2004	0,016	0,013 to 0,019	< 0,001		03%
CYP	2004	0,038	0,008 to 0,068	0,012		01%
LITH	2004	0,021	0,014 to 0,029	< 0,001		03%
LUX	2004	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		02%
HUN	2004	0,003	0,001 to 0,004	< 0,001		03%
NL	2004	0,014	0,005 to 0,023	0,002		02%
AUS	2004	0,015	0,007 to 0,024	< 0,001		03%
POL	2004	0,015	0,01 to 0,02	< 0,001		03%
POR	2004	0,03	0,02 to 0,04	< 0,001		02%
SLOVE	2004	0,025	0,017 to 0,033	< 0,001		03%
SLOVA	2004	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		03%
FIN	2004	0,016	0,005 to 0,026	0,004		02%
SWE	2004	0,014	0,004 to 0,024	0,005		02%
UK	2004	0,028	0,024 to 0,032	< 0,001		03%
NOR	2004	0,013	0,008 to 0,018	< 0,001		03%

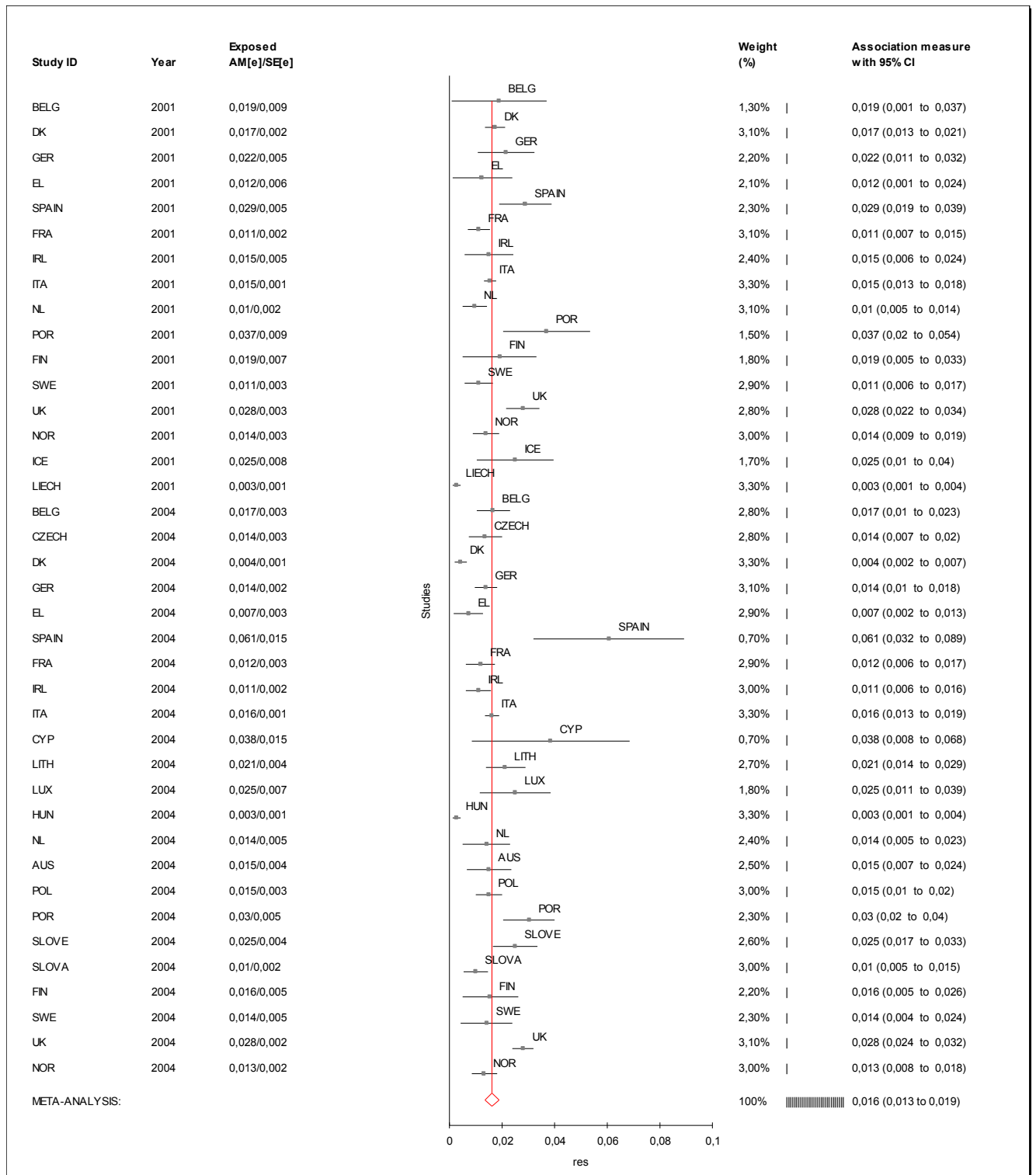
Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 454,158$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 91,6\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).





**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **endosulfan** σε **τομάτες** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του endosulfan (random effects model).

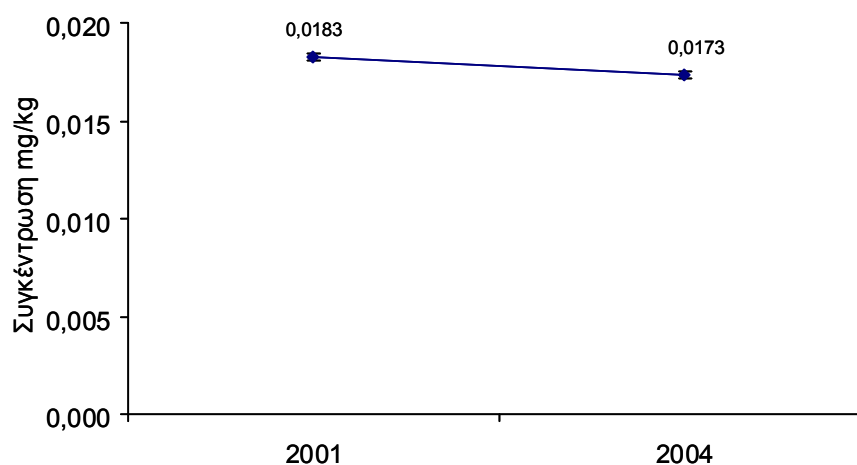
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του endosulfan σε τομάτες. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνεται μία ακραία τιμή που αφορά στην Ισπανία (2004) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του endosulfan σε τομάτες που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων endosulfan μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του endosulfan που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων τομάτας στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 2001 και 2004 είναι **0,016 mg/kg** (0,013-0,019,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του endosulfan σε τομάτες, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,5 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του endosulfan (res) σε **τομάτες** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **endosulfan** σε **τομάτες** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	39
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,016
95% CI low er limit	0,013
95% CI upper limit	0,019
z	11,589
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0

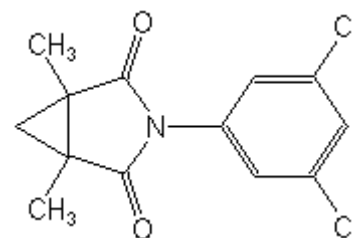


**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **endosulfan** σε **τομάτες** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 2001 και 2004. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ ).

Μετά την εφαρμογή του μη παραμετρικού κριτηρίου Mann-Whitney U για ανεξάρτητα δείγματα ( $n < 30$ ) μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **endosulfan** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε τομάτες τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν στατιστικώς σημαντικά μικρότερες το 2004 σε σύγκριση με αυτές του 2001 ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Procymidone.

Το μυκητοκτόνο procymidone όπως και τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας των δικαρβοξυμιδικών, δημιουργήθηκε για την αντιμετώπιση του μύκητα *Botrytis cinerea* που είχε αναπτύξει ανθεκτικότητα στα βενζιμιδαζολικά. Δυστυχώς όμως εμφανίστηκαν ανθεκτικά στελέχη του παθογόνου και σε αυτά τα μυκητοκτόνα είναι διασυστηματικό μυκητοκτόνο με αποπ्लाστική κίνηση (κίνηση με το ανοδικό ρεύμα της διαπνοής μέσω των ξυλωδών αγγείων), διελασματική κίνηση, αλλά όχι το ίδιο καλή συμπλαστική (κίνηση διαμέσου των ηθμοδών αγγείων) (Παπαδοπούλου-Μουρκίδου 1991). Χρησιμοποιήθηκε για την αντιμετώπιση μυκήτων των γενών *Botrytis*, *Alternaria* και *Sclerotinia* σε λαχανικά, άμπελο και καλλωπιστικά. Η μυκητοτοξικότητά του οφείλεται κυρίως στους χλωρο-υποκαταστάτες στις θέσεις 3 και 5 του βενζολικού δακτυλίου και των μέθυλο-ομάδων του οξαζολιδινικού δακτυλίου (Ζιώγας και Μαρκόγλου 2007). Το procymidone με Υπουργική Απόφαση καταχωρίστηκε το 2007 στο Παράρτημα Ι του ΠΔ 115/97 σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2006/132/EK και έτσι η εταιρία παραγωγής του σκευάσματος στην Ελλάδα δεν υπέβαλε φάκελο επανεξέτασης που να πληροί τις απαιτήσεις του Παραρτήματος ΙΙΙ του ΠΔ 115/97 και συνεπώς ανακλήθηκε η έγκριση κυκλοφορίας του στη χώρα μας.



## Μήλα.

Στην καλλιέργεια μηλιάς η χρήση του procymidone δεν ήταν εγκεκριμένη στη χώρα μας κατά τα τελευταία έτη πριν την οριστική του ανάκληση (Μπαλαγιάννης 1994, Γιαννοπολίτης 2005). Ωστόσο, στο εξωτερικό χρησιμοποιήθηκε για την καταπολέμηση της μονιλίας (*Monilia fructicola*), σημαντικής ασθένειας των μηλοειδών (Ζιώγας και Μαρκόγλου 2007).

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του procymidone στα μήλα στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε μήλα για την ανίχνευση καταλοίπων του μυκητοκτόνου procymidone. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1996	SWE	385	384	1	0,3%	0,100
2	1996	UK	30	30	0	0,0%	0,010
3	1996	ITA	723	700	23	3,2%	0,005
4	1996	POR	30	30	0	0,0%	0,020
5	1996	EL	27	27	0	0,0%	0,020
6	1996	FRA	424	412	12	2,8%	0,010
7	1996	FIN	298	298	0	0,0%	0,050
8	1996	DK	96	96	0	0,0%	0,050
9	1996	GER	144	143	1	0,7%	0,010
10	1996	AUS	34	32	2	5,9%	0,010
11	1996	LUX	21	21	0	0,0%	0,010
12	1996	BELG	71	71	0	0,0%	0,020
13	1996	SPAIN	30	30	0	0,0%	0,020
14	1996	NL	447	447	0	0,0%	0,020
15	1996	NOR	277	277	0	0,0%	0,050
16	2001	BELG	44	44	0	0,0%	0,020
17	2001	DK	139	139	0	0,0%	0,010

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
18	2001	GER	466	461	5	1,1%	0,010
19	2001	EL	32	32	0	0,0%	0,020
20	2001	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,020
21	2001	FRA	306	306	0	0,0%	0,010
22	2001	IRL	40	40	0	0,0%	0,090
23	2001	ITA	429	416	13	3,0%	0,020
24	2001	LUX	21	21	0	0,0%	0,020
25	2001	NL	129	128	1	0,8%	0,020
26	2001	AUS	11	10	1	9,1%	0,010
27	2001	POR	49	49	0	0,0%	0,020
28	2001	FIN	116	116	0	0,0%	0,010
29	2001	SWE	202	201	1	0,5%	0,020
30	2001	UK	72	72	0	0,0%	0,020
31	2001	NOR	112	112	0	0,0%	0,020
32	2001	ICE	20	20	0	0,0%	0,050
33	2001	LIECH	10	10	0	0,0%	0,006
34	2004	BELG	58	58	0	0,0%	0,020
35	2004	CZECH	29	29	0	0,0%	0,010
36	2004	DK	118	117	1	0,8%	0,006
37	2004	GER	726	721	5	0,7%	0,010
38	2004	EL	15	15	0	0,0%	0,020
39	2004	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,020
40	2004	FRA	295	295	0	0,0%	0,010
41	2004	IRL	90	90	0	0,0%	0,020
42	2004	ITA	682	641	41	6,0%	0,020
43	2004	CYP	6	6	0	0,0%	0,010
44	2004	LITH	22	22	0	0,0%	0,020
45	2004	LUX	5	5	0	0,0%	0,020
46	2004	HUN	12	12	0	0,0%	0,010
47	2004	NL	106	106	0	0,0%	0,050
48	2004	AUS	12	12	0	0,0%	0,020
49	2004	POL	21	21	0	0,0%	0,020
50	2004	POR	34	34	0	0,0%	0,030
51	2004	SLOVE	58	58	0	0,0%	0,010
52	2004	SLOVA	15	15	0	0,0%	0,020
53	2004	FIN	126	126	0	0,0%	0,010
54	2004	SWE	198	198	0	0,0%	0,020
55	2004	UK	144	144	0	0,0%	0,020
56	2004	NOR	122	122	0	0,0%	0,020
57	2004	LIECH	3	3	0	0,0%	0,006

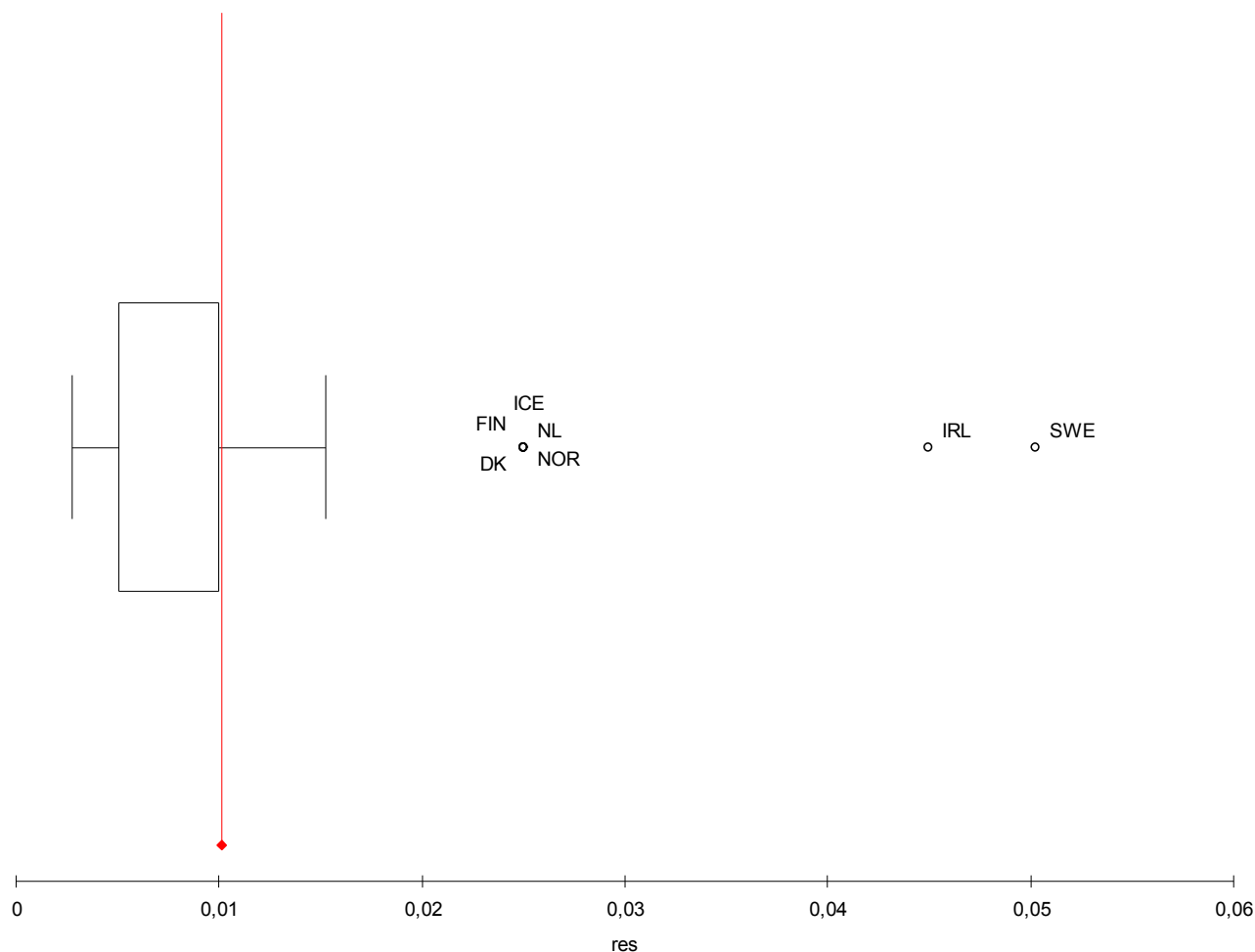
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του procymidone είναι πολύ περιορισμένα.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **procymidone** σε μήλα, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY							
Study ID	Study date	res (DL)			p	Weight bar	andom effects mod Weights (DL)
		res	95% CI				
SWE	1996	0,05	0,045 to 0,055	< 0,001		01%	
UK	1996	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		02%	
ITA	1996	0,007	0,003 to 0,01	< 0,001		02%	
POR	1996	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%	
EL	1996	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%	
FRA	1996	0,015	0,008 to 0,023	< 0,001		01%	
FIN	1996	0,025	0,022 to 0,028	< 0,001		02%	
DK	1996	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		01%	
GER	1996	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%	
AUS	1996	0,007	0,002 to 0,012	0,003		02%	
LUX	1996	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		02%	
BELG	1996	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%	
SPAIN	1996	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%	
NL	1996	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		02%	
NOR	1996	0,025	0,022 to 0,028	< 0,001		02%	
BELG	2001	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%	
DK	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%	
GER	2001	0,005	0,005 to 0,006	< 0,001		02%	
EL	2001	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%	
SPAIN	2001	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%	
FRA	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%	
IRL	2001	0,045	0,031 to 0,059	< 0,001		00%	
ITA	2001	0,012	0,01 to 0,014	< 0,001		02%	
LUX	2001	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%	
NL	2001	0,011	0,008 to 0,013	< 0,001		02%	
AUS	2001	0,008	0,001 to 0,015	0,028		01%	
POR	2001	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%	
FIN	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%	
SWE	2001	0,01	0,009 to 0,012	< 0,001		02%	
UK	2001	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%	
NOR	2001	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%	
ICE	2001	0,025	0,014 to 0,036	< 0,001		01%	
LIECH	2001	0,003	0,001 to 0,004	0,002		02%	
BELG	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%	
CZECH	2004	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		02%	
DK	2004	0,003	0,002 to 0,003	< 0,001		02%	
GER	2004	0,005	0,005 to 0,006	< 0,001		02%	
EL	2004	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		01%	
SPAIN	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%	
FRA	2004	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%	
IRL	2004	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%	
ITA	2004	0,011	0,01 to 0,013	< 0,001		02%	
CYP	2004	0,005	0,001 to 0,009	0,014		02%	
LITH	2004	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%	
LUX	2004	0,01	0,001 to 0,019	0,025		01%	
HUN	2004	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		02%	
NL	2004	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		02%	
AUS	2004	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		01%	
POL	2004	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%	
POR	2004	0,015	0,01 to 0,02	< 0,001		01%	
SLOVE	2004	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%	
SLOVA	2004	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		01%	
FIN	2004	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		02%	
SWE	2004	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		02%	
UK	2004	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%	
NOR	2004	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%	

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 1467,254$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 96,3\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).

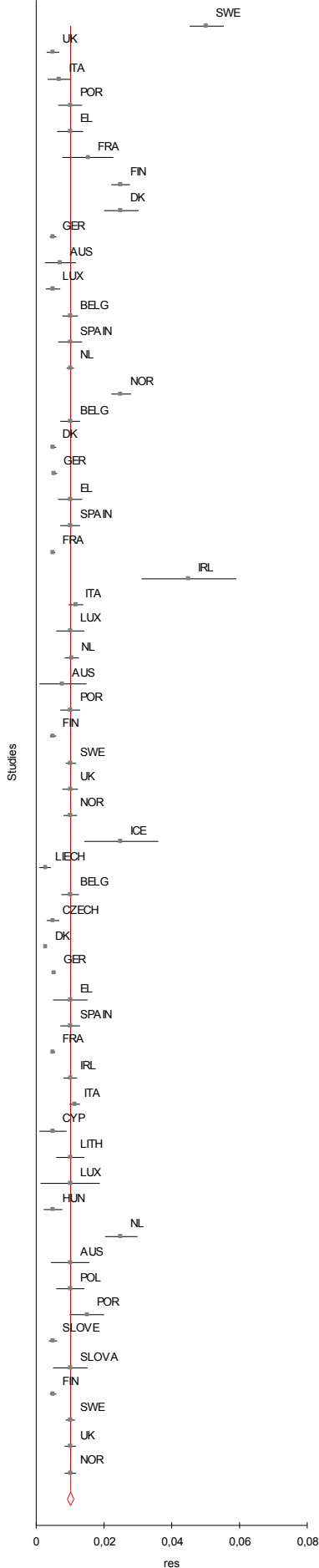
Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του procymidone σε δείγματα μήλων στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **procymidone** σε **μήλα** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του procymidone (random effects model).

Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του procymidone σε μήλα. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Δανία (1996), Φινλανδία (1996), Νορβηγία (1996), Ολλανδία (2004) Ισλανδία (2004), Ιρλανδία (2001) και Σουηδία (1996) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του procymidone σε μήλα που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων procymidone μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του procymidone που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων μήλων στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2001 και 2004 είναι **0,01 mg/kg** (0,009-0,011,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του procymidone σε μήλα, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,02 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

Study ID	Year	Exposed AM[e]/SE[e]	Weight (%)	Association measure with 95% CI
SWE	1996	0,05/0,003	1,40%	0,05 (0,045 to 0,055)
UK	1996	0,005/0,001	2,10%	0,005 (0,003 to 0,007)
ITA	1996	0,007/0,002	1,80%	0,007 (0,003 to 0,01)
POR	1996	0,01/0,002	1,70%	0,01 (0,006 to 0,014)
EL	1996	0,01/0,002	1,70%	0,01 (0,006 to 0,014)
FRA	1996	0,015/0,004	1,00%	0,015 (0,008 to 0,023)
FIN	1996	0,025/0,001	1,90%	0,025 (0,022 to 0,028)
DK	1996	0,025/0,003	1,40%	0,025 (0,02 to 0,03)
GER	1996	0,005/0	2,20%	0,005 (0,004 to 0,006)
AUS	1996	0,007/0,002	1,50%	0,007 (0,002 to 0,012)
LUX	1996	0,005/0,001	2,00%	0,005 (0,003 to 0,007)
BELG	1996	0,01/0,001	2,00%	0,01 (0,008 to 0,012)
SPAIN	1996	0,01/0,002	1,70%	0,01 (0,006 to 0,014)
NL	1996	0,01/0	2,20%	0,01 (0,009 to 0,011)
NOR	1996	0,025/0,002	1,90%	0,025 (0,022 to 0,028)
BELG	2001	0,01/0,002	1,90%	0,01 (0,007 to 0,013)
DK	2001	0,005/0	2,20%	0,005 (0,004 to 0,006)
GER	2001	0,005/0	2,20%	0,005 (0,005 to 0,006)
EL	2001	0,01/0,002	1,80%	0,01 (0,007 to 0,013)
SPAIN	2001	0,01/0,001	1,90%	0,01 (0,007 to 0,013)
FRA	2001	0,005/0	2,20%	0,005 (0,004 to 0,006)
IRL	2001	0,045/0,007	0,40%	0,045 (0,031 to 0,059)
ITA	2001	0,012/0,001	2,00%	0,012 (0,01 to 0,014)
LUX	2001	0,01/0,002	1,60%	0,01 (0,006 to 0,014)
NL	2001	0,011/0,001	2,00%	0,011 (0,008 to 0,013)
AUS	2001	0,008/0,004	1,10%	0,008 (0,001 to 0,015)
POR	2001	0,01/0,001	1,90%	0,01 (0,007 to 0,013)
FIN	2001	0,005/0	2,20%	0,005 (0,004 to 0,006)
SWE	2001	0,01/0,001	2,10%	0,01 (0,009 to 0,012)
UK	2001	0,01/0,001	2,00%	0,01 (0,008 to 0,012)
NOR	2001	0,01/0,001	2,00%	0,01 (0,008 to 0,012)
ICE	2001	0,025/0,006	0,60%	0,025 (0,014 to 0,036)
LIECH	2001	0,003/0,001	2,10%	0,003 (0,001 to 0,004)
BELG	2004	0,01/0,001	1,90%	0,01 (0,007 to 0,013)
CZECH	2004	0,005/0,001	2,10%	0,005 (0,003 to 0,007)
DK	2004	0,003/0	2,20%	0,003 (0,002 to 0,003)
GER	2004	0,005/0	2,20%	0,005 (0,005 to 0,006)
EL	2004	0,01/0,003	1,40%	0,01 (0,005 to 0,015)
SPAIN	2004	0,01/0,001	1,90%	0,01 (0,007 to 0,013)
FRA	2004	0,005/0	2,20%	0,005 (0,004 to 0,006)
IRL	2004	0,01/0,001	2,00%	0,01 (0,008 to 0,012)
ITA	2004	0,011/0,001	2,10%	0,011 (0,01 to 0,013)
CYP	2004	0,005/0,002	1,60%	0,005 (0,001 to 0,009)
LITH	2004	0,01/0,002	1,60%	0,01 (0,006 to 0,014)
LUX	2004	0,01/0,004	0,80%	0,01 (0,001 to 0,019)
HUN	2004	0,005/0,001	1,90%	0,005 (0,002 to 0,008)
NL	2004	0,025/0,002	1,50%	0,025 (0,02 to 0,03)
AUS	2004	0,01/0,003	1,30%	0,01 (0,004 to 0,016)
POL	2004	0,01/0,002	1,60%	0,01 (0,006 to 0,014)
POR	2004	0,015/0,003	1,40%	0,015 (0,01 to 0,02)
SLOVE	2004	0,005/0,001	2,10%	0,005 (0,004 to 0,006)
SLOVA	2004	0,01/0,003	1,40%	0,01 (0,005 to 0,015)
FIN	2004	0,005/0	2,20%	0,005 (0,004 to 0,006)
SWE	2004	0,01/0,001	2,10%	0,01 (0,009 to 0,011)
UK	2004	0,01/0,001	2,10%	0,01 (0,008 to 0,012)
NOR	2004	0,01/0,001	2,10%	0,01 (0,008 to 0,012)
META-ANALYSIS:			100%	0,01 (0,009 to 0,011)

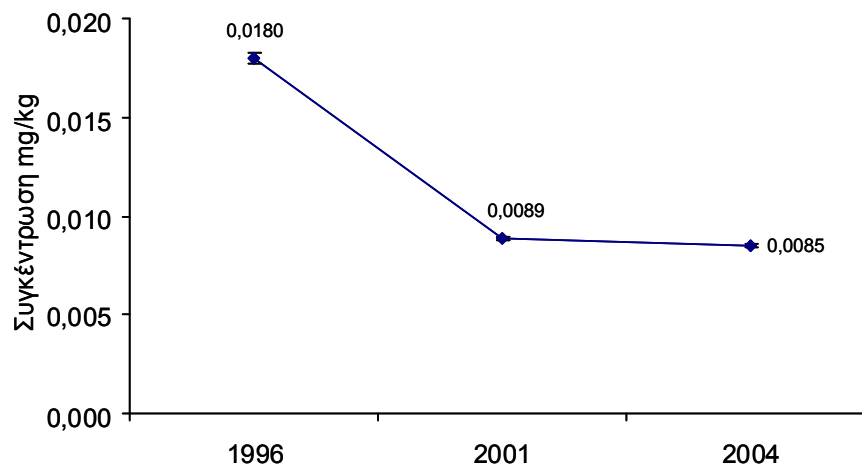




**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του procymidone (res) σε μήλα μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model). (Προηγούμενη σελίδα).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου procymidone σε μήλα από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	56
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,01
95% CI lower limit	0,009
95% CI upper limit	0,011
z	19,367
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του procymidone σε μήλα που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2004. Οι διαφορές είναι στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του procymidone (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε μήλα τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1996, 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν το 1996 ήταν σημαντικά μεγαλύτερες σε σύγκριση με τις αντίστοιχες των ετών 2001/04 ( $p < 0,001$ ). Οι διαφορές μεταξύ των ετών 2001/04 δεν ήταν στατιστικά σημαντικές (Διάγραμμα 3).

## Σταφύλια (επιτραπέζια).

Στην καλλιέργεια αμπέλου το procymidone χρησιμοποιήθηκε αρκετά για την αντιμετώπιση της βοτρυτίδας (*Botrytis cinerea*) και αποτέλεσε για χρόνια ένα από τα βασικά μυκητοκτόνα εναντίον του παθογόνου.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του procymidone στα σταφυλιών στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2003 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε σταφύλια για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου procymidone. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1996	SWE	122	118	4	3,3%	0,100
2	1996	ITA	287	241	46	16,0%	0,030
3	1996	POR	35	34	1	2,9%	0,020
4	1996	EL	16	16	0	0,0%	0,020
5	1996	FRA	55	41	14	25,5%	0,010
6	1996	FIN	166	149	17	10,2%	0,050
7	1996	DK	50	40	10	20,0%	0,050
8	1996	GER	188	126	62	33,0%	0,010
9	1996	AUS	33	17	16	48,5%	0,010
10	1996	LUX	30	27	3	10,0%	0,010
11	1996	BELG	39	32	7	17,9%	0,020
12	1996	SPAIN	30	26	4	13,3%	0,020
13	1996	NL	203	176	27	13,3%	0,020
14	1996	NOR	135	109	26	19,3%	0,050
15	2001	BELG	33	32	1	3,0%	0,280
16	2001	DK	140	120	20	14,3%	0,010
17	2001	GER	555	419	136	24,5%	0,010
18	2001	EL	15	15	0	0,0%	0,020
19	2001	SPAIN	35	18	17	48,6%	0,020
20	2001	FRA	61	57	4	6,6%	0,010
21	2001	IRL	4	4	0	0,0%	0,090
22	2001	ITA	129	101	28	21,7%	0,020
23	2001	LUX	14	13	1	7,1%	0,020
24	2001	NL	181	159	22	12,2%	0,020
25	2001	AUS	12	11	1	8,3%	0,010
26	2001	POR	86	81	5	5,8%	0,020
27	2001	FIN	68	65	3	4,4%	0,010
28	2001	SWE	105	92	13	12,4%	0,020
29	2001	UK	72	56	16	22,2%	0,020
30	2001	NOR	71	56	15	21,1%	0,020
31	2001	ICE	9	9	0	0,0%	0,050
32	2001	LIECH	10	10	0	0,0%	0,006
33	2003	BELG	63	62	1	1,6%	0,020

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
34	2003	DK	116	96	20	17,2%	0,010
35	2003	GER	842	578	264	31,4%	0,010
36	2003	EL	15	14	1	6,7%	0,020
37	2003	SPAIN	45	41	4	8,9%	0,020
38	2003	FRA	93	79	14	15,1%	0,006
39	2003	IRL	28	28	0	0,0%	0,120
40	2003	ITA	261	189	72	27,6%	0,020
41	2003	LUX	12	12	0	0,0%	0,020
42	2003	NL	266	239	27	10,2%	0,050
43	2003	AUS	11	9	2	18,2%	0,020
44	2003	POR	32	24	8	25,0%	0,020
45	2003	FIN	50	33	17	34,0%	0,010
46	2003	SWE	106	90	16	15,1%	0,020
47	2003	UK	72	62	10	13,9%	0,020
48	2003	NOR	78	64	14	17,9%	0,020
49	2003	ICE	12	10	2	16,7%	0,030
50	2003	LIECH	4	4	0	0,0%	0,006

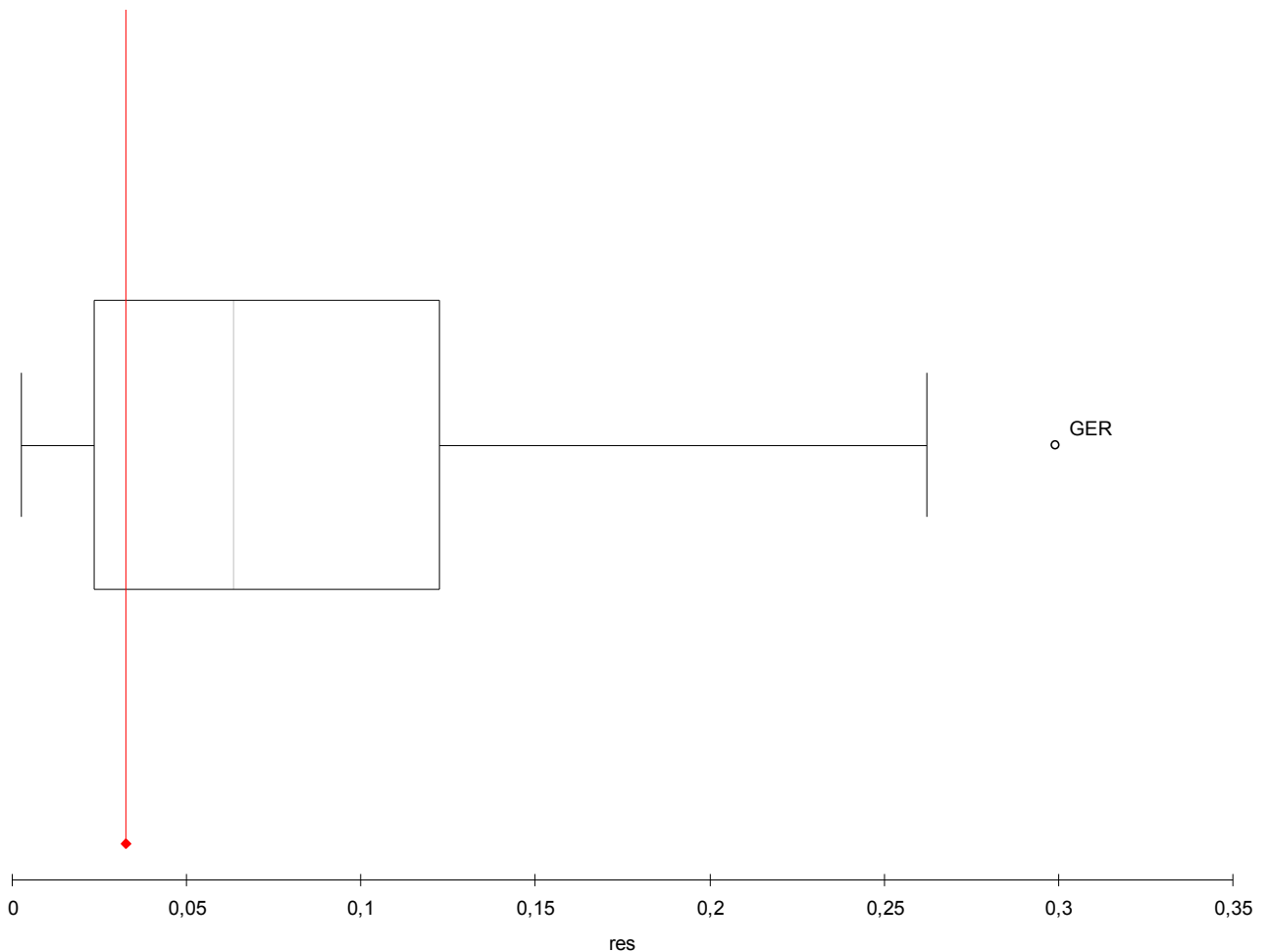
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα σταφυλιών μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του procymidone είναι γενικά αυξημένα, από 0% έως 48,5%.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του procymidone σε δείγματα σταφυλιών στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2003. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **procymidone** σε **σταφύλια**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

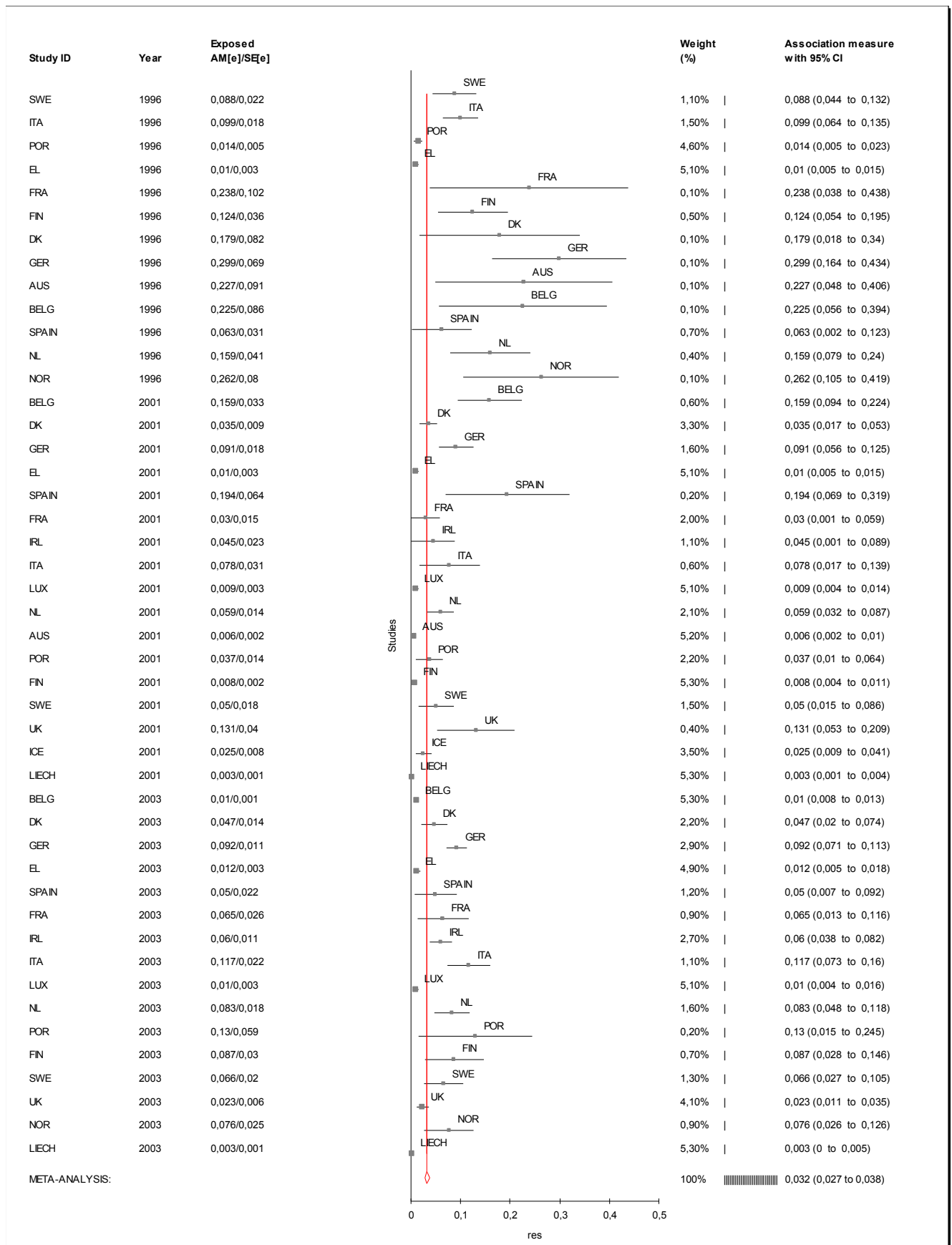
INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		
SWE	1996	0,088	0,044 to 0,132	< 0,001		01%
ITA	1996	0,099	0,064 to 0,135	< 0,001		02%
POR	1996	0,014	0,005 to 0,023	0,003		05%
EL	1996	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		05%
FRA	1996	0,238	0,038 to 0,438	0,02		00%
FIN	1996	0,124	0,054 to 0,195	< 0,001		01%
DK	1996	0,179	0,018 to 0,34	0,03		00%
GER	1996	0,299	0,164 to 0,434	< 0,001		00%
AUS	1996	0,227	0,048 to 0,406	0,013		00%
BELG	1996	0,225	0,056 to 0,394	0,009		00%
SPAIN	1996	0,063	0,002 to 0,123	0,041		01%
NL	1996	0,159	0,079 to 0,24	< 0,001		00%
NOR	1996	0,262	0,105 to 0,419	0,001		00%
BELG	2001	0,159	0,094 to 0,224	< 0,001		01%
DK	2001	0,035	0,017 to 0,053	< 0,001		03%
GER	2001	0,091	0,056 to 0,125	< 0,001		02%
EL	2001	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		05%
SPAIN	2001	0,194	0,069 to 0,319	0,002		00%
FRA	2001	0,03	0,001 to 0,059	0,045		02%
IRL	2001	0,045	0,001 to 0,089	0,046		01%
ITA	2001	0,078	0,017 to 0,139	0,012		01%
LUX	2001	0,009	0,004 to 0,014	< 0,001		05%
NL	2001	0,059	0,032 to 0,087	< 0,001		02%
AUS	2001	0,006	0,002 to 0,01	0,002		05%
POR	2001	0,037	0,01 to 0,064	0,008		02%
FIN	2001	0,008	0,004 to 0,011	< 0,001		05%
SWE	2001	0,05	0,015 to 0,086	0,005		02%
UK	2001	0,131	0,053 to 0,209	0,001		00%
ICE	2001	0,025	0,009 to 0,041	0,003		04%
LIECH	2001	0,003	0,001 to 0,004	0,002		05%
BELG	2003	0,01	0,008 to 0,013	< 0,001		05%
DK	2003	0,047	0,02 to 0,074	< 0,001		02%
GER	2003	0,092	0,071 to 0,113	< 0,001		03%
EL	2003	0,012	0,005 to 0,018	< 0,001		05%
SPAIN	2003	0,05	0,007 to 0,092	0,022		01%
FRA	2003	0,065	0,013 to 0,116	0,014		01%
IRL	2003	0,06	0,038 to 0,082	< 0,001		03%
ITA	2003	0,117	0,073 to 0,16	< 0,001		01%
LUX	2003	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		05%
NL	2003	0,083	0,048 to 0,118	< 0,001		02%
POR	2003	0,13	0,015 to 0,245	0,026		00%
FIN	2003	0,087	0,028 to 0,146	0,004		01%
SWE	2003	0,066	0,027 to 0,105	< 0,001		01%
UK	2003	0,023	0,011 to 0,035	< 0,001		04%
NOR	2003	0,076	0,026 to 0,126	0,003		01%
LIECH	2003	0,003	0 to 0,005	0,046		05%

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 454,965$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 90,1\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **procymidone** σε **σταφύλια** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του procymidone (random effects model).

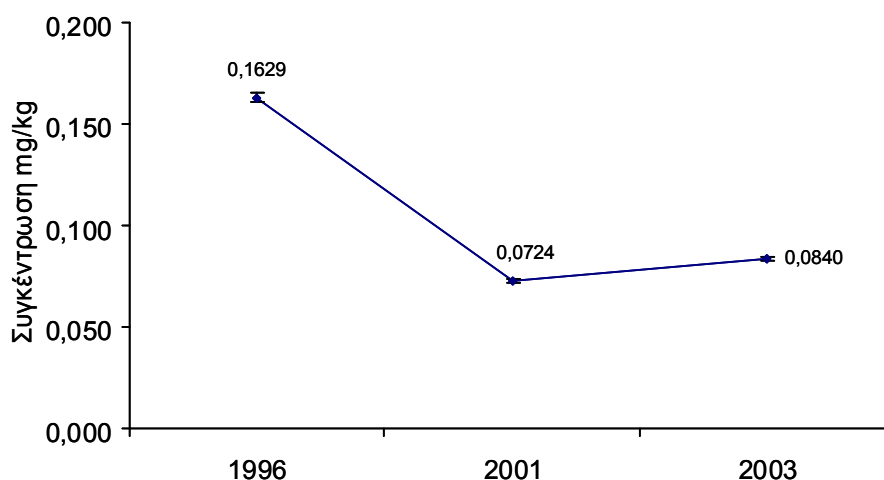
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του procymidone σε σταφύλια. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνεται μία ακραία τιμή που αφορά στη Γερμανία (1996) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του procymidone σε σταφύλια που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων procymidone μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του procymidone που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων σταφύλια στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2001 και 2003 είναι **0,032 mg/kg** (0,027-0,038,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του procymidone σε σταφύλια, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 5 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του *procymidone* (res) σε **σταφύλια** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του μυκητοκτόνο *procymidone* σε **σταφύλια** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	46
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,032
95% CI lower limit	0,027
95% CI upper limit	0,038
z	12,252
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
I <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του *procymidone* σε **σταφύλια** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2003. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του *procymidone* (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε σταφύλια τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1996, 2001 και 2003, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν σημαντικά διαφορετικές με υψηλότερες αυτές του έτους 1996, ενώ χαμηλότερες ήταν το έτος 2001. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Αχλάδια.

Στην καλλιέργεια αχλαδιάς η χρήση του procymidone δεν ήταν εγκεκριμένη στη χώρα μας τα τελευταία έτη πριν την οριστική του ανάκληση (Μπαλαγιάννης 1994, Γιαννοπολίτης 2005). Ωστόσο, στο εξωτερικό χρησιμοποιήθηκε για την καταπολέμηση της μονίλιας (*Monilia fructicola*), σημαντικής ασθένειας των μηλοειδών (Ζιώγας και Μαρκόγλου 2007).

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του procymidone στα αχλάδια στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 2002 και 2005 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε αχλάδια για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου procymidone. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	2002	BELG	38	38	0	0,0%	0,020
2	2002	DK	59	57	2	3,4%	0,020
3	2002	GER	197	162	35	17,8%	0,010
4	2002	EL	14	14	0	0,0%	0,020
5	2002	SPAIN	45	39	6	13,3%	0,020
6	2002	FRA	116	111	5	4,3%	0,010
7	2002	IRL	24	23	1	4,2%	0,100
8	2002	ITA	250	150	100	40,0%	0,020
9	2002	LUX	12	12	0	0,0%	0,020
10	2002	NL	74	72	2	2,7%	0,050
11	2002	AUS	12	10	2	16,7%	0,010
12	2002	POR	29	29	0	0,0%	0,020
13	2002	FIN	37	36	1	2,7%	0,010
14	2002	SWE	130	122	8	6,2%	0,020
15	2002	UK	156	149	7	4,5%	0,020
16	2002	NOR	53	53	0	0,0%	0,020
17	2002	ICE	10	10	0	0,0%	0,030
18	2002	LIECH	3	3	0	0,0%	0,010
19	2005	BELG	51	50	1	2,0%	0,010
20	2005	CZECH	14	14	0	0,0%	0,010
21	2005	DK	47	47	0	0,0%	0,010
22	2005	GER	411	361	50	12,2%	0,010
23	2005	EST	12	9	3	25,0%	0,010
24	2005	EL	13	13	0	0,0%	0,020
25	2005	SPAIN	74	69	5	6,8%	0,020
26	2005	FRA	85	84	1	1,2%	0,010
27	2005	IRL	38	38	0	0,0%	0,020
28	2005	ITA	342	233	109	31,9%	0,020
29	2005	CY	11	11	0	0,0%	0,010
30	2005	LATVIA	12	12	0	0,0%	0,020
31	2005	LITH	12	12	0	0,0%	0,020
32	2005	LUX	12	12	0	0,0%	0,020
33	2005	NL	52	52	0	0,0%	0,020



A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
34	2005	AUS	12	11	1	8,3%	0,020
35	2005	POL	30	30	0	0,0%	0,020
36	2005	POR	51	51	0	0,0%	0,020
37	2005	SLOVE	30	30	0	0,0%	0,010
38	2005	SLOVA	14	13	1	7,1%	0,020
39	2005	FIN	31	26	5	16,1%	0,010
40	2005	SWE	119	117	2	1,7%	0,020
41	2005	UK	301	288	13	4,3%	0,020
42	2005	NOR	47	47	0	0,0%	0,020
43	2005	LIECH	3	3	0	0,0%	0,005

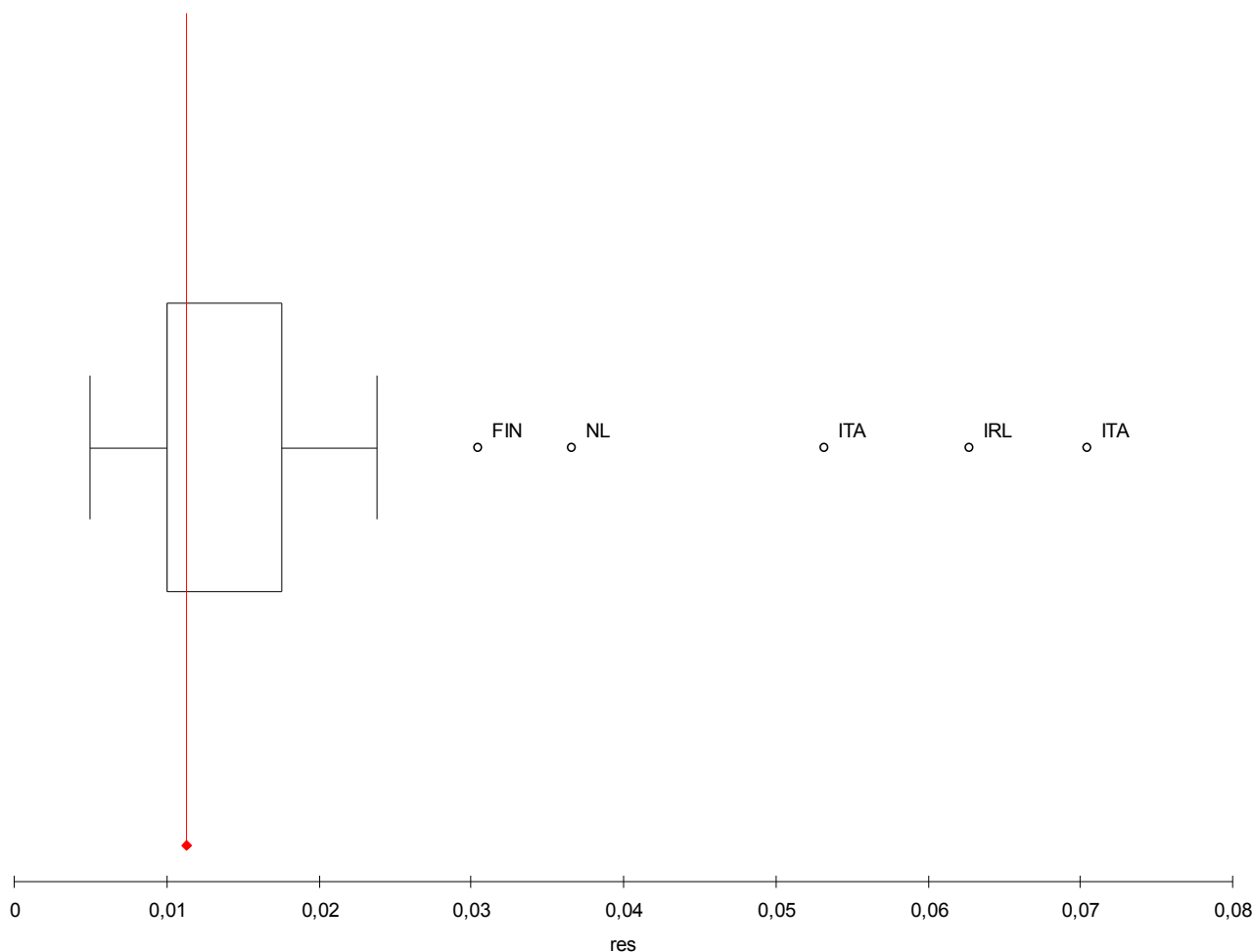
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα αγλαδιών μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του procymidone γενικά είναι περιορισμένα με εξαίρεση ορισμένες χώρες με ποσοστά από 0% έως 40%.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του procymidone σε δείγματα αγλαδιών στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 2002 και 2005. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **procymidone** σε **αγλάδια**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

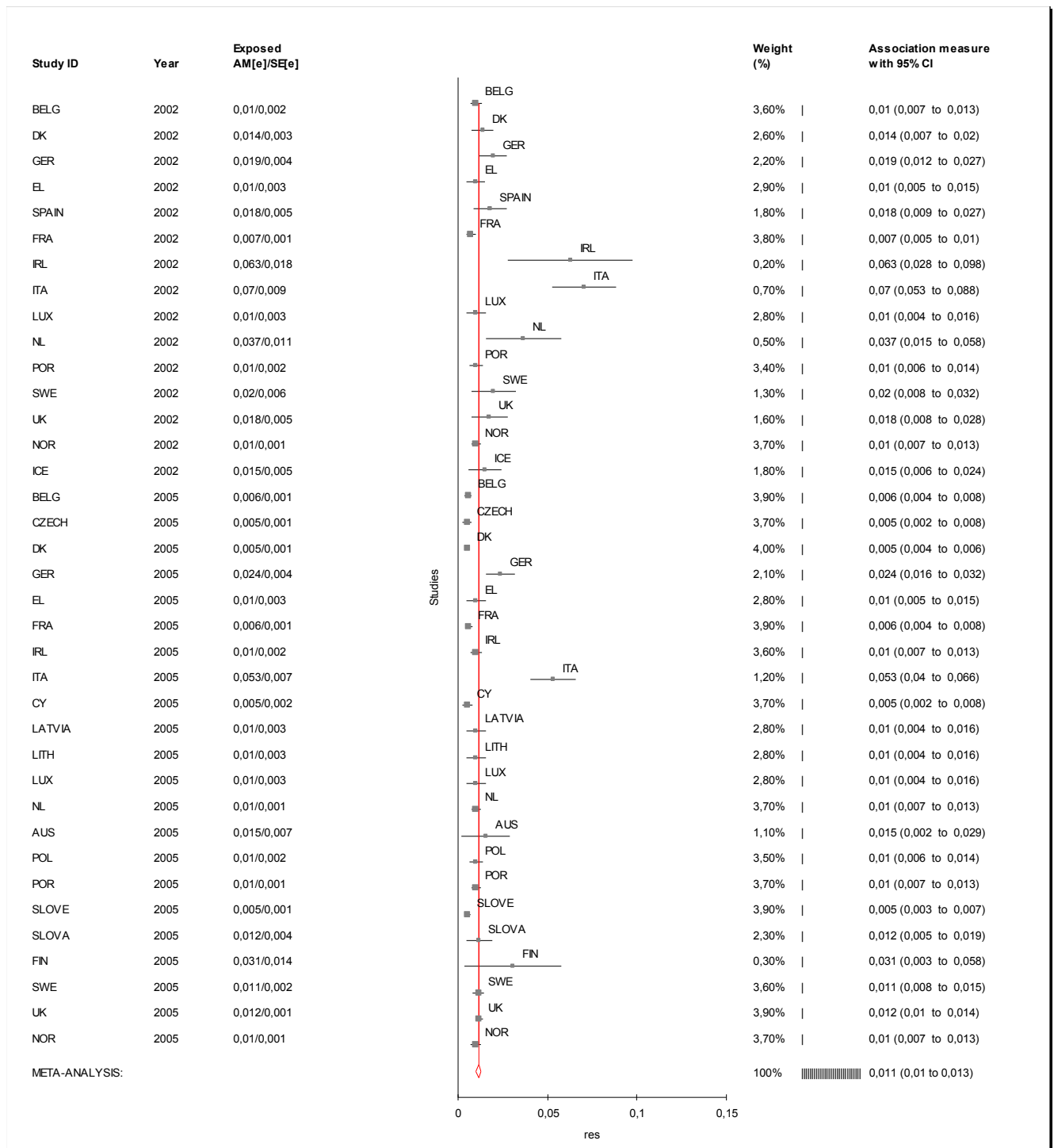
INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		Weights (DL)
BELG	2002	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		04%
DK	2002	0,014	0,007 to 0,02	< 0,001		03%
GER	2002	0,019	0,012 to 0,027	< 0,001		02%
EL	2002	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		03%
SPAIN	2002	0,018	0,009 to 0,027	< 0,001		02%
FRA	2002	0,007	0,005 to 0,01	< 0,001		04%
IRL	2002	0,063	0,028 to 0,098	< 0,001		00%
ITA	2002	0,07	0,053 to 0,088	< 0,001		01%
LUX	2002	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		03%
NL	2002	0,037	0,015 to 0,058	< 0,001		01%
POR	2002	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		03%
SWE	2002	0,02	0,008 to 0,032	0,001		01%
UK	2002	0,018	0,008 to 0,028	< 0,001		02%
NOR	2002	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		04%
ICE	2002	0,015	0,006 to 0,024	0,002		02%
BELG	2005	0,006	0,004 to 0,008	< 0,001		04%
CZECH	2005	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		04%
DK	2005	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
GER	2005	0,024	0,016 to 0,032	< 0,001		02%
EL	2005	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		03%
FRA	2005	0,006	0,004 to 0,008	< 0,001		04%
IRL	2005	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		04%
ITA	2005	0,053	0,04 to 0,066	< 0,001		01%
CY	2005	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		04%
LATVIA	2005	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		03%
LITH	2005	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		03%
LUX	2005	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		03%
NL	2005	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		04%
AUS	2005	0,015	0,002 to 0,029	0,024		01%
POL	2005	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		04%
POR	2005	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		04%
SLOVE	2005	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		04%
SLOVA	2005	0,012	0,005 to 0,019	0,001		02%
FIN	2005	0,031	0,003 to 0,058	0,028		00%
SWE	2005	0,011	0,008 to 0,015	< 0,001		04%
UK	2005	0,012	0,01 to 0,014	< 0,001		04%
NOR	2005	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		04%

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 240,777$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 85\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **procymidone** σε **αχλάδια** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του procymidone (random effects model).

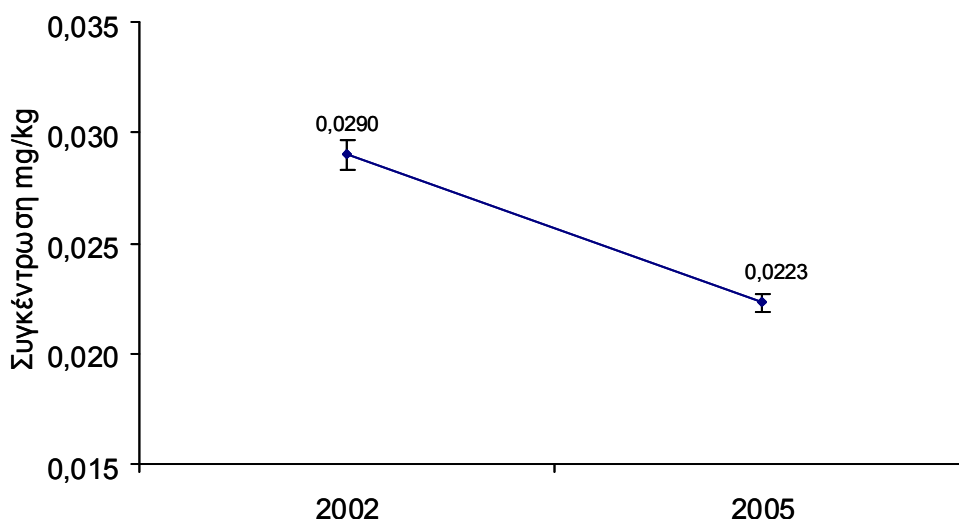
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του procymidone σε αχλάδια. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Φινλανδία (2005), Ολλανδία (2002), Ιταλία (2002 και 2005) και Ιρλανδία (2002) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του procymidone σε αχλάδια που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων procymidine μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του procymidone που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων αχλαδιών στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 2002 και 2005 είναι **0,011 mg/kg** (0,010-0,013,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του procymidone σε αχλάδια, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 1 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δένδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του *procymidone* (res) σε *αγλάδια* μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **procymidone** σε **αχλάδια** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	37
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,011
95% CI low er limit	0,01
95% CI upper limit	0,013
z	13,504
p-value (tw o-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t^2	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **procymidone** σε **αχλάδια** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 2002 και 2005. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ ).

Μετά την εφαρμογή του μη παραμετρικού κριτηρίου Mann-Whitney U για ανεξάρτητα δείγματα ( $n < 30$ ) μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **procymidone** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε αχλάδια τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 2002 και 2005, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν στατιστικώς σημαντικά μικρότερες το 2005 σε σύγκριση με αυτές του 2002 ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Πιπεριές.

Στην καλλιέργεια πιπεριάς το procymidone χρησιμοποιήθηκε για την αντιμετώπιση της βοτρυτιδας (*Botrytis cinerea*), της αλτερναρίωσης (*Alternaria solani*) και της σκληροτινίασης (*Sclerotinia sclerotiorum*).

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του procymidone σε πιπεριές στις χώρες της Ευρώπης για το έτος 2003 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε πιπεριές για την ανίχνευση καταλοίπων του μυκητοκτόνου procymidone. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	2003	BELG	42	42	0	0,0%	0,020
2	2003	DK	24	11	13	54,2%	0,010
3	2003	GER	826	598	228	27,6%	0,010
4	2003	EL	14	14	0	0,0%	0,020
5	2003	SPAIN	45	42	3	6,7%	0,020
6	2003	FRA	92	87	5	5,4%	0,006
7	2003	IRL	17	16	1	5,9%	0,120
8	2003	ITA	131	119	12	9,2%	0,020
9	2003	LUX	13	12	1	7,7%	0,020
10	2003	NL	147	134	13	8,8%	0,050
11	2003	AUS	10	8	2	20,0%	0,020
12	2003	POR	14	12	2	14,3%	0,020
13	2003	FIN	79	69	10	12,7%	0,010
14	2003	SWE	64	60	4	6,3%	0,020
15	2003	UK	72	72	0	0,0%	0,020
16	2003	NOR	58	55	3	5,2%	0,020
17	2003	ICE	11	11	0	0,0%	0,030

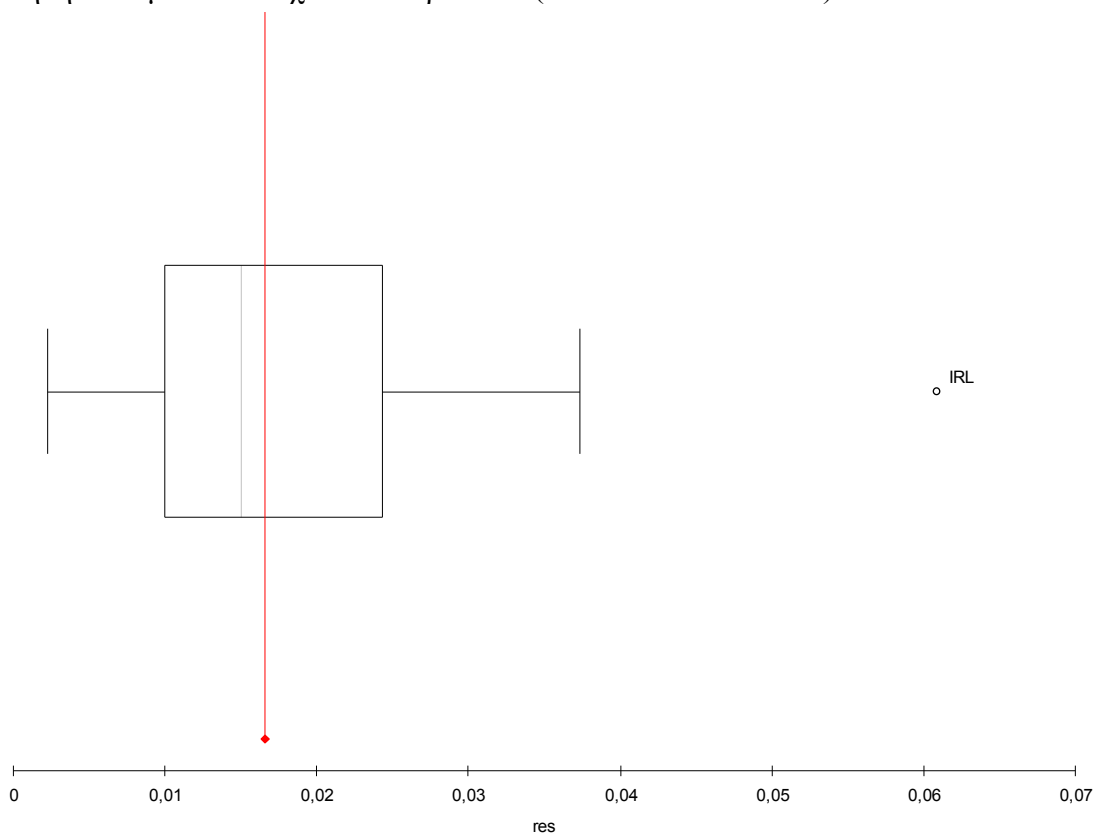
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του procymidone είναι σχετικά περιορισμένα με εξαίρεση τη Δανία με ποσοστό 54,2%.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του procymidone σε δείγματα πιπεριάς στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για το έτος 2003. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **procymidone** σε **πιπεριές**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), σημαντικότητα ( $p < 0,05$ ) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		
BELG	2003	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		Weights (DL) 08%
DK	2003	0,002	0,001 to 0,004	< 0,001		09%
GER	2003	0,028	0,023 to 0,033	< 0,001		08%
EL	2003	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		08%
SPAIN	2003	0,02	0,004 to 0,036	0,017		04%
FRA	2003	0,009	0,003 to 0,014	0,005		08%
IRL	2003	0,061	0,032 to 0,09	< 0,001		02%
ITA	2003	0,026	0,014 to 0,037	< 0,001		06%
NL	2003	0,037	0,027 to 0,048	< 0,001		06%
AUS	2003	0,023	0,001 to 0,045	0,037		03%
FIN	2003	0,013	0,007 to 0,019	< 0,001		08%
SWE	2003	0,018	0,009 to 0,027	< 0,001		07%
UK	2003	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		09%
NOR	2003	0,014	0,007 to 0,02	< 0,001		08%
ICE	2003	0,015	0,006 to 0,024	< 0,001		07%

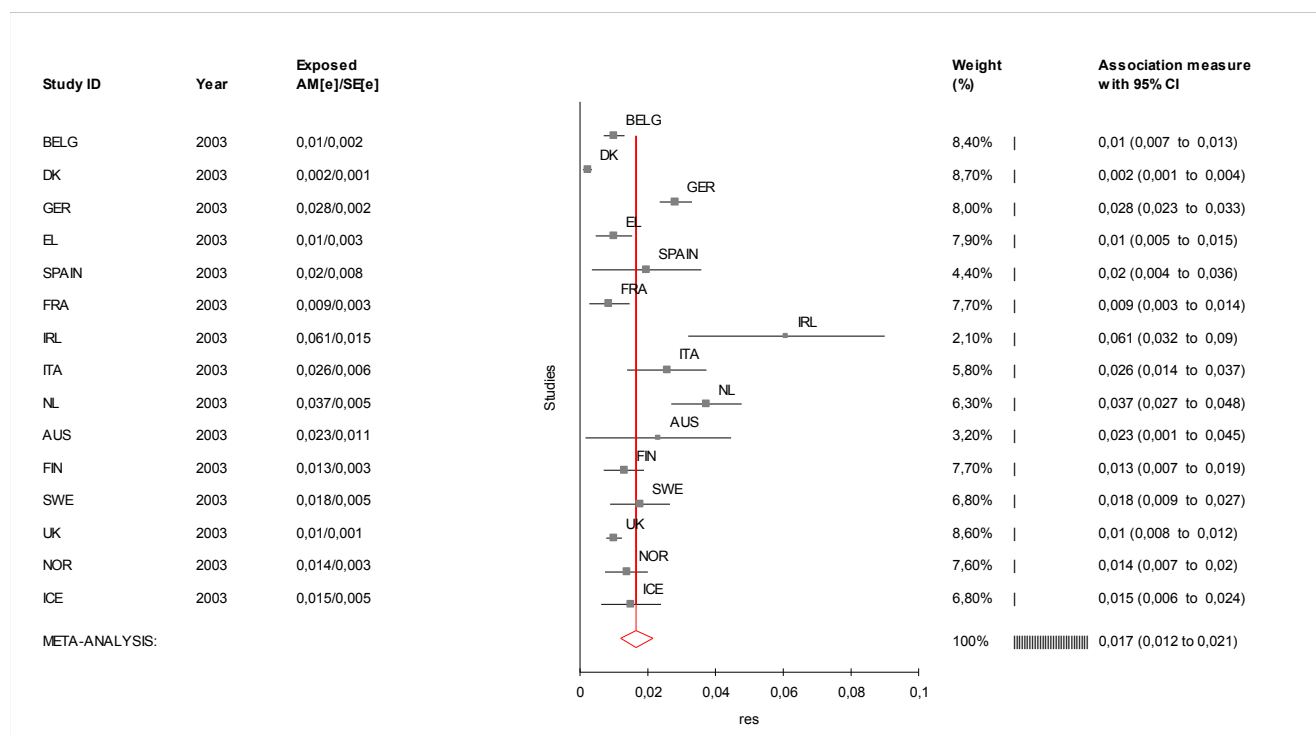
Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 207,554$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 93,3\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **procymidone** σε **πιπεριές** στις χώρες της ΕΕ το 2003. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **procymidone** (random effects model).

Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του **procymidone** σε **πιπεριές**. Συγκεκριμένα, απεικονίζονται τα εκατοστημόρια διασποράς του 25% και 75%, η διάμεσος, όπως επίσης και τα εκατοστημόρια του 10% και 90%. Επίσης φαίνεται μία ακραία

τιμή η οποία αφορά στην Ιρλανδία (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του procymidone σε πιπεριές που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων procymidone μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του procymidone που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων μήλων στις χώρες της Ευρώπης κατά το έτος 2003 είναι **0,017 mg/kg** (0,012-0,021,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του procymidone σε πιπεριές, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,02 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του procymidone (res) σε πιπεριές μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του μυκητοκτόνου procymidone σε πιπεριές από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	15
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,017
95% CI lower limit	0,012
95% CI upper limit	0,021
z	6,702
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
I <sup>2</sup>	0



## Φράουλες.

Το procymidone στην καλλιέργεια φράουλας χρησιμοποιήθηκε για την προστασία της από τη βοτρυτίδα (*B. cinerea*) μία σημαντική ασθένεια της φράουλας.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του procymidone στις φράουλες στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε φράουλες για την ανίχνευση καταλοίπων του μυκητοκτόνου procymidone. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1996	SWE	124	107	17	13,7%	0,100
2	1996	UK	30	29	1	3,3%	0,010
3	1996	ITA	255	151	104	40,8%	0,030
4	1996	POR	35	34	1	2,9%	0,020
5	1996	EL	13	13	0	0,0%	0,020
6	1996	FRA	132	100	32	24,2%	0,010
7	1996	FIN	147	132	15	10,2%	0,050
8	1996	DK	72	67	5	6,9%	0,050
9	1996	GER	604	388	216	35,8%	0,010
10	1996	AUS	29	15	14	48,3%	0,010
11	1996	LUX	20	16	4	20,0%	0,010
12	1996	BELG	39	34	5	12,8%	0,020
13	1996	SPAIN	30	30	0	0,0%	0,020
14	1996	NL	756	734	22	2,9%	0,020
15	1996	NOR	205	203	2	1,0%	0,050
16	2001	BELG	23	22	1	4,3%	0,020
17	2001	DK	46	41	5	10,9%	0,010
18	2001	GER	387	326	61	15,8%	0,010
19	2001	EL	14	14	0	0,0%	0,020
20	2001	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,020
21	2001	FRA	141	124	17	12,1%	0,010
22	2001	IRL	5	5	0	0,0%	0,090
23	2001	ITA	218	134	84	38,5%	0,020
24	2001	LUX	17	15	2	11,8%	0,020
25	2001	NL	129	125	4	3,1%	0,020
26	2001	AUS	12	12	0	0,0%	0,010
27	2001	POR	20	19	1	5,0%	0,020
28	2001	FIN	145	137	8	5,5%	0,010
29	2001	SWE	68	66	2	2,9%	0,020
30	2001	UK	124	122	2	1,6%	0,020
31	2001	NOR	136	134	2	1,5%	0,020
32	2001	ICE	8	8	0	0,0%	0,050
33	2001	LIECH	2	2	0	0,0%	0,006
34	2004	BELG	38	38	0	0,0%	0,020

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
35	2004	CZECH	13	13	0	0,0%	0,010
36	2004	DK	30	24	6	20,0%	0,006
37	2004	GER	1228	1124	104	8,5%	0,010
38	2004	EL	12	11	1	8,3%	0,020
39	2004	SPAIN	48	48	0	0,0%	0,020
40	2004	FRA	112	96	16	14,3%	0,010
41	2004	IRL	27	27	0	0,0%	0,020
42	2004	ITA	214	159	55	25,7%	0,020
43	2004	CYP	8	8	0	0,0%	0,010
44	2004	LITH	16	16	0	0,0%	0,020
45	2004	LUX	13	12	1	7,7%	0,020
46	2004	HUN	21	20	1	4,8%	0,020
47	2004	NL	153	137	16	10,5%	0,030
48	2004	AUS	6	4	2	33,3%	0,020
49	2004	POL	30	30	0	0,0%	0,020
50	2004	POR	20	18	2	10,0%	0,030
51	2004	SLOVE	46	42	4	8,7%	0,010
52	2004	SLOVA	11	11	0	0,0%	0,020
53	2004	FIN	124	113	11	8,9%	0,010
54	2004	SWE	55	52	3	5,5%	0,020
55	2004	UK	99	98	1	1,0%	0,020
56	2004	NOR	116	114	2	1,7%	0,020
57	2004	LIECH	3	3	0	0,0%	0,006

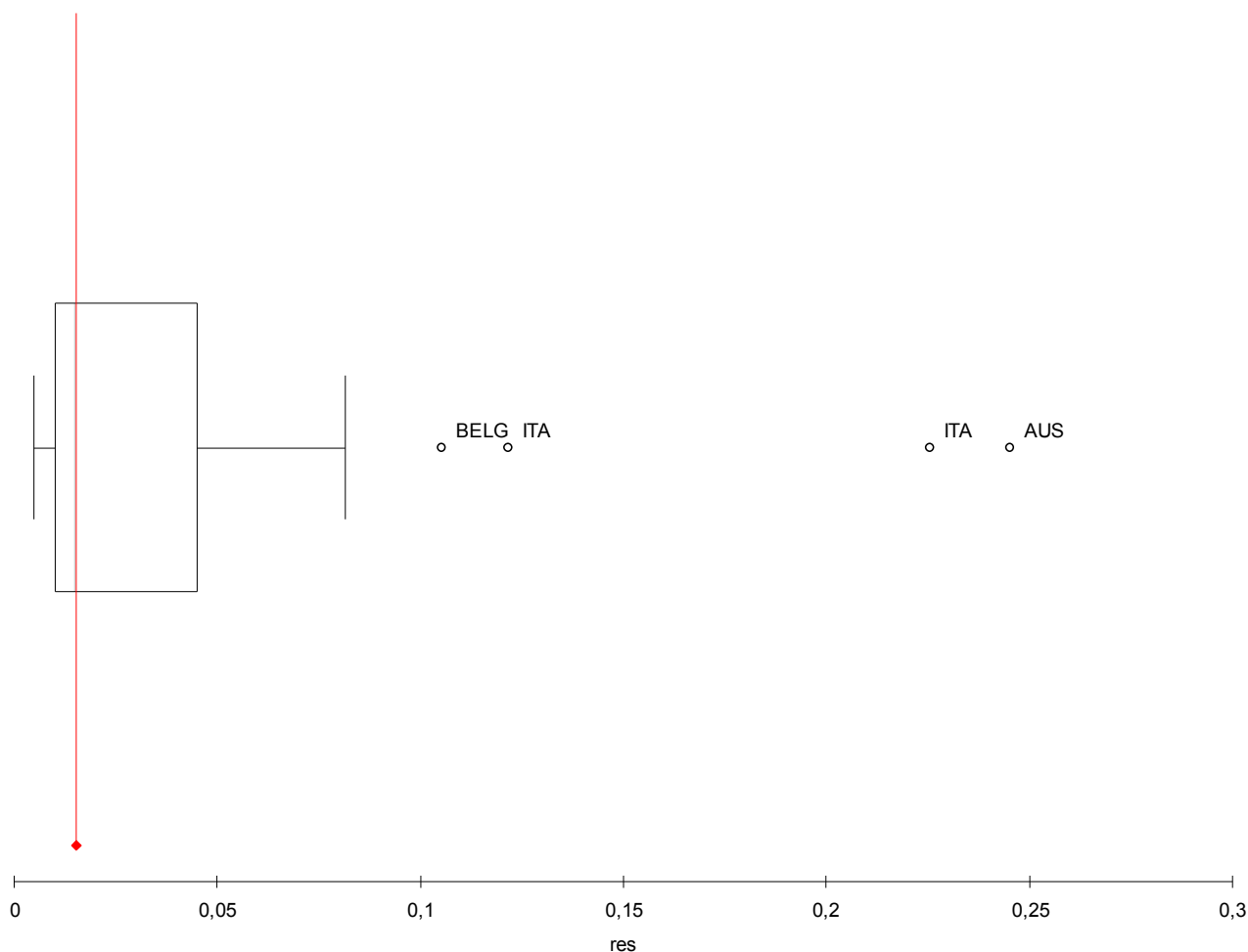
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του procymidone είναι σχετικά περιορισμένα με ποσοστά από 0% έως 48,3% (Αυστρία 1996).

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του procymidone σε δείγματα φράουλας στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **procyidone** σε φράουλες, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			andom effects model	
		res	95% CI	p	Weight bar	Weights (DL)
SWE	1996	0,081	0,059 to 0,104	< 0,001		01%
ITA	1996	0,226	0,156 to 0,295	< 0,001		00%
POR	1996	0,014	0,005 to 0,023	0,003		02%
EL	1996	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		03%
FRA	1996	0,073	0,028 to 0,117	0,001		00%
FIN	1996	0,048	0,031 to 0,066	< 0,001		01%
DK	1996	0,042	0,024 to 0,061	< 0,001		01%
GER	1996	0,08	0,064 to 0,097	< 0,001		01%
AUS	1996	0,245	0,05 to 0,44	0,014		00%
BELG	1996	0,105	0,007 to 0,203	0,035		00%
SPAIN	1996	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		03%
NL	1996	0,028	0,014 to 0,042	< 0,001		02%
NOR	1996	0,046	0,011 to 0,081	0,01		00%
DK	2001	0,027	0,004 to 0,049	0,023		01%
GER	2001	0,043	0,021 to 0,066	< 0,001		01%
EL	2001	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		03%
SPAIN	2001	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		03%
FRA	2001	0,046	0,016 to 0,076	0,003		01%
IRL	2001	0,045	0,006 to 0,084	0,025		00%
ITA	2001	0,122	0,067 to 0,177	< 0,001		00%
LUX	2001	0,012	0,006 to 0,018	< 0,001		03%
NL	2001	0,017	0,009 to 0,025	< 0,001		02%
AUS	2001	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		03%
FIN	2001	0,015	0,003 to 0,027	0,011		02%
SWE	2001	0,011	0,008 to 0,014	< 0,001		03%
UK	2001	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		04%
NOR	2001	0,016	0,005 to 0,027	0,005		02%
ICE	2001	0,025	0,008 to 0,042	0,005		01%
BELG	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		03%
CZECH	2004	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		03%
DK	2004	0,009	0,002 to 0,015	0,009		03%
GER	2004	0,023	0,016 to 0,029	< 0,001		03%
SPAIN	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		03%
FRA	2004	0,08	0,008 to 0,151	0,029		00%
IRL	2004	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		03%
ITA	2004	0,075	0,037 to 0,114	< 0,001		00%
CYP	2004	0,005	0,002 to 0,008	0,005		03%
LITH	2004	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		03%
LUX	2004	0,012	0,004 to 0,019	0,002		03%
HUN	2004	0,01	0,006 to 0,015	< 0,001		03%
NL	2004	0,039	0,023 to 0,054	< 0,001		01%
POL	2004	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		03%
POR	2004	0,019	0,009 to 0,029	< 0,001		02%
SLOVE	2004	0,01	0,003 to 0,017	0,007		03%
SLOVA	2004	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		03%
FIN	2004	0,009	0,005 to 0,012	< 0,001		03%
SWE	2004	0,018	0,005 to 0,031	0,008		02%
UK	2004	0,011	0,008 to 0,013	< 0,001		04%
NOR	2004	0,011	0,008 to 0,013	< 0,001		04%

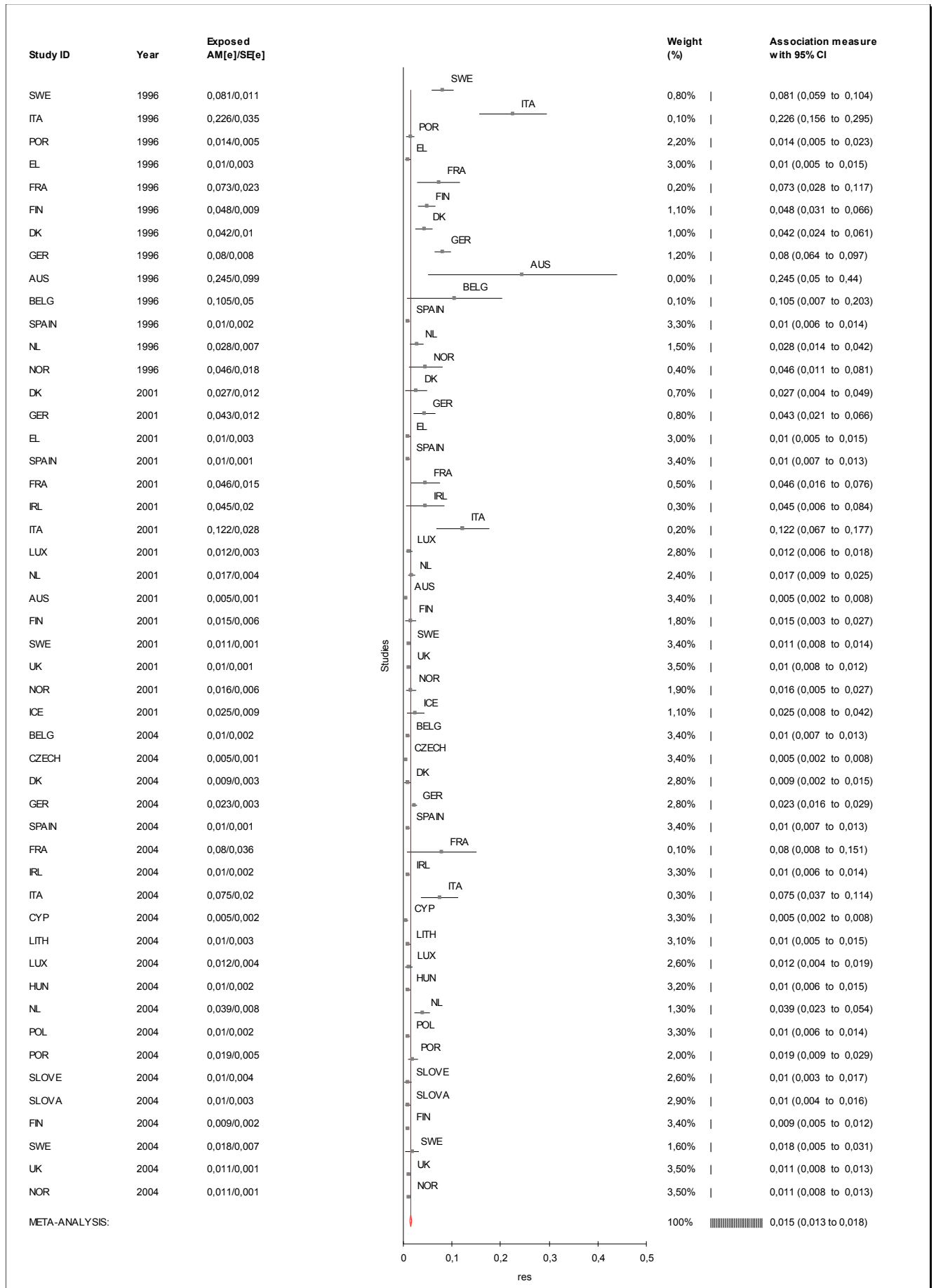
Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 327,237$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 85,3\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **procymidone** σε **φράουλες** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του procymidone (random effects model).

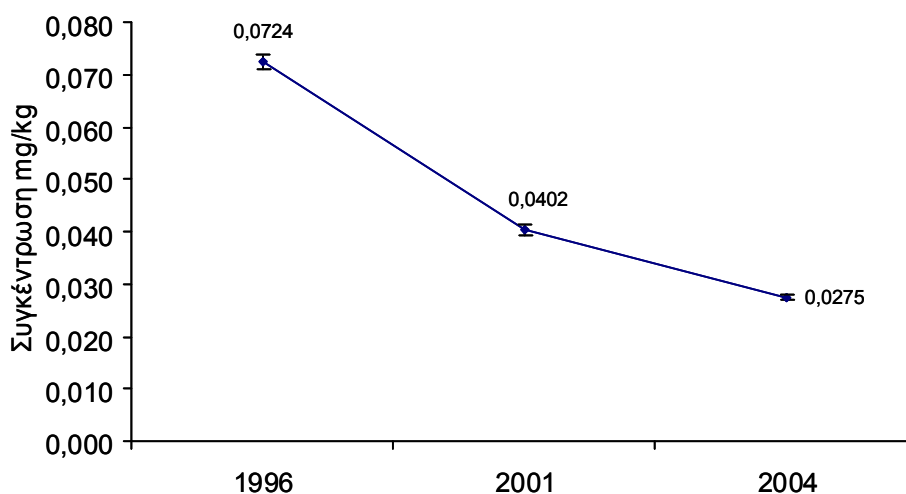
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του procymidone σε φράουλες. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Βέλγιο (1996), Ιταλία (1996 και 2001) και Αυστρία (1996) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του procymidone σε φράουλες που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων procymidone μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του procymidone που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων φράουλας στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2001 και 2004 είναι **0,015 mg/kg** (0,013-0,017,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του procymidone σε φράουλες, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 5 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του procymidone (res) σε φράουλες μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).



**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **procymidone** σε **φράουλες** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	49
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,015
95% CI low er limit	0,013
95% CI upper limit	0,018
z	13,523
p-value (tw o-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t^2	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **procymidone** σε **φράουλες** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2004. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ ).

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **procymidone** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε φράουλες τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1996, 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν μειούμενες συναρτήσει του χρόνου. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Τομάτες.

Το procymidone στην καλλιέργεια τομάτας χρησιμοποιήθηκε για την αντιμετώπιση των ασθενειών της βοτρυτίδας (*Botrytis cinerea*) και της αλτερναρίωσης (*Alternaria solani*, *A. alternata*).

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του procymidone στα τομάτες στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε **τομάτες** για την ανίχνευση καταλοίπων του μυκητοκτόνου **procymidone**. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1996	SWE	347	331	16	4,6%	0,100
2	1996	ITA	407	367	40	9,8%	0,030
3	1996	POR	76	65	11	14,5%	0,005
4	1996	EL	20	20	0	0,0%	0,020
5	1996	FRA	188	164	24	12,8%	0,010
6	1996	FIN	87	77	10	11,5%	0,050
7	1996	DK	48	43	5	10,4%	0,050
8	1996	GER	119	101	18	15,1%	0,010
9	1996	AUS	28	23	5	17,9%	0,010
10	1996	LUX	21	18	3	14,3%	0,010
11	1996	BELG	91	87	4	4,4%	0,020
12	1996	SPAIN	30	27	3	10,0%	0,020
13	1996	NL	454	412	42	9,3%	0,020
14	1996	NOR	137	131	6	4,4%	0,050
15	2001	BELG	39	38	1	2,6%	0,280
16	2001	DK	129	107	22	17,1%	0,010
17	2001	GER	461	367	94	20,4%	0,010
18	2001	EL	15	15	0	0,0%	0,020
19	2001	SPAIN	45	44	1	2,2%	0,020
20	2001	FRA	272	235	37	13,6%	0,010
21	2001	IRL	10	8	2	20,0%	0,090
22	2001	ITA	249	228	21	8,4%	0,020
23	2001	LUX	15	13	2	13,3%	0,020
24	2001	NL	109	101	8	7,3%	0,020
25	2001	AUS	12	10	2	16,7%	0,010
26	2001	POR	66	59	7	10,6%	0,020
27	2001	FIN	78	69	9	11,5%	0,010
28	2001	SWE	105	93	12	11,4%	0,020
29	2001	UK	95	88	7	7,4%	0,020
30	2001	NOR	83	76	7	8,4%	0,020
31	2001	ICE	11	10	1	9,1%	0,050
32	2001	LIECH	11	11	0	0,0%	0,006
33	2004	BELG	36	36	0	0,0%	0,020
34	2004	CZECH	33	26	7	21,2%	0,010

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
35	2004	DK	70	54	16	22,9%	0,006
36	2004	GER	672	524	148	22,0%	0,010
37	2004	EL	14	12	2	14,3%	0,020
38	2004	SPAIN	45	40	5	11,1%	0,020
39	2004	FRA	200	168	32	16,0%	0,010
40	2004	IRL	25	24	1	4,0%	0,020
41	2004	ITA	448	402	46	10,3%	0,020
42	2004	CYP	21	12	9	42,9%	0,010
43	2004	LITH	38	36	2	5,3%	0,020
44	2004	LUX	13	13	0	0,0%	0,020
45	2004	HUN	12	10	2	16,7%	0,010
46	2004	NL	120	106	14	11,7%	0,030
47	2004	AUS	12	9	3	25,0%	0,020
48	2004	POL	13	13	0	0,0%	0,020
49	2004	POR	59	54	5	8,5%	0,020
50	2004	SLOVE	35	34	1	2,9%	0,010
51	2004	SLOVA	17	17	0	0,0%	0,020
52	2004	FIN	80	70	10	12,5%	0,010
53	2004	SWE	81	71	10	12,3%	0,020
54	2004	UK	300	260	40	13,3%	0,020
55	2004	NOR	86	80	6	7,0%	0,020
56	2004	ICE	12	10	2	16,7%	0,030
57	2004	LIECH	3	3	0	0,0%	0,006

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του procymidone είναι πολύ περιορισμένα.

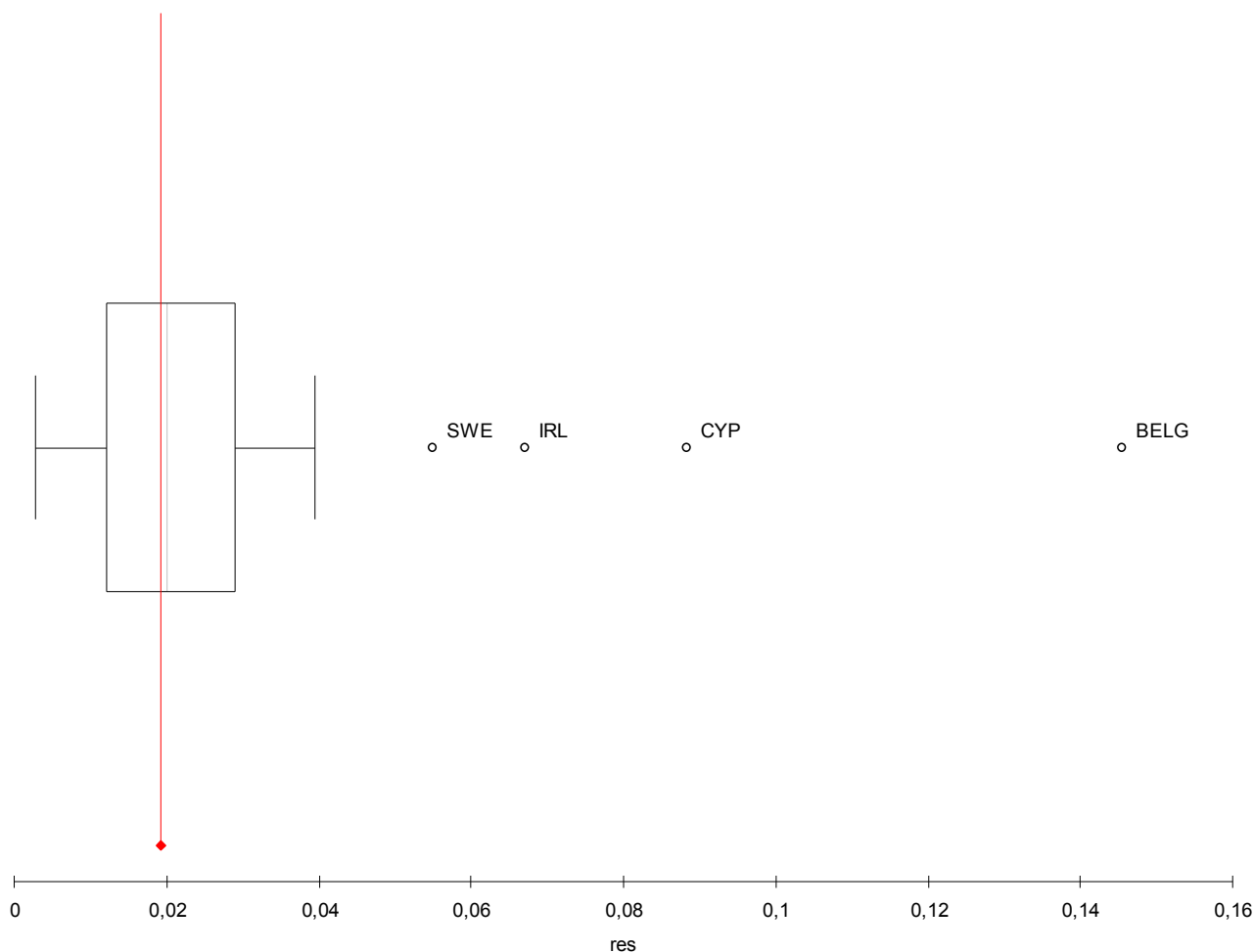
Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του procymidone σε δείγματα μήλων στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.



**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **procymidone** σε **τομάτες**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		
SWE	1996	0,055	0,049 to 0,061	< 0,001		02%
ITA	1996	0,029	0,02 to 0,038	< 0,001		02%
POR	1996	0,037	0,01 to 0,065	0,007		01%
EL	1996	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		03%
FRA	1996	0,012	0,007 to 0,017	< 0,001		03%
FIN	1996	0,04	0,025 to 0,054	< 0,001		02%
DK	1996	0,029	0,02 to 0,039	< 0,001		02%
GER	1996	0,016	0,008 to 0,024	< 0,001		02%
AUS	1996	0,019	0,003 to 0,036	0,022		01%
BELG	1996	0,025	0,006 to 0,044	0,008		01%
SPAIN	1996	0,021	0,006 to 0,035	0,007		02%
NL	1996	0,02	0,015 to 0,025	< 0,001		03%
NOR	1996	0,03	0,023 to 0,037	< 0,001		02%
BELG	2001	0,146	0,099 to 0,192	< 0,001		00%
DK	2001	0,021	0,008 to 0,034	0,001		02%
GER	2001	0,023	0,015 to 0,031	< 0,001		02%
EL	2001	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		03%
SPAIN	2001	0,011	0,007 to 0,014	< 0,001		03%
FRA	2001	0,016	0,011 to 0,021	< 0,001		02%
IRL	2001	0,067	0,017 to 0,117	0,008		00%
ITA	2001	0,02	0,012 to 0,028	< 0,001		02%
LUX	2001	0,029	0 to 0,058	0,048		01%
NL	2001	0,016	0,011 to 0,022	< 0,001		02%
POR	2001	0,025	0,002 to 0,048	0,03		01%
FIN	2001	0,016	0,005 to 0,026	0,003		02%
SWE	2001	0,011	0,009 to 0,014	< 0,001		03%
UK	2001	0,012	0,009 to 0,015	< 0,001		03%
NOR	2001	0,02	0,01 to 0,031	< 0,001		02%
ICE	2001	0,03	0,01 to 0,049	0,003		01%
LIECH	2001	0,003	0,001 to 0,004	< 0,001		03%
BELG	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		03%
CZECH	2004	0,032	0,006 to 0,058	0,016		01%
DK	2004	0,014	0,006 to 0,022	< 0,001		02%
GER	2004	0,029	0,021 to 0,036	< 0,001		02%
EL	2004	0,011	0,005 to 0,017	< 0,001		02%
SPAIN	2004	0,032	0,008 to 0,056	0,008		01%
FRA	2004	0,02	0,01 to 0,029	< 0,001		02%
IRL	2004	0,013	0,006 to 0,02	< 0,001		02%
ITA	2004	0,03	0,021 to 0,039	< 0,001		02%
CYP	2004	0,088	0,024 to 0,153	0,007		00%
LITH	2004	0,012	0,007 to 0,017	< 0,001		03%
LUX	2004	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		02%
NL	2004	0,028	0,018 to 0,038	< 0,001		02%
POL	2004	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		02%
POR	2004	0,022	0,008 to 0,036	0,003		02%
SLOVE	2004	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		03%
SLOVA	2004	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		03%
FIN	2004	0,015	0,008 to 0,023	< 0,001		02%
SWE	2004	0,02	0,009 to 0,031	< 0,001		02%
UK	2004	0,02	0,015 to 0,025	< 0,001		02%
NOR	2004	0,017	0,01 to 0,024	< 0,001		02%
ICE	2004	0,022	0,006 to 0,037	0,007		02%

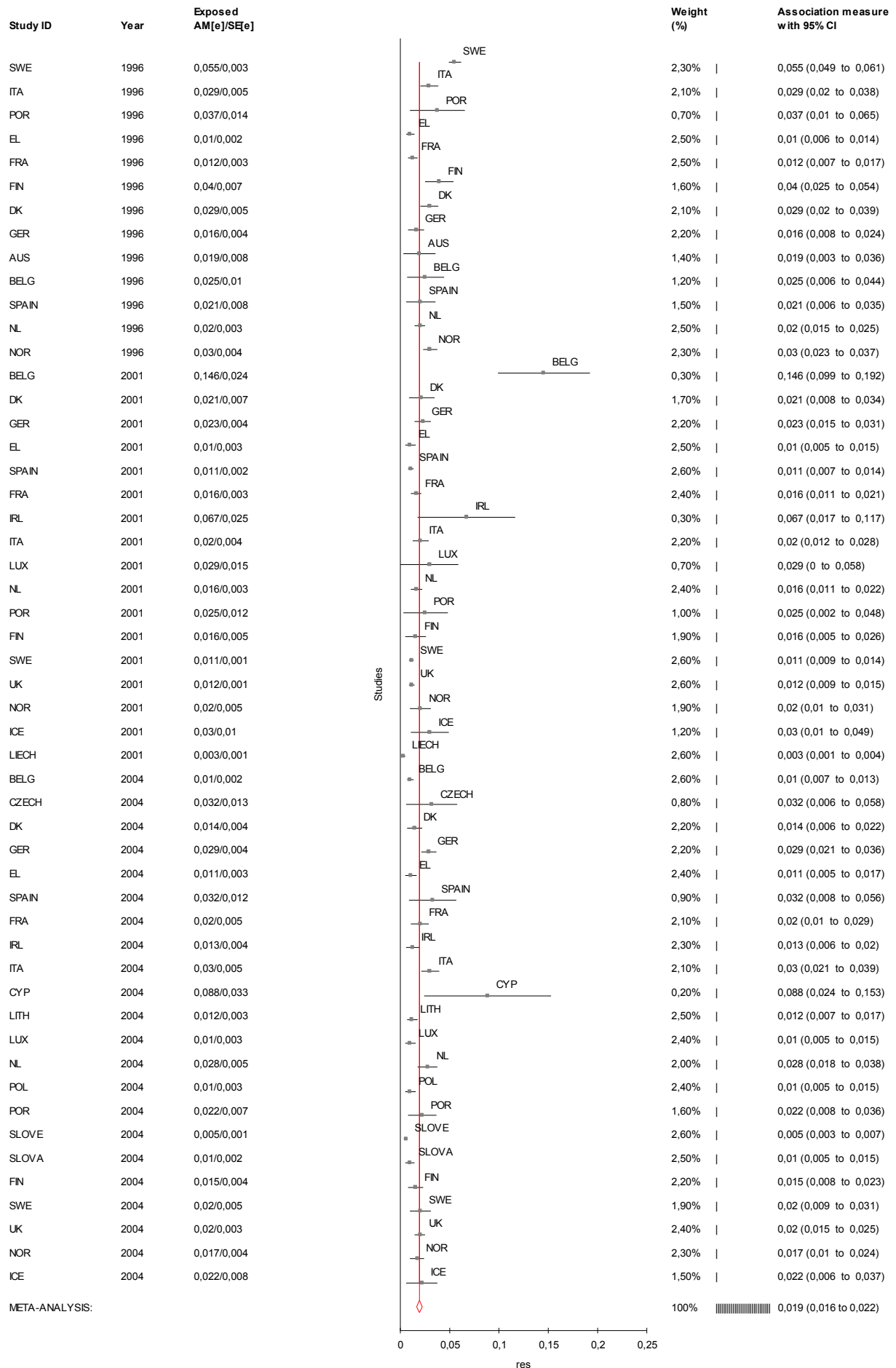
Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 567,928$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 91\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **procymidone** σε **τομάτες** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του procymidone (random effects model).

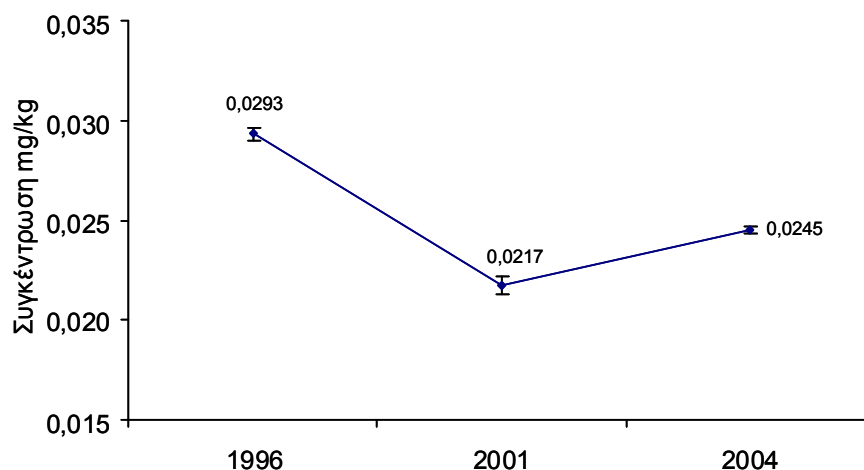
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του procymidone σε τομάτες. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Σουηδία (1996), Ιρλανδία (2001), Κύπρος () και Βέλγιο (2001) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του procymidone σε τομάτες που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων procymidone μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του procymidone που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων τομάτας στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2001 και 2004 είναι **0,019 mg/kg** (0,016-0,022,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του procymidone σε τομάτες, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 2 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **procymidone** (res) σε **τομάτες** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model). (Επόμενη σελίδα).



**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **procymidone** σε **τομάτες** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	52
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,019
95% CI low er limit	0,016
95% CI upper limit	0,022
z	13,488
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0

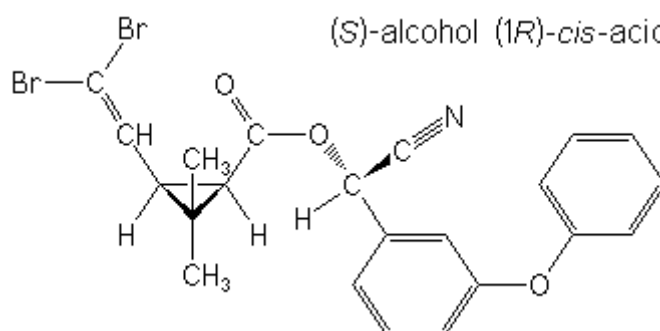


**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **procymidone** σε **τομάτες** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2004. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ ).

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **procymidone** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε τομάτες τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1996, 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν διέφεραν στατιστικώς σημαντικά, με υψηλότερες το έτος 1996 και χαμηλότερες το 2001. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Deltamethrin.

Το deltamethrin είναι πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο επαφής και στομάχου χωρίς διασυστηματική μετακίνηση στο φυτό. Είναι αρκετά σταθερό εντομοκτόνο που όμως σταδιακά με την επίδραση του ηλιακού φωτός υφίσταται cis/trans ισομερισμό και σπάσιμο του εστερικού δεσμού (Παπαδοπούλου-Μουρκίδου 1991). Έχει μέτρια υπολειμματική διάρκεια περίπου 10 ημερών (EXTOXNET 1995-deltamethrin). Είναι εντομοκτόνο ευρέως φάσματος χωρίς εκλεκτική δράση σε ωφέλιμα αρπακτικά και παρασιτοειδή έντομα. Αυτό δημιουργεί προβλήματα φυτοπροστασίας σε περιπτώσεις που δεν γίνεται ορθή και άκαιρη χρήση του. Με Υπουργική Απόφαση το deltamethrin καταχωρίστηκε στο Παράρτημα I του ΠΔ 115/97 σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2003/5/EK. Ως συνέπεια αυτού έχουν αποσυρθεί τα περισσότερα σκευάσματα του deltamethrin που κυκλοφορούσαν έως το 2007 ως μη έχοντα πρόσβαση σε φάκελο που να πληροί τις απαιτήσεις του Παραρτήματος III του ΠΔ 115/97, πλην ενός σκευάσματος που κυκλοφορεί κανονικά.



## Μήλα.

Στην καλλιέργεια μηλιάς όπως και σε πολλές άλλες δενδρώδεις καλλιέργειες το deltamethrin χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση ενός μεγάλου αριθμού εντόμων. Εφαρμόζεται εναντίον των προσβολών από ανθονόμους, αφίδες, θρίπες, καρπόκαψα, κοκκοειδή, φυλλορύκτες, ψύλλα και φυλλοφάγες προνύμφες λεπιδοπτέρων.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του deltamethrin στα μήλα στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε **μήλα** για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου **deltamethrin**. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	2001	BELG	44	44	0	0,0%	0,040
2	2001	DK	139	138	1	0,7%	0,010
3	2001	GER	425	425	0	0,0%	0,020
4	2001	EL	32	32	0	0,0%	0,040
5	2001	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,050
6	2001	FRA	308	307	1	0,3%	0,010
7	2001	IRL	40	40	0	0,0%	0,040
8	2001	ITA	339	339	0	0,0%	0,040
9	2001	LUX	21	21	0	0,0%	0,050
10	2001	NL	129	128	1	0,8%	0,020
11	2001	AUS	12	12	0	0,0%	0,050
12	2001	POR	49	49	0	0,0%	0,050
13	2001	FIN	116	116	0	0,0%	0,100
14	2001	SWE	202	202	0	0,0%	0,050

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
15	2001	UK	72	72	0	0,0%	0,050
16	2001	NOR	112	112	0	0,0%	0,050
17	2001	LIECH	10	10	0	0,0%	0,006
18	2004	BELG	58	58	0	0,0%	0,040
19	2004	CZECH	29	29	0	0,0%	0,010
20	2004	DK	118	117	1	0,8%	0,006
21	2004	GER	702	701	1	0,1%	0,010
22	2004	EL	15	15	0	0,0%	0,030
23	2004	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,050
24	2004	FRA	295	290	5	1,7%	0,010
25	2004	IRL	90	90	0	0,0%	0,050
26	2004	ITA	544	544	0	0,0%	0,040
27	2004	CYP	6	6	0	0,0%	0,100
28	2004	LITH	22	22	0	0,0%	0,050
29	2004	LUX	5	5	0	0,0%	0,100
30	2004	HUN	12	12	0	0,0%	0,010
31	2004	NL	106	106	0	0,0%	0,050
32	2004	AUS	12	12	0	0,0%	0,040
33	2004	POL	42	42	0	0,0%	0,040
34	2004	POR	34	34	0	0,0%	0,050
35	2004	SLOVE	58	57	1	1,7%	0,020
36	2004	SLOVA	15	15	0	0,0%	0,020
37	2004	FIN	126	126	0	0,0%	0,010
38	2004	SWE	198	198	0	0,0%	0,050
39	2004	UK	144	144	0	0,0%	0,050
40	2004	NOR	122	122	0	0,0%	0,050
41	2004	LIECH	3	3	0	0,0%	0,006

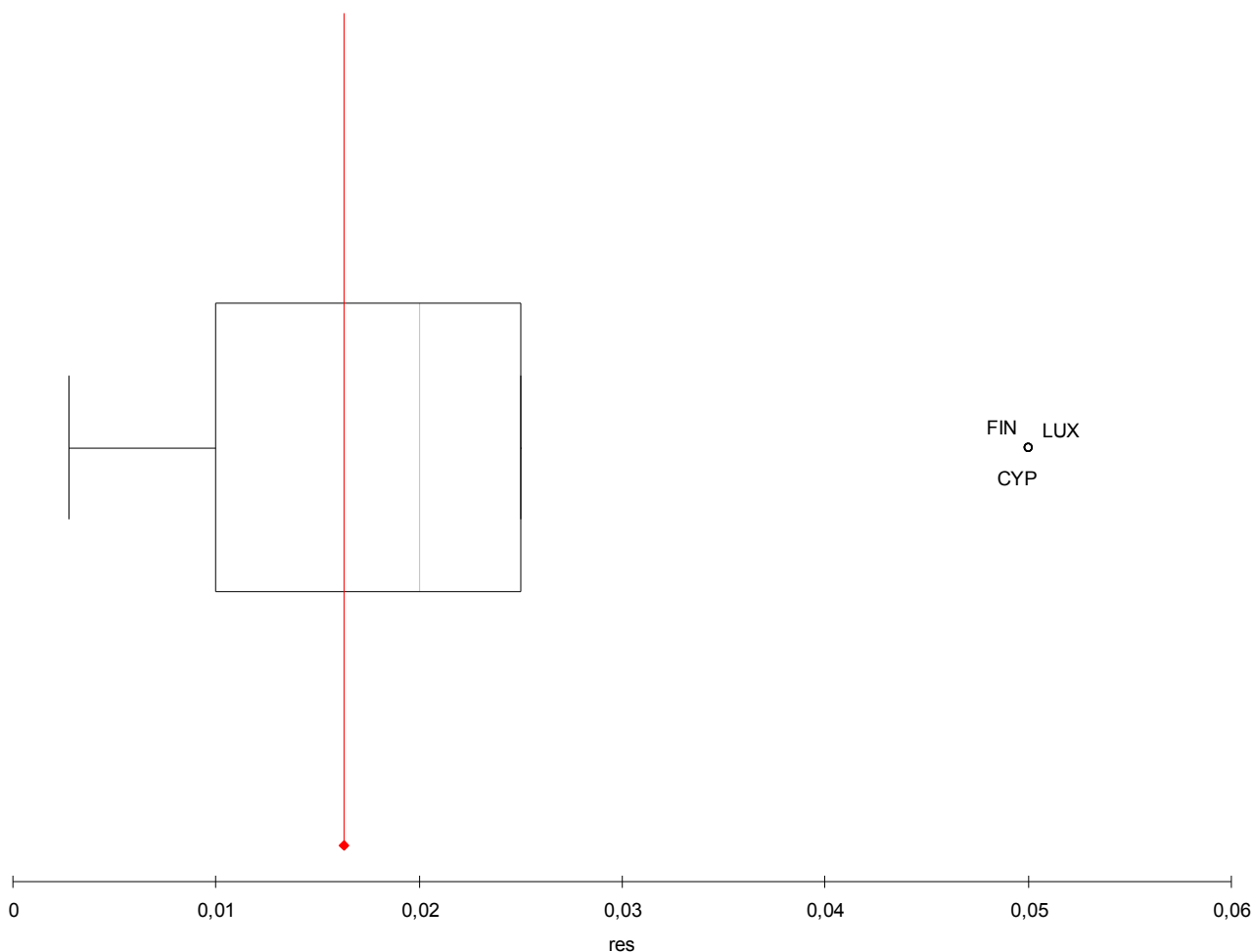
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του deltamethrin είναι πολύ περιορισμένα.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του deltamethrin σε δείγματα μήλων στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **deltamethrin** σε μήλα, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		
BELG	2001	0,02	0,014 to 0,026	< 0,001		02%
DK	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
GER	2001	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		03%
EL	2001	0,02	0,013 to 0,027	< 0,001		02%
SPAIN	2001	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%
FRA	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
IRL	2001	0,02	0,014 to 0,026	< 0,001		02%
ITA	2001	0,02	0,018 to 0,022	< 0,001		03%
LUX	2001	0,025	0,014 to 0,036	< 0,001		01%
NL	2001	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		03%
AUS	2001	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		01%
POR	2001	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%
FIN	2001	0,05	0,041 to 0,059	< 0,001		02%
SWE	2001	0,025	0,022 to 0,028	< 0,001		03%
UK	2001	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		02%
NOR	2001	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		03%
LIECH	2001	0,003	0,001 to 0,004	0,002		03%
BELG	2004	0,02	0,015 to 0,025	< 0,001		03%
CZECH	2004	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		03%
DK	2004	0,003	0,002 to 0,003	< 0,001		03%
GER	2004	0,005	0,005 to 0,005	< 0,001		03%
EL	2004	0,015	0,007 to 0,023	< 0,001		02%
SPAIN	2004	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%
FRA	2004	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
IRL	2004	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		03%
ITA	2004	0,02	0,018 to 0,022	< 0,001		03%
CYP	2004	0,05	0,01 to 0,09	0,014		00%
LITH	2004	0,025	0,015 to 0,035	< 0,001		02%
LUX	2004	0,05	0,006 to 0,094	0,025		00%
HUN	2004	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		03%
NL	2004	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		03%
AUS	2004	0,02	0,009 to 0,031	< 0,001		01%
POL	2004	0,02	0,014 to 0,026	< 0,001		02%
POR	2004	0,025	0,017 to 0,033	< 0,001		02%
SLOVE	2004	0,01	0,007 to 0,012	< 0,001		03%
SLOVA	2004	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		03%
FIN	2004	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
SWE	2004	0,025	0,022 to 0,028	< 0,001		03%
UK	2004	0,025	0,021 to 0,029	< 0,001		03%
NOR	2004	0,025	0,021 to 0,029	< 0,001		03%

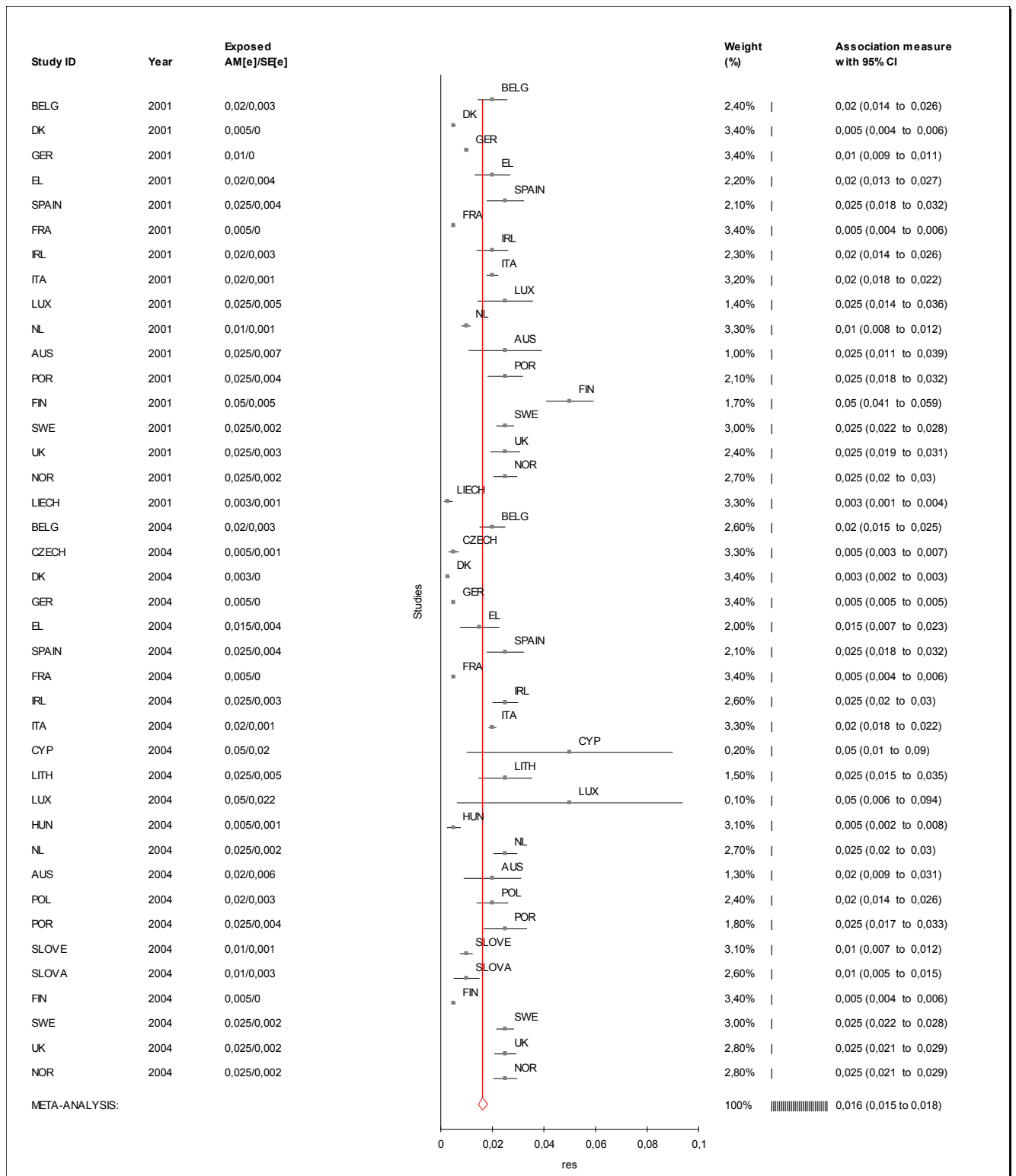
Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 1717,434$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 97,7\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **deltamethrin** σε **μήλα** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **deltamethrin** (random effects model).

Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του **deltamethrin** σε μήλα. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Λουξεμβούργο (2004), Φινλανδία (2001) και Κύπρος (2004) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του **deltamethrin** σε μήλα που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων **deltamethrin** μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του **deltamethrin** που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων μήλων στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 2001 και 2004 είναι **0,016 mg/kg** (0,015-0,018,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του **deltamethrin** σε μήλα, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,2 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

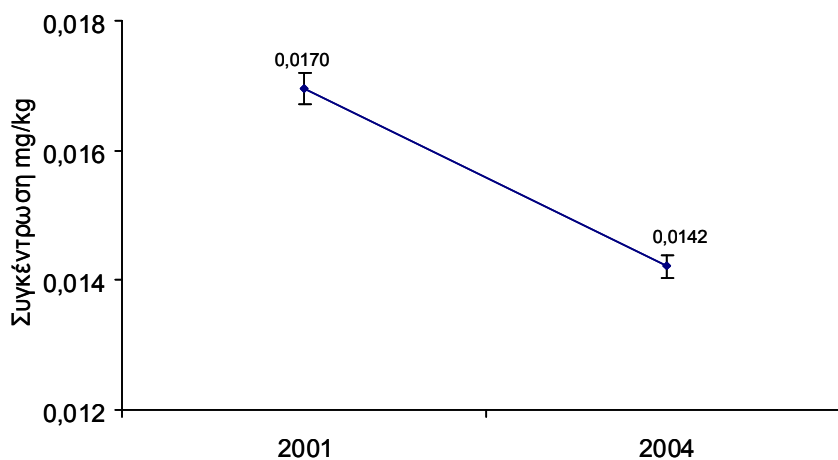




**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **deltamethrin** (res) σε **μήλα** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **deltamethrin** σε μήλα από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	40
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,016
95% CI low er limit	0,015
95% CI upper limit	0,018
z	18,907
p-value (tw o-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t^2	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **deltamethrin** σε μήλα που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 2001 και 2004. Οι διαφορές είναι στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ ).

Μετά την εφαρμογή του μη παραμετρικού κριτηρίου Mann-Whitney U για ανεξάρτητα δείγματα ( $n < 30$ ) μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του deltamethrin (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε μήλα τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν στατιστικώς σημαντικά μικρότερες το 2004 σε σύγκριση με αυτές του 2001 ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Σταφύλια (επιτραπέζια).

Στην καλλιέργεια της αμπέλου το deltamethrin εφαρμόζεται για την καταπολέμηση της ευδεμίδας (*Lobesia botrana*), της κογχυλίδας (*Eupeccilia ambiguella*) και του ωτιόρυγχου (*Otiorrhynchus sulcatus*).

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του deltamethrin σε σταφύλια στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 2001 και 2003 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε **σταφύλια** για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου **deltamethrin**. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	2001	BELG	33	33	0	0,0%	0,040
2	2001	DK	140	137	3	2,1%	0,010
3	2001	GER	475	469	6	1,3%	0,020
4	2001	EL	15	13	2	13,3%	0,010
5	2001	SPAIN	35	35	0	0,0%	0,050
6	2001	FRA	61	59	2	3,3%	0,010
7	2001	IRL	4	4	0	0,0%	0,040
8	2001	ITA	104	104	0	0,0%	0,040
9	2001	LUX	14	14	0	0,0%	0,050
10	2001	NL	181	179	2	1,1%	0,020
11	2001	AUS	12	12	0	0,0%	0,050
12	2001	POR	86	86	0	0,0%	0,050
13	2001	FIN	68	68	0	0,0%	0,100
14	2001	SWE	105	105	0	0,0%	0,050
15	2001	UK	72	72	0	0,0%	0,050
16	2001	NOR	71	71	0	0,0%	0,050
17	2001	LIECH	10	10	0	0,0%	0,006
18	2003	BELG	63	63	0	0,0%	0,050
19	2003	DK	116	115	1	0,9%	0,010
20	2003	GER	528	516	12	2,3%	0,050
21	2003	EL	15	15	0	0,0%	0,030
22	2003	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,050
23	2003	FRA	93	91	2	2,2%	0,006
24	2003	IRL	28	28	0	0,0%	0,040
25	2003	ITA	179	178	1	0,6%	0,040
26	2003	LUX	12	12	0	0,0%	0,100
27	2003	NL	222	222	0	0,0%	0,050
28	2003	AUS	11	11	0	0,0%	0,040
29	2003	POR	32	32	0	0,0%	0,050
30	2003	FIN	50	50	0	0,0%	0,010
31	2003	SWE	106	106	0	0,0%	0,050
32	2003	UK	72	72	0	0,0%	0,050
33	2003	NOR	78	78	0	0,0%	0,050

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
34	2003	LIECH	4	4	0	0,0%	0,006

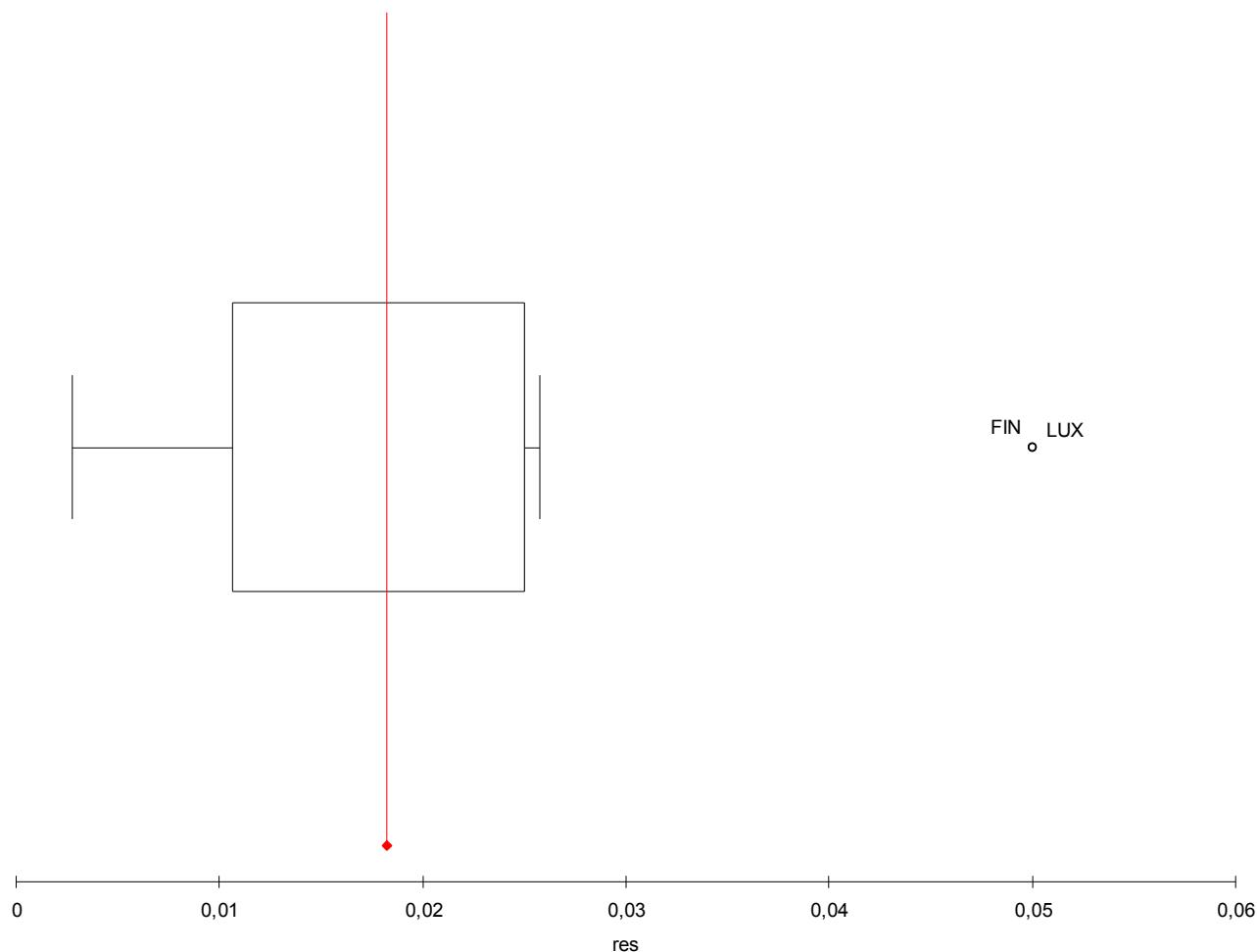
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του deltamethrin είναι πολύ περιορισμένα.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του deltamethrin σε δείγματα σταφυλιών στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **deltamethrin** σε **σταφύλια**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

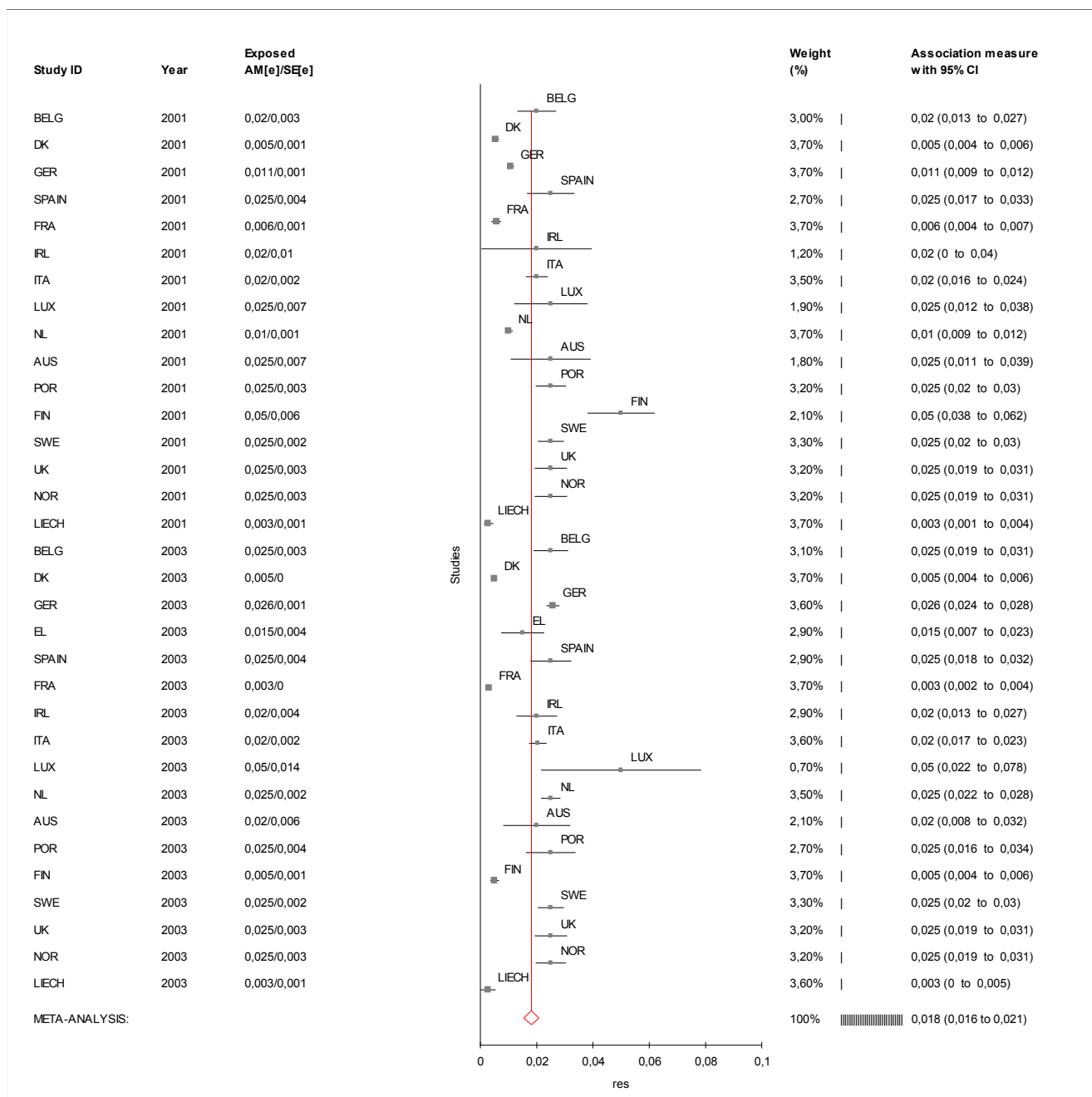
INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		
BELG	2001	0,02	0,013 to 0,027	< 0,001		03%
DK	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
GER	2001	0,011	0,009 to 0,012	< 0,001		04%
SPAIN	2001	0,025	0,017 to 0,033	< 0,001		03%
FRA	2001	0,006	0,004 to 0,007	< 0,001		04%
IRL	2001	0,02	0 to 0,04	0,046		01%
ITA	2001	0,02	0,016 to 0,024	< 0,001		04%
LUX	2001	0,025	0,012 to 0,038	< 0,001		02%
NL	2001	0,01	0,009 to 0,012	< 0,001		04%
AUS	2001	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		02%
POR	2001	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		03%
FIN	2001	0,05	0,038 to 0,062	< 0,001		02%
SWE	2001	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		03%
UK	2001	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%
NOR	2001	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%
LIECH	2001	0,003	0,001 to 0,004	0,002		04%
BELG	2003	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%
DK	2003	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
GER	2003	0,026	0,024 to 0,028	< 0,001		04%
EL	2003	0,015	0,007 to 0,023	< 0,001		03%
SPAIN	2003	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		03%
FRA	2003	0,003	0,002 to 0,004	< 0,001		04%
IRL	2003	0,02	0,013 to 0,027	< 0,001		03%
ITA	2003	0,02	0,017 to 0,023	< 0,001		04%
LUX	2003	0,05	0,022 to 0,078	< 0,001		01%
NL	2003	0,025	0,022 to 0,028	< 0,001		04%
AUS	2003	0,02	0,008 to 0,032	< 0,001		02%
POR	2003	0,025	0,016 to 0,034	< 0,001		03%
FIN	2003	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
SWE	2003	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		03%
UK	2003	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%
NOR	2003	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%
LIECH	2003	0,003	0 to 0,005	0,046		04%

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q=1280,617$ ,  $p<0,001$ ) και  $I^2=97,5\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **deltamethrin** σε **σταφύλια** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του deltamethrin (random effects model).

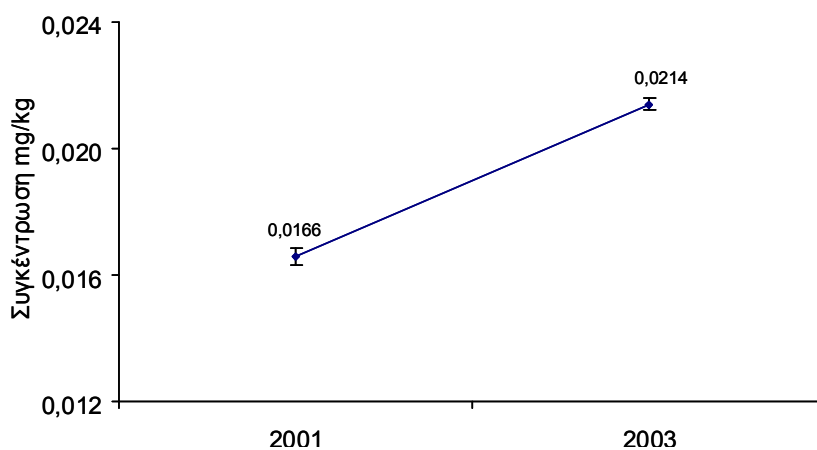
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του deltamethrin σε σταφύλια. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Φινλανδία (2001) και Λουξεμβούργο (2003) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του deltamethrin σε σταφύλια που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων deltamethrin μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του deltamethrin που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων σταφυλιών στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 2001 και 2003 είναι **0,018 mg/kg** (0,016-0,021,  $p<0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του deltamethrin σε σταφύλια, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,2 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **deltamethrin** (*res*) σε **σταφύλια** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **deltamethrin** σε **σταφύλια** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	33
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,018
95% CI low er limit	0,016
95% CI upper limit	0,021
Z	13,54
p-value (tw o-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t^2	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **deltamethrin** σε **σταφύλια** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 2001 και 2003. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ ).

Μετά την εφαρμογή του μη παραμετρικού κριτηρίου Mann-Whitney U για ανεξάρτητα δείγματα ( $n < 30$ ) μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **deltamethrin** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε σταφύλια τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 2001 και 2003, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν στατιστικώς σημαντικά μικρότερες το 2001 σε σύγκριση με αυτές του 2003 ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Αχλάδια.

Στην καλλιέργεια της αχλαδιάς το deltamethrin χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση των προσβολών από πολλά έντομα όπως αφίδων, ανθονόμου, κοκκοειδών, μύγας μεσογείου, φυλλορυκτών και ψύλλας.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του deltamethri στα αχλάδια στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 2002 και 2005 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε **αχλάδια** για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου **deltamethrin**. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	2002	BELG	20	20	0	0,0%	0,190
2	2002	DK	59	59	0	0,0%	0,050
3	2002	GER	188	188	0	0,0%	0,020
4	2002	EL	14	14	0	0,0%	0,020
5	2002	SPAIN	45	44	1	2,2%	0,050
6	2002	FRA	116	116	0	0,0%	0,010
7	2002	IRL	24	24	0	0,0%	0,040
8	2002	ITA	213	209	4	1,9%	0,040
9	2002	LUX	12	12	0	0,0%	0,050
10	2002	NL	74	74	0	0,0%	0,040
11	2002	AUS	12	12	0	0,0%	0,050
12	2002	POR	29	29	0	0,0%	0,050
13	2002	FIN	37	37	0	0,0%	0,100
14	2002	SWE	130	130	0	0,0%	0,050
15	2002	UK	156	156	0	0,0%	0,050
16	2002	NOR	53	53	0	0,0%	0,050
17	2002	LIECH	3	3	0	0,0%	0,010
18	2005	BELG	51	51	0	0,0%	0,010
19	2005	CZECH	14	14	0	0,0%	0,010
20	2005	DK	47	47	0	0,0%	0,010
21	2005	GER	411	408	3	0,7%	0,010
22	2005	EST	12	12	0	0,0%	0,030
23	2005	EL	13	13	0	0,0%	0,030
24	2005	SPAIN	90	89	1	1,1%	0,050
25	2005	FRA	85	84	1	1,2%	0,010
26	2005	IRL	38	38	0	0,0%	0,020
27	2005	ITA	316	315	1	0,3%	0,040
28	2005	CY	10	9	1	10,0%	0,050
29	2005	LATVIA	12	12	0	0,0%	0,040
30	2005	LITH	12	12	0	0,0%	0,050
31	2005	LUX	12	12	0	0,0%	0,100
32	2005	HU	17	17	0	0,0%	0,010
33	2005	NL	52	52	0	0,0%	0,040



A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς καταλοίπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
34	2005	AUS	12	12	0	0,0%	0,040
35	2005	POL	50	48	2	4,0%	0,040
36	2005	POR	51	51	0	0,0%	0,050
37	2005	SLOVE	30	30	0	0,0%	0,020
38	2005	SLOVA	14	14	0	0,0%	0,040
39	2005	FIN	31	30	1	3,2%	0,010
40	2005	SWE	119	119	0	0,0%	0,050
41	2005	UK	301	301	0	0,0%	0,050
42	2005	NOR	47	47	0	0,0%	0,050
43	2005	LIECH	3	3	0	0,0%	0,040

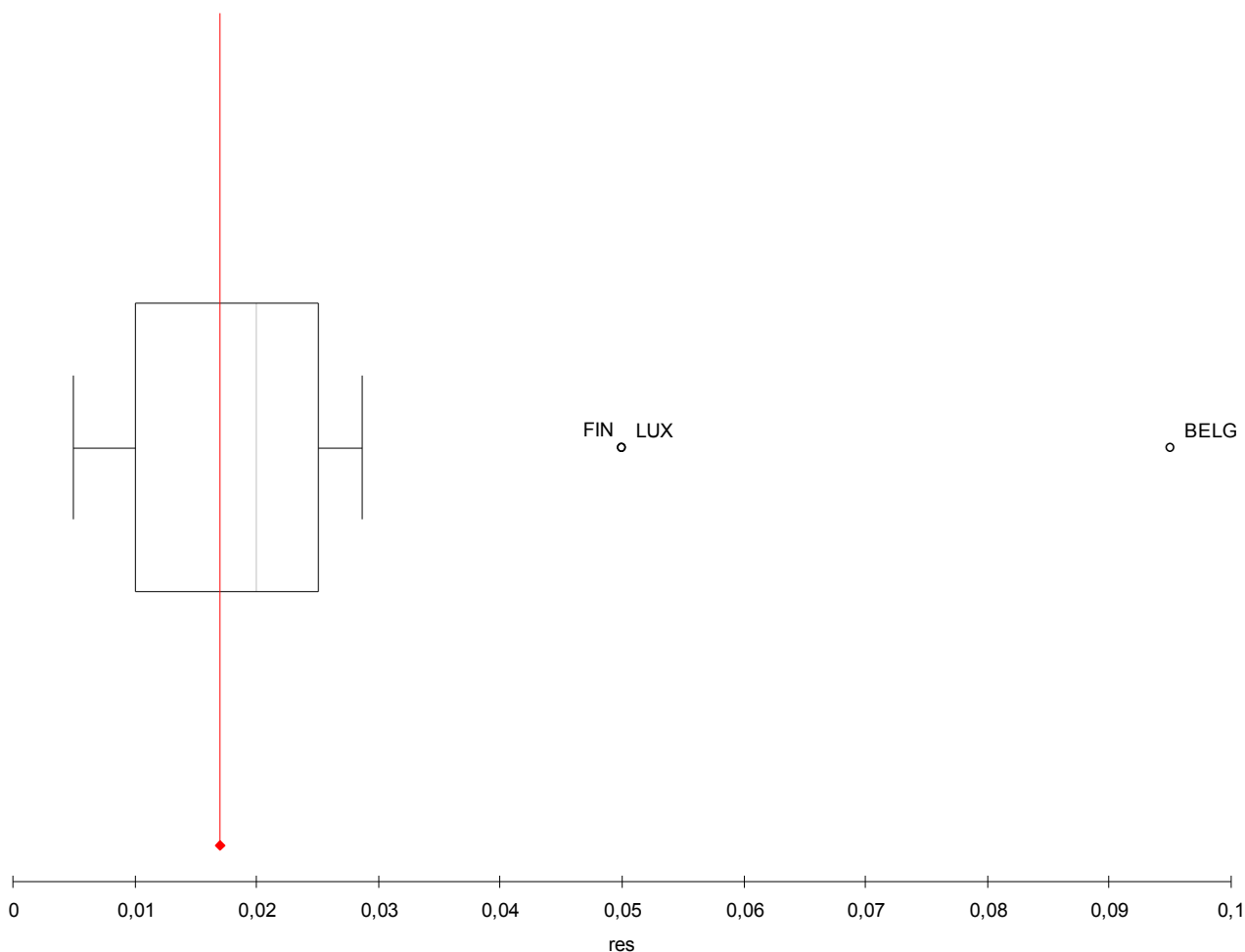
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του deltamethrin είναι πολύ περιορισμένα.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του deltamethrin σε δείγματα αχλαδιών στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **deltamethrin** σε **αχλάδια**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

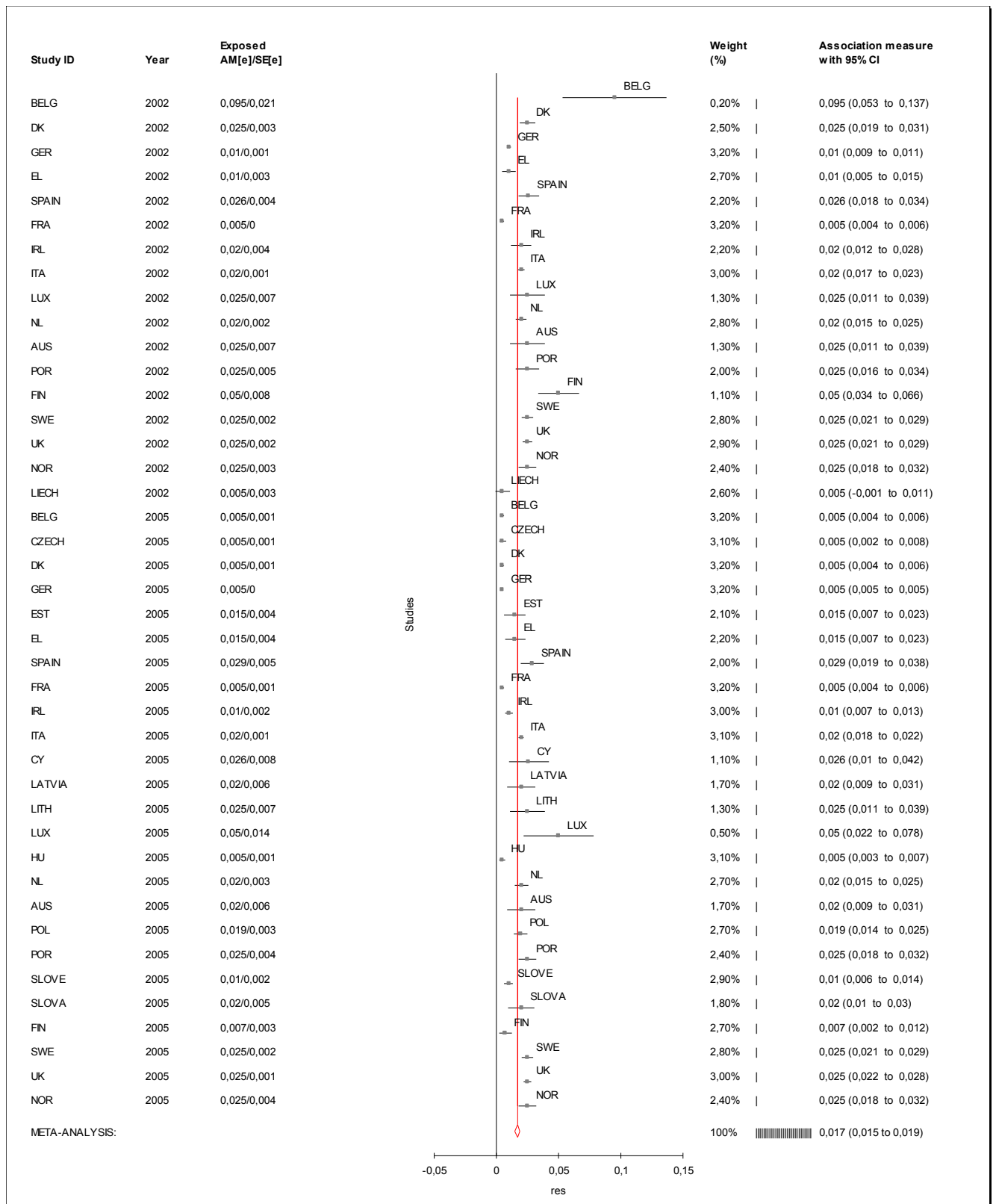
INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			andom effects mod	
		res	95% CI	p	Weight bar	Weights (DL)
BELG	2002	0,095	0,053 to 0,137	< 0,001		00%
DK	2002	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%
GER	2002	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		03%
EL	2002	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		03%
SPAIN	2002	0,026	0,018 to 0,034	< 0,001		02%
FRA	2002	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
IRL	2002	0,02	0,012 to 0,028	< 0,001		02%
ITA	2002	0,02	0,017 to 0,023	< 0,001		03%
LUX	2002	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		01%
NL	2002	0,02	0,015 to 0,025	< 0,001		03%
AUS	2002	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		01%
POR	2002	0,025	0,016 to 0,034	< 0,001		02%
FIN	2002	0,05	0,034 to 0,066	< 0,001		01%
SWE	2002	0,025	0,021 to 0,029	< 0,001		03%
UK	2002	0,025	0,021 to 0,029	< 0,001		03%
NOR	2002	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%
LIECH	2002	0,005	-0,001 to 0,011	0,083		03%
BELG	2005	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
CZECH	2005	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		03%
DK	2005	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
GER	2005	0,005	0,005 to 0,005	< 0,001		03%
EST	2005	0,015	0,007 to 0,023	< 0,001		02%
EL	2005	0,015	0,007 to 0,023	< 0,001		02%
SPAIN	2005	0,029	0,019 to 0,038	< 0,001		02%
FRA	2005	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
IRL	2005	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		03%
ITA	2005	0,02	0,018 to 0,022	< 0,001		03%
CY	2005	0,026	0,01 to 0,042	0,002		01%
LATVIA	2005	0,02	0,009 to 0,031	< 0,001		02%
LITH	2005	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		01%
LUX	2005	0,05	0,022 to 0,078	< 0,001		01%
HU	2005	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		03%
NL	2005	0,02	0,015 to 0,025	< 0,001		03%
AUS	2005	0,02	0,009 to 0,031	< 0,001		02%
POL	2005	0,019	0,014 to 0,025	< 0,001		03%
POR	2005	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%
SLOVE	2005	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		03%
SLOVA	2005	0,02	0,01 to 0,03	< 0,001		02%
FIN	2005	0,007	0,002 to 0,012	0,005		03%
SWE	2005	0,025	0,021 to 0,029	< 0,001		03%
UK	2005	0,025	0,022 to 0,028	< 0,001		03%
NOR	2005	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 1079,903$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 96,2\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **deltamethrin** σε **αχλάδια** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του deltamethrin (random effects model).

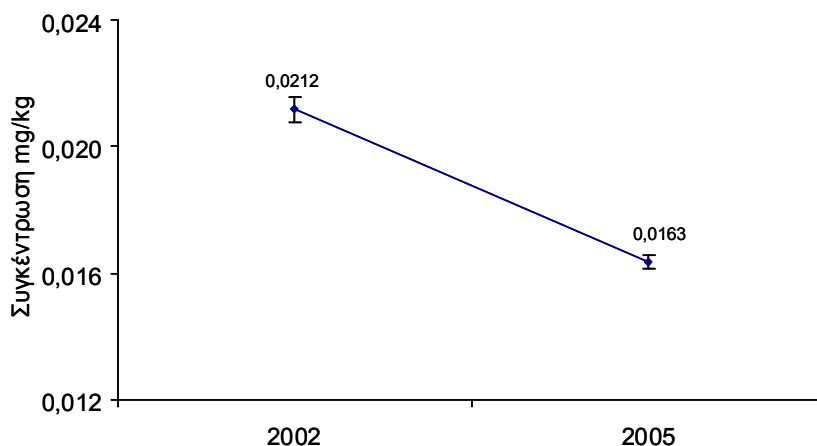
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του deltamethrin σε αχλάδια. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Φινλανδία (2002), Λουξεμβούργο (2005) και Βέλγιο (2002) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του deltamethrin σε αχλάδια που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων deltamethrin μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του deltamethrin που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων μήλων στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 2002 και 2005 είναι **0,017 mg/kg** (0,015-0,019,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του deltamethrin σε αχλάδια, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,1 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **deltamethrin** (res) σε **αγλάδια** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **deltamethrin** σε **αχλάδια** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	42
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,017
95% CI lower limit	0,015
95% CI upper limit	0,019
z	15,438
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t^2	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **deltamethrin** σε **αχλάδια** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 2002 και 2005. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή του μη παραμετρικού κριτηρίου Mann-Whitney U για ανεξάρτητα δείγματα ( $n < 30$ ) μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **deltamethrin** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε αχλάδια τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 2002 και 2005, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν στατιστικώς σημαντικά μικρότερες το 2005 σε σύγκριση με αυτές του 2002 ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Πιπεριές.

Το deltamethrin δεν είναι εγκεκριμένο στην καλλιέργεια πιπεριάς στην Ελλάδα. Στο εξωτερικό χρησιμοποιείται για την των προσβολών αφίδων (Whitehead 2000).

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του deltamethrin σε πιπεριές στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1999 και 2003 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε πιπεριές για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου deltamethrin. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1999	BELG	58	58	0	0,0%	0,050
2	1999	DK	32	31	1	3,1%	0,100
3	1999	GER	320	315	5	1,6%	0,050
4	1999	EL	57	57	0	0,0%	0,040
5	1999	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,050
6	1999	FRA	54	54	0	0,0%	0,010
7	1999	ITA	88	88	0	0,0%	0,040
8	1999	LUX	15	15	0	0,0%	0,050
9	1999	NL	124	124	0	0,0%	0,050
10	1999	AUS	12	12	0	0,0%	0,050
11	1999	POR	18	18	0	0,0%	0,050
12	1999	FIN	279	279	0	0,0%	0,200
13	1999	SWE	126	126	0	0,0%	0,050
14	1999	UK	71	71	0	0,0%	0,050
15	1999	NOR	60	60	0	0,0%	0,050
16	2003	BELG	42	42	0	0,0%	0,050
17	2003	DK	24	20	4	16,7%	0,010
18	2003	GER	744	724	20	2,7%	0,050
19	2003	EL	14	14	0	0,0%	0,030
20	2003	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,050
21	2003	FRA	92	86	6	6,5%	0,006
22	2003	IRL	17	17	0	0,0%	0,040
23	2003	ITA	116	116	0	0,0%	0,040
24	2003	LUX	13	13	0	0,0%	0,100
25	2003	NL	147	145	2	1,4%	0,050
26	2003	AUS	10	10	0	0,0%	0,040
27	2003	POR	14	14	0	0,0%	0,050
28	2003	FIN	79	78	1	1,3%	0,010
29	2003	SWE	64	64	0	0,0%	0,050
30	2003	UK	72	72	0	0,0%	0,050
31	2003	NOR	58	58	0	0,0%	0,050

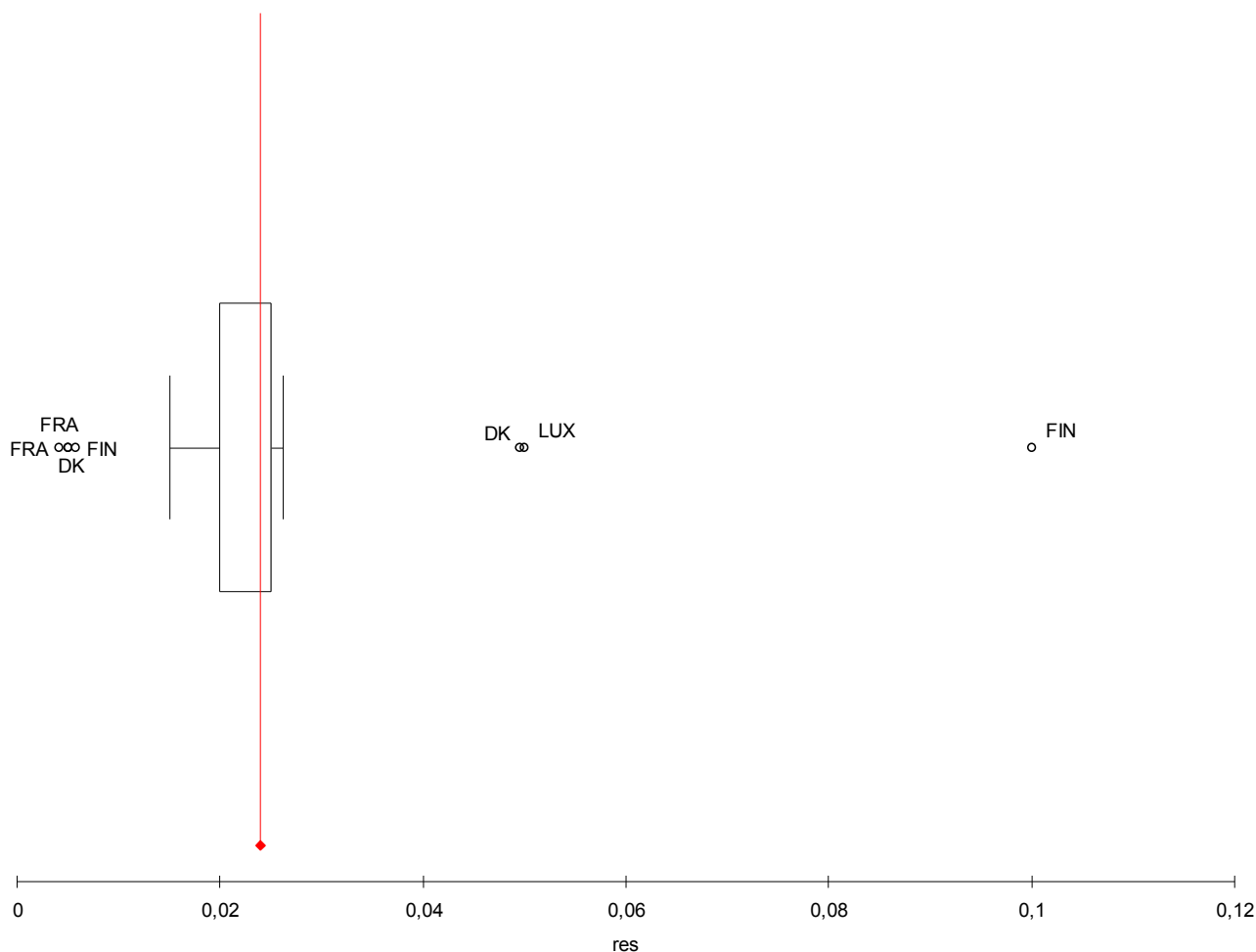
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του deltamethrin είναι πολύ περιορισμένα.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του deltamethrin σε δείγματα πιπεριάς στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1999 και 2003. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **deltamethrin** σε **πιπεριές**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		Weights (DL)
BELG	1999	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%
DK	1999	0,05	0,032 to 0,067	< 0,001		02%
GER	1999	0,025	0,022 to 0,028	< 0,001		04%
EL	1999	0,02	0,015 to 0,025	< 0,001		04%
SPAIN	1999	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		03%
FRA	1999	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
ITA	1999	0,02	0,016 to 0,024	< 0,001		04%
LUX	1999	0,025	0,012 to 0,038	< 0,001		03%
NL	1999	0,025	0,021 to 0,029	< 0,001		04%
AUS	1999	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		03%
POR	1999	0,025	0,013 to 0,037	< 0,001		03%
FIN	1999	0,1	0,088 to 0,112	< 0,001		03%
SWE	1999	0,025	0,021 to 0,029	< 0,001		04%
UK	1999	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%
NOR	1999	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%
BELG	2003	0,025	0,017 to 0,033	< 0,001		03%
DK	2003	0,006	0,003 to 0,008	< 0,001		04%
GER	2003	0,025	0,023 to 0,027	< 0,001		04%
EL	2003	0,015	0,007 to 0,023	< 0,001		03%
SPAIN	2003	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		03%
FRA	2003	0,004	0,003 to 0,006	< 0,001		04%
IRL	2003	0,02	0,01 to 0,03	< 0,001		03%
ITA	2003	0,02	0,016 to 0,024	< 0,001		04%
LUX	2003	0,05	0,023 to 0,077	< 0,001		01%
NL	2003	0,026	0,022 to 0,031	< 0,001		04%
AUS	2003	0,02	0,008 to 0,032	0,002		03%
POR	2003	0,025	0,012 to 0,038	< 0,001		03%
FIN	2003	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
SWE	2003	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%
UK	2003	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%
NOR	2003	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%

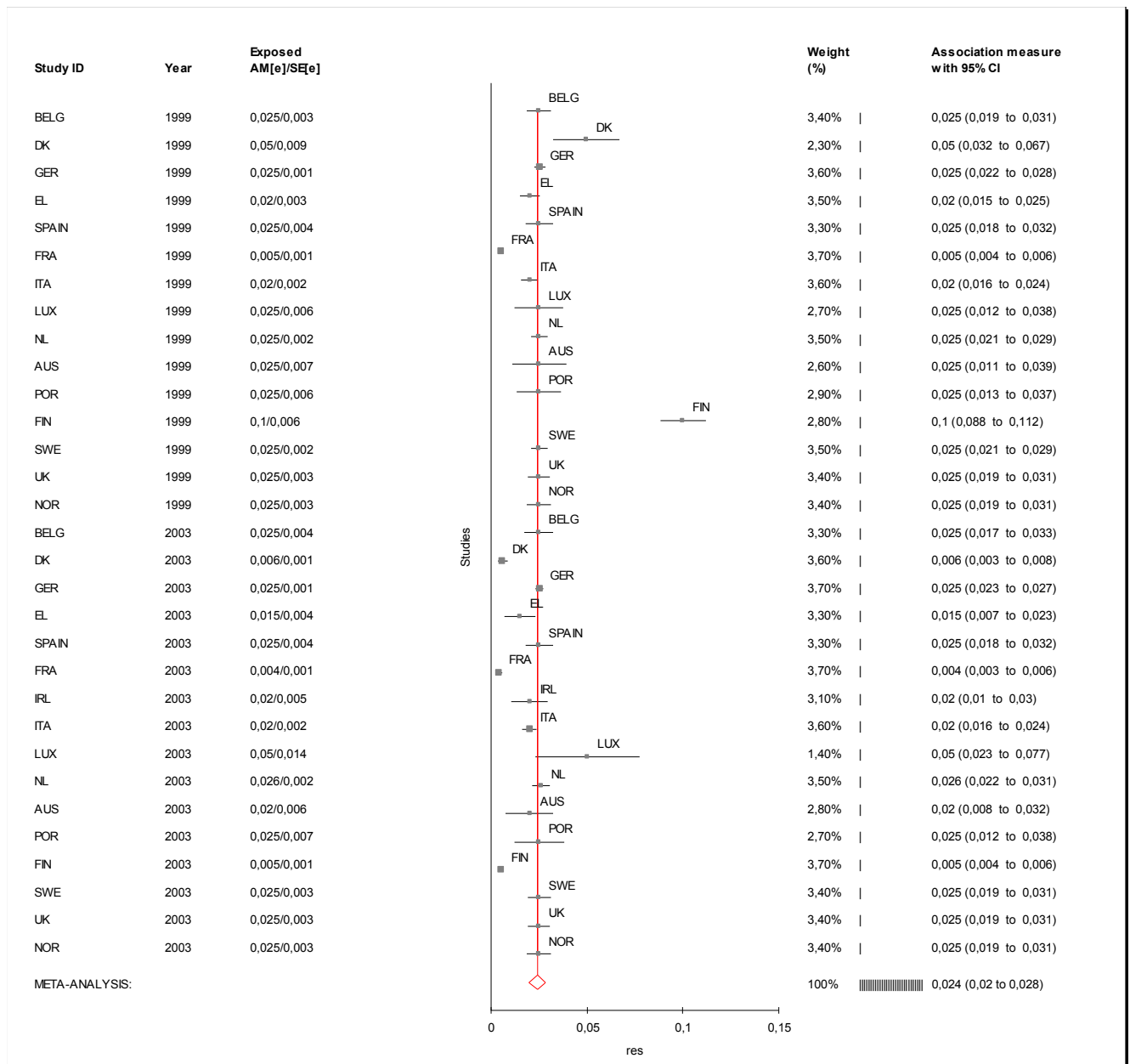
Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 1177,364$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 97,5\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **deltamethrin** σε **πιπεριές** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του deltamethrin (random effects model).

Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του deltamethrin σε πιπεριές. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Γαλλία (1999 και 2003), Φινλανδία (1999 και 2003), Δανία (1999 και 2003) και Λουξεμβούργο (2003) (Διάγραμμα 1). Ωστόσο, δεδομένου ότι τα θετικά δείγματα είναι πολύ περιορισμένα (Πίνακας 1) οι παραπάνω ακραίες τιμές οφείλονται σε διαφοροποιήσεις των ορίων προσδιορισμού. Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του deltamethrin σε πιπεριές που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων deltamethrin μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του deltamethrin που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων πιπεριάς στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1999 και 2003 είναι **0,024 mg/kg** (0,020-0,028,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του deltamethrin σε πιπεριές, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,2 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

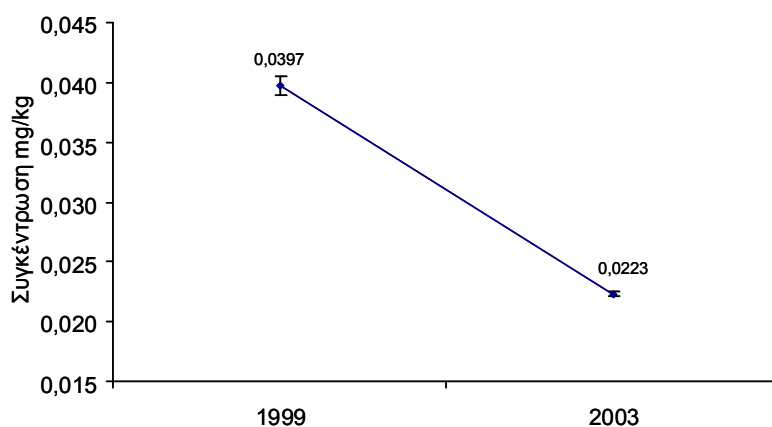




**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **deltamethrin** (res) σε **πιπεριές** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **deltamethrin** σε **πιπεριές** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	31
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,024
95% CI lower limit	0,02
95% CI upper limit	0,028
z	11,344
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **deltamethrin** σε **πιπεριές** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1999 και 2003. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή του μη παραμετρικού κριτηρίου Mann-Whitney U για ανεξάρτητα δείγματα ( $n < 30$ ) μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του deltamethrin (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε πιπεριές τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1999 και 2003, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν στατιστικώς σημαντικά μικρότερες το 2003 σε σύγκριση με αυτές του 1999 ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Φράουλες.

Στην καλλιέργεια φράουλας το deltamethrin δεν είναι εγκεκριμένο στη χώρα μας.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του deltamethrin σε φράουλες στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε **φράουλες** για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου **deltamethrin**. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	2001	BELG	23	23	0	0,0%	0,040
2	2001	DK	46	46	0	0,0%	0,010
3	2001	GER	313	313	0	0,0%	0,020
4	2001	EL	14	14	0	0,0%	0,040
5	2001	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,050
6	2001	FRA	141	141	0	0,0%	0,010
7	2001	IRL	5	5	0	0,0%	0,040
8	2001	ITA	185	185	0	0,0%	0,040
9	2001	LUX	17	17	0	0,0%	0,050
10	2001	NL	128	127	1	0,8%	0,020
11	2001	AUS	12	12	0	0,0%	0,050
12	2001	POR	20	20	0	0,0%	0,050
13	2001	FIN	145	145	0	0,0%	0,100
14	2001	SWE	68	68	0	0,0%	0,050

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
15	2001	UK	72	72	0	0,0%	0,050
16	2001	NOR	136	136	0	0,0%	0,050
17	2001	LIECH	2	2	0	0,0%	0,006
18	2004	BELG	38	38	0	0,0%	0,040
19	2004	CZECH	13	13	0	0,0%	0,010
20	2004	DK	30	29	1	3,3%	0,006
21	2004	GER	1177	1176	1	0,1%	0,010
22	2004	EL	12	12	0	0,0%	0,030
23	2004	SPAIN	48	48	0	0,0%	0,050
24	2004	FRA	112	112	0	0,0%	0,010
25	2004	IRL	27	27	0	0,0%	0,050
26	2004	ITA	158	158	0	0,0%	0,040
27	2004	CYP	8	8	0	0,0%	0,100
28	2004	LITH	16	16	0	0,0%	0,050
29	2004	LUX	13	13	0	0,0%	0,100
30	2004	HUN	21	21	0	0,0%	0,020
31	2004	NL	158	158	0	0,0%	0,050
32	2004	AUS	12	12	0	0,0%	0,040
33	2004	POL	57	57	0	0,0%	0,040
34	2004	POR	20	20	0	0,0%	0,050
35	2004	SLOVE	46	46	0	0,0%	0,020
36	2004	SLOVA	11	11	0	0,0%	0,020
37	2004	FIN	124	124	0	0,0%	0,010
38	2004	SWE	55	55	0	0,0%	0,050
39	2004	UK	99	99	0	0,0%	0,050
40	2004	NOR	116	116	0	0,0%	0,050
41	2004	LIECH	3	3	0	0,0%	0,006

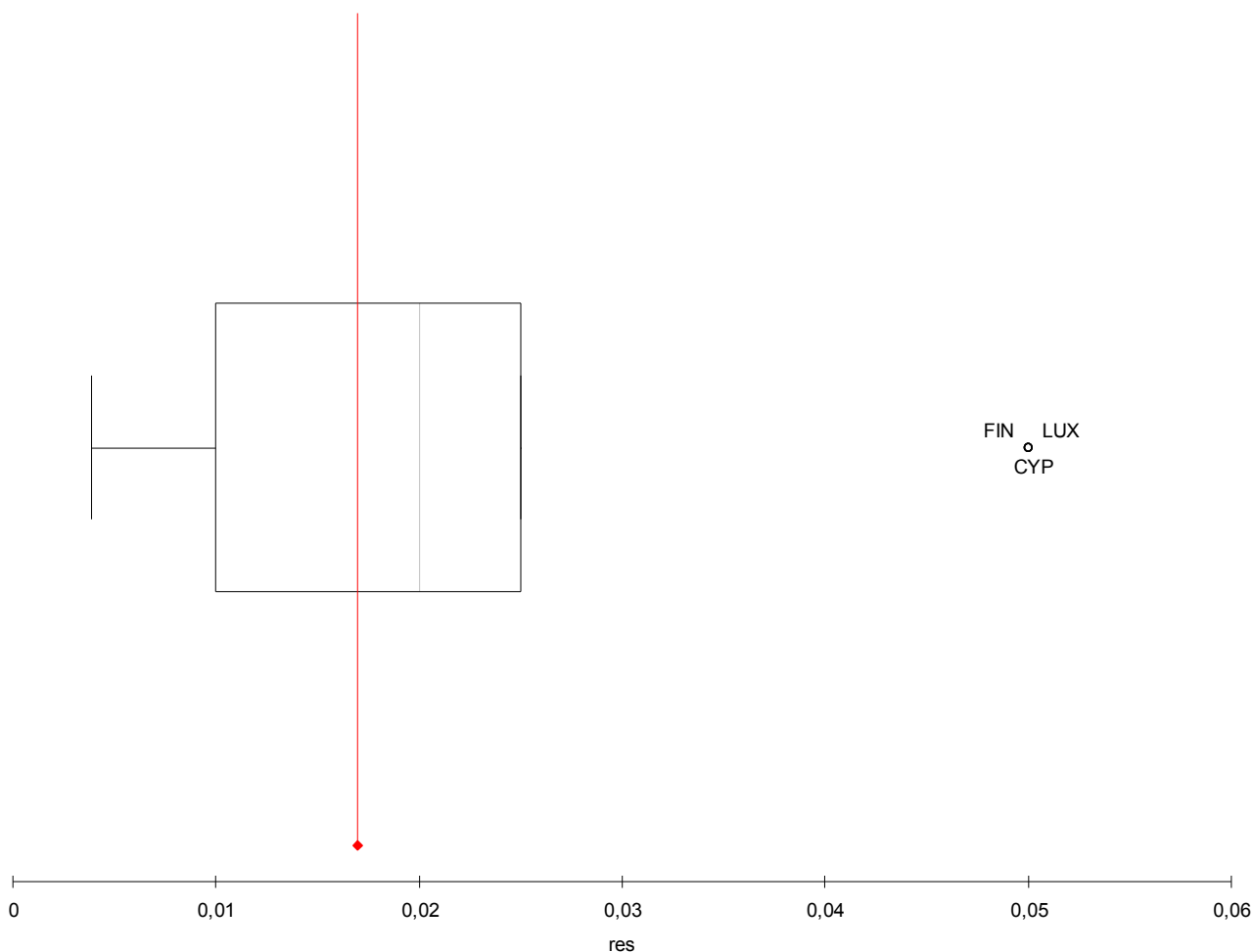
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του deltamethrin είναι ελάχιστα.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του deltamethrin σε δείγματα φράουλας στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **deltamethrin** σε φράουλες, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), σημαντικότητα ( $p < 0,05$ ) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

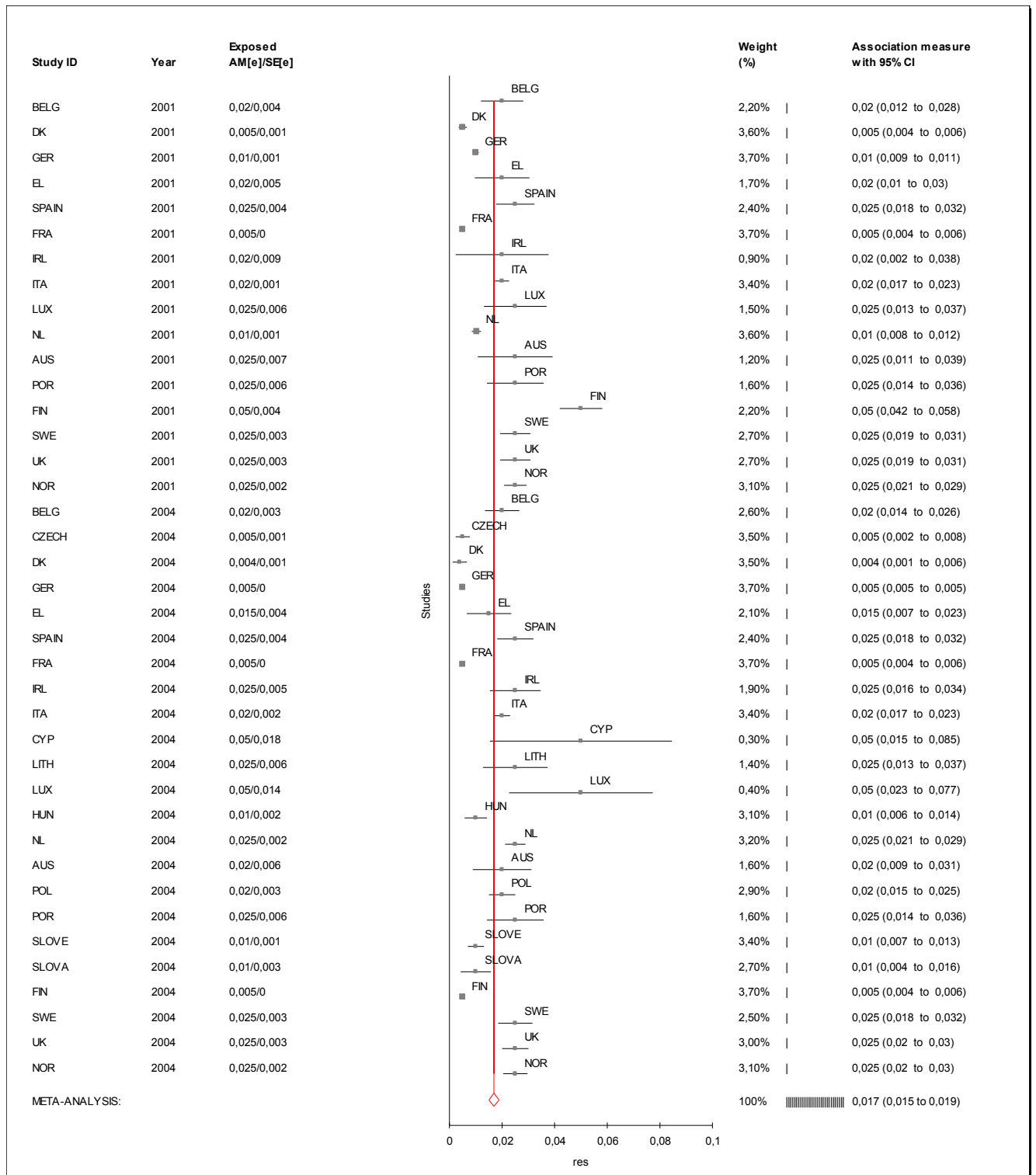
INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		
BELG	2001	0,02	0,012 to 0,028	< 0,001		02%
DK	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
GER	2001	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		04%
EL	2001	0,02	0,01 to 0,03	< 0,001		02%
SPAIN	2001	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%
FRA	2001	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
IRL	2001	0,02	0,002 to 0,038	0,025		01%
ITA	2001	0,02	0,017 to 0,023	< 0,001		03%
LUX	2001	0,025	0,013 to 0,037	< 0,001		02%
NL	2001	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		04%
AUS	2001	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		01%
POR	2001	0,025	0,014 to 0,036	< 0,001		02%
FIN	2001	0,05	0,042 to 0,058	< 0,001		02%
SWE	2001	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%
UK	2001	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%
NOR	2001	0,025	0,021 to 0,029	< 0,001		03%
BELG	2004	0,02	0,014 to 0,026	< 0,001		03%
CZECH	2004	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		04%
DK	2004	0,004	0,001 to 0,006	0,003		04%
GER	2004	0,005	0,005 to 0,005	< 0,001		04%
EL	2004	0,015	0,007 to 0,023	< 0,001		02%
SPAIN	2004	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%
FRA	2004	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
IRL	2004	0,025	0,016 to 0,034	< 0,001		02%
ITA	2004	0,02	0,017 to 0,023	< 0,001		03%
CYP	2004	0,05	0,015 to 0,085	0,005		00%
LITH	2004	0,025	0,013 to 0,037	< 0,001		01%
LUX	2004	0,05	0,023 to 0,077	< 0,001		00%
HUN	2004	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		03%
NL	2004	0,025	0,021 to 0,029	< 0,001		03%
AUS	2004	0,02	0,009 to 0,031	< 0,001		02%
POL	2004	0,02	0,015 to 0,025	< 0,001		03%
POR	2004	0,025	0,014 to 0,036	< 0,001		02%
SLOVE	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		03%
SLOVA	2004	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		03%
FIN	2004	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
SWE	2004	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		03%
UK	2004	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		03%
NOR	2004	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		03%

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 1049,462$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 96,4\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **deltamethrin** σε **φράουλες** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **deltamethrin** (random effects model).

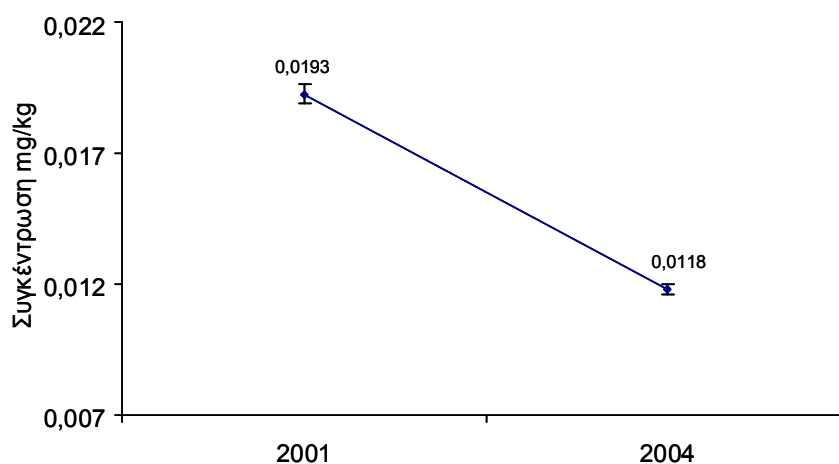
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του **deltamethrin** σε φράουλες. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Λουξεμβούργο (2004), Φινλανδία (2001) και Κύπρος (2004) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του **deltamethrin** σε φράουλες που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων **deltamethrin** μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του **deltamethrin** που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων φράουλας στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 2001 και 2004 είναι **0,017 mg/kg** (0,015-0,019,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του **deltamethrin** σε φράουλες, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008 είναι 0,2 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **deltamethrin** (res) σε **φράουλες** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **deltamethrin** σε **φράουλες** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	39
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,017
95% CI low er limit	0,015
95% CI upper limit	0,019
z	17,8
p-value (tw o-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t^2	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **deltamethrin** σε **φράουλες** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 2001 και 2004. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή του μη παραμετρικού κριτηρίου Mann-Whitney U για ανεξάρτητα δείγματα ( $n < 30$ ) μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **deltamethrin** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε φράουλες τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν στατιστικώς σημαντικά μικρότερες το 2004 σε σύγκριση με αυτές του 2001 ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Τομάτες

Στην τομάτα το deltamethrin χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση των προσβολών πολλών εντόμων. Συγκεκριμένα εφαρμόζεται εναντίον των ακρίδων, αλευρωδών, αφίδων, δορυφόρου, θριπών φθοριμαίας και φυλλοφάγων προνυμφών λεπιδοπτέρων.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του deltamethrin σε τομάτες στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματολημιών σε **τομάτες** για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου **deltamethrin**. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	2001	BELG	39	39	0	0,0%	0,040
2	2001	DK	129	125	4	3,1%	0,010
3	2001	GER	430	428	2	0,5%	0,020
4	2001	EL	15	15	0	0,0%	0,040
5	2001	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,050
6	2001	FRA	272	271	1	0,4%	0,010
7	2001	IRL	10	10	0	0,0%	0,040
8	2001	ITA	193	193	0	0,0%	0,040
9	2001	LUX	15	15	0	0,0%	0,050
10	2001	NL	109	109	0	0,0%	0,020
11	2001	AUS	12	12	0	0,0%	0,050
12	2001	POR	66	66	0	0,0%	0,050
13	2001	FIN	78	78	0	0,0%	0,100
14	2001	SWE	105	105	0	0,0%	0,050
15	2001	UK	95	95	0	0,0%	0,050
16	2001	NOR	83	83	0	0,0%	0,050
17	2001	LIECH	11	11	0	0,0%	0,006
18	2004	BELG	36	36	0	0,0%	0,040
19	2004	CZECH	33	33	0	0,0%	0,010
20	2004	DK	70	68	2	2,9%	0,006
21	2004	GER	662	657	5	0,8%	0,010
22	2004	EL	14	14	0	0,0%	0,030
23	2004	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,050
24	2004	FRA	200	198	2	1,0%	0,010
25	2004	IRL	25	25	0	0,0%	0,050
26	2004	ITA	355	355	0	0,0%	0,040
27	2004	CYP	21	21	0	0,0%	0,100
28	2004	LITH	38	38	0	0,0%	0,050
29	2004	LUX	13	13	0	0,0%	0,100
30	2004	HUN	12	12	0	0,0%	0,020
31	2004	NL	120	120	0	0,0%	0,050
32	2004	AUS	12	12	0	0,0%	0,040
33	2004	POL	26	26	0	0,0%	0,040
34	2004	POR	59	59	0	0,0%	0,050
35	2004	SLOVE	35	35	0	0,0%	0,020



A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
36	2004	SLOVA	17	17	0	0,0%	0,020
37	2004	FIN	80	80	0	0,0%	0,010
38	2004	SWE	81	81	0	0,0%	0,050
39	2004	UK	300	298	2	0,7%	0,050
40	2004	NOR	86	86	0	0,0%	0,050
41	2004	LIECH	3	3	0	0,0%	0,006

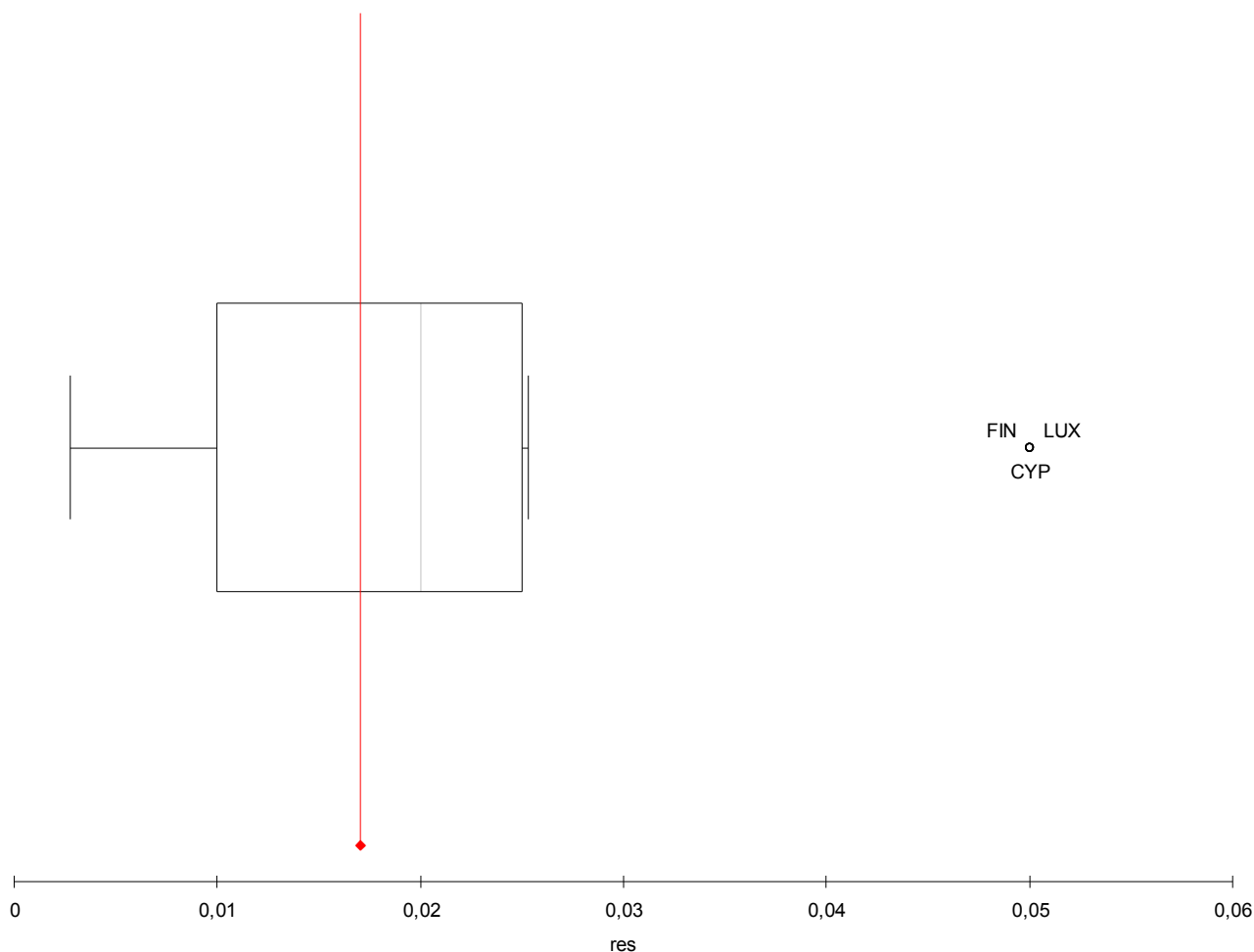
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του deltamethrin είναι ελάχιστα.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του deltamethrin σε δείγματα τομάτας στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **deltamethrin** σε **τομάτες**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

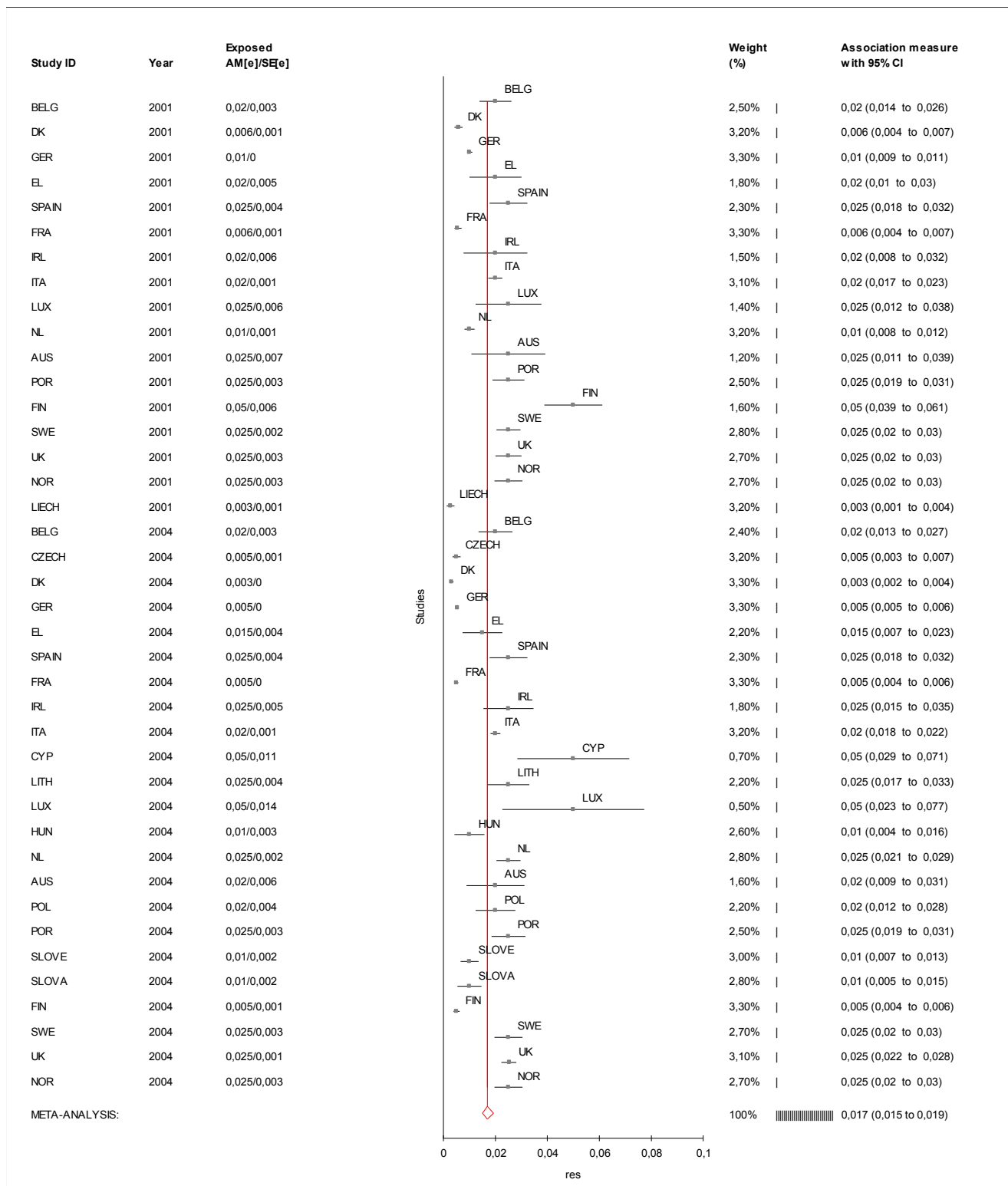
INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		
BELG	2001	0,02	0,014 to 0,026	< 0,001		03%
DK	2001	0,006	0,004 to 0,007	< 0,001		03%
GER	2001	0,01	0,009 to 0,011	< 0,001		03%
EL	2001	0,02	0,01 to 0,03	< 0,001		02%
SPAIN	2001	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%
FRA	2001	0,006	0,004 to 0,007	< 0,001		03%
IRL	2001	0,02	0,008 to 0,032	0,002		02%
ITA	2001	0,02	0,017 to 0,023	< 0,001		03%
LUX	2001	0,025	0,012 to 0,038	< 0,001		01%
NL	2001	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		03%
AUS	2001	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		01%
POR	2001	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%
FIN	2001	0,05	0,039 to 0,061	< 0,001		02%
SWE	2001	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		03%
UK	2001	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		03%
NOR	2001	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		03%
LIECH	2001	0,003	0,001 to 0,004	< 0,001		03%
BELG	2004	0,02	0,013 to 0,027	< 0,001		02%
CZECH	2004	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		03%
DK	2004	0,003	0,002 to 0,004	< 0,001		03%
GER	2004	0,005	0,005 to 0,006	< 0,001		03%
EL	2004	0,015	0,007 to 0,023	< 0,001		02%
SPAIN	2004	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%
FRA	2004	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
IRL	2004	0,025	0,015 to 0,035	< 0,001		02%
ITA	2004	0,02	0,018 to 0,022	< 0,001		03%
CYP	2004	0,05	0,029 to 0,071	< 0,001		01%
LITH	2004	0,025	0,017 to 0,033	< 0,001		02%
LUX	2004	0,05	0,023 to 0,077	< 0,001		01%
HUN	2004	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		03%
NL	2004	0,025	0,021 to 0,029	< 0,001		03%
AUS	2004	0,02	0,009 to 0,031	< 0,001		02%
POL	2004	0,02	0,012 to 0,028	< 0,001		02%
POR	2004	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		03%
SLOVE	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		03%
SLOVA	2004	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		03%
FIN	2004	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
SWE	2004	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		03%
UK	2004	0,025	0,022 to 0,028	< 0,001		03%
NOR	2004	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		03%

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 1251,951$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 96,9\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **deltamethrin** σε **τομάτες** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του deltamethrin (random effects model).

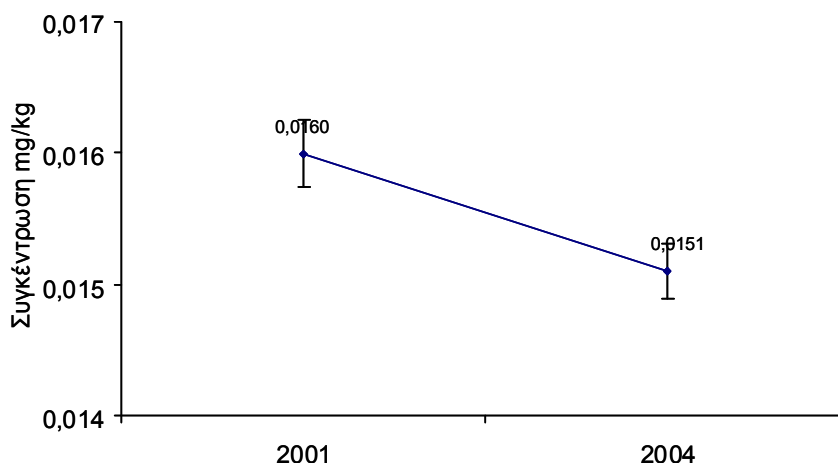
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του deltamethrin σε τομάτες. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Φινλανδία (2001), Κύπρο (2004) και Λουξεμβούργο (2004) που οφείλονται ωστόσο αποκλειστικά σε διαφοροποιήσεις των ορίων προσδιορισμού (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του deltamethrin σε τομάτες που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων deltamethrin μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του deltamethrin που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων τομάτας στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 2001 και 2004 είναι **0,017 mg/kg** (0,015-0,019,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του deltamethrin σε τομάτες, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 0,3 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **deltamethrin** (res) σε **τομάτες** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **deltamethrin** σε **τομάτες** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	40
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,017
95% CI low er limit	0,015
95% CI upper limit	0,019
z	16,657
p-value (tw o-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t^2	0

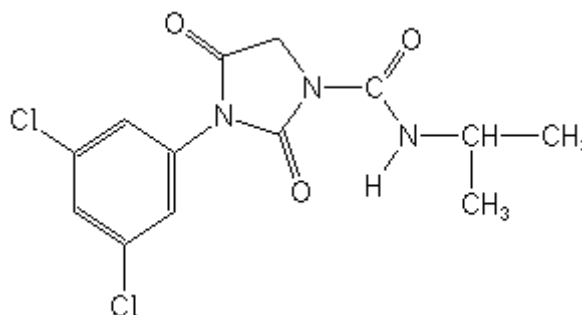


**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **deltamethrin** σε **τομάτες** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 2001 και 2004. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή του μη παραμετρικού κριτηρίου Mann-Whitney U για ανεξάρτητα δείγματα ( $n < 30$ ) μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **deltamethrin** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε τομάτες τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1999 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν στατιστικώς σημαντικά μικρότερες το 2004 σε σύγκριση με αυτές του 2001 ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Iprodione.

Το iprodione είναι δικαρβοξυμιδικό, μη διασυστηματικό μυκητοκτόνο αποτελεσματικό εναντίον των μυκήτων *Botrytis cinerea*, *Alternaria* spp., *Monilia* spp., *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia* spp. κ.α. (Παπαδοπούλου-Μουρκίδου 1991, Ζιώγας και Μαρκόγλου). Διασπάται γρήγορα εντός του φυτού αλλά και από την UV ακτινοβολία (EXTOXNET 1996-iprodione). Με Υπουργική Απόφαση το iprodione καταχωρίστηκε στο Παράρτημα Ι του ΠΔ 115/97 σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2003/31/ΕΚ. Ως συνέπεια αυτού οι πιο πολλές εγκρίσεις κυκλοφορίας των σκευασμάτων του μυκητοκτόνου που κυκλοφορούσαν στη χώρα μας έως το 2007 ανακλήθηκαν επειδή οι εταιρία τους δεν υπέβαλαν φάκελο που να πληροί τις απαιτήσεις του Παραρτήματος ΙΙΙ του ΠΔ 115/97 για την επαναξιολόγηση της ουσίας.



## Μήλα.

Στην καλλιέργεια μηλιάς το iprodione χρησιμοποιήθηκε για την αντιμετώπιση προσβολών αλτερναρίωσης (*Alternaria alternata*), βοτρυτιδας (*Botrytis cinerea*) και μονιλίας (*Monilia fructigena*).

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του iprodione στα μήλα στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε μήλα για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου iprodione. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1996	SWE	385	385	0	0,0%	0,200
2	1996	UK	30	30	0	0,0%	0,050
3	1996	ITA	583	573	10	1,7%	0,005
4	1996	POR	30	29	1	3,3%	0,050
5	1996	EL	27	27	0	0,0%	0,020
6	1996	FRA	424	417	7	1,7%	0,010
7	1996	FIN	298	289	9	3,0%	0,100
8	1996	DK	96	96	0	0,0%	0,200
9	1996	GER	134	132	2	1,5%	0,010
10	1996	AUS	33	31	2	6,1%	0,020
11	1996	LUX	21	21	0	0,0%	0,020
12	1996	BELG	71	71	0	0,0%	0,200
13	1996	SPAIN	30	25	5	16,7%	0,020
14	1996	NL	544	541	3	0,6%	0,020
15	1996	IRL	59	59	0	0,0%	0,077
16	1996	NOR	277	273	4	1,4%	0,100
17	2001	BELG	44	44	0	0,0%	0,040
18	2001	DK	139	138	1	0,7%	0,010
19	2001	GER	386	382	4	1,0%	0,020

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
20	2001	EL	32	32	0	0,0%	0,040
21	2001	SPAIN	45	44	1	2,2%	0,020
22	2001	FRA	308	306	2	0,6%	0,010
23	2001	IRL	40	40	0	0,0%	0,070
24	2001	ITA	420	414	6	1,4%	0,040
25	2001	LUX	21	21	0	0,0%	0,050
26	2001	NL	129	128	1	0,8%	0,020
27	2001	AUS	11	11	0	0,0%	0,020
28	2001	POR	49	49	0	0,0%	0,020
29	2001	FIN	116	115	1	0,9%	0,020
30	2001	SWE	202	190	12	5,9%	0,020
31	2001	UK	82	80	2	2,4%	0,050
32	2001	NOR	112	106	6	5,4%	0,020
33	2001	ICE	20	20	0	0,0%	0,050
34	2001	LIECH	10	10	0	0,0%	0,006
35	2004	BELG	58	57	1	1,7%	0,040
36	2004	DK	118	118	0	0,0%	0,050
37	2004	GER	726	723	3	0,4%	0,020
38	2004	EL	15	15	0	0,0%	0,040
39	2004	SPAIN	45	43	2	4,4%	0,020
40	2004	FRA	295	294	1	0,3%	0,010
41	2004	IRL	90	84	6	6,7%	0,020
42	2004	ITA	628	622	6	1,0%	0,040
43	2004	CYP	6	6	0	0,0%	0,020
44	2004	LITH	22	22	0	0,0%	0,020
45	2004	LUX	5	5	0	0,0%	0,020
46	2004	HUN	12	11	1	8,3%	0,100
47	2004	NL	106	103	3	2,8%	0,010
48	2004	AUS	12	12	0	0,0%	0,040
49	2004	POL	21	21	0	0,0%	0,040
50	2004	POR	34	32	2	5,9%	0,100
51	2004	SLOVE	58	58	0	0,0%	0,010
52	2004	SLOVA	15	15	0	0,0%	0,030
53	2004	FIN	126	126	0	0,0%	0,020
54	2004	SWE	198	193	5	2,5%	0,020
55	2004	UK	144	142	2	1,4%	0,020
56	2004	NOR	122	121	1	0,8%	0,020
57	2004	LIECH	3	3	0	0,0%	0,006

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του iprodione είναι περιορισμένα.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του iprodione σε δείγματα μήλων στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95%

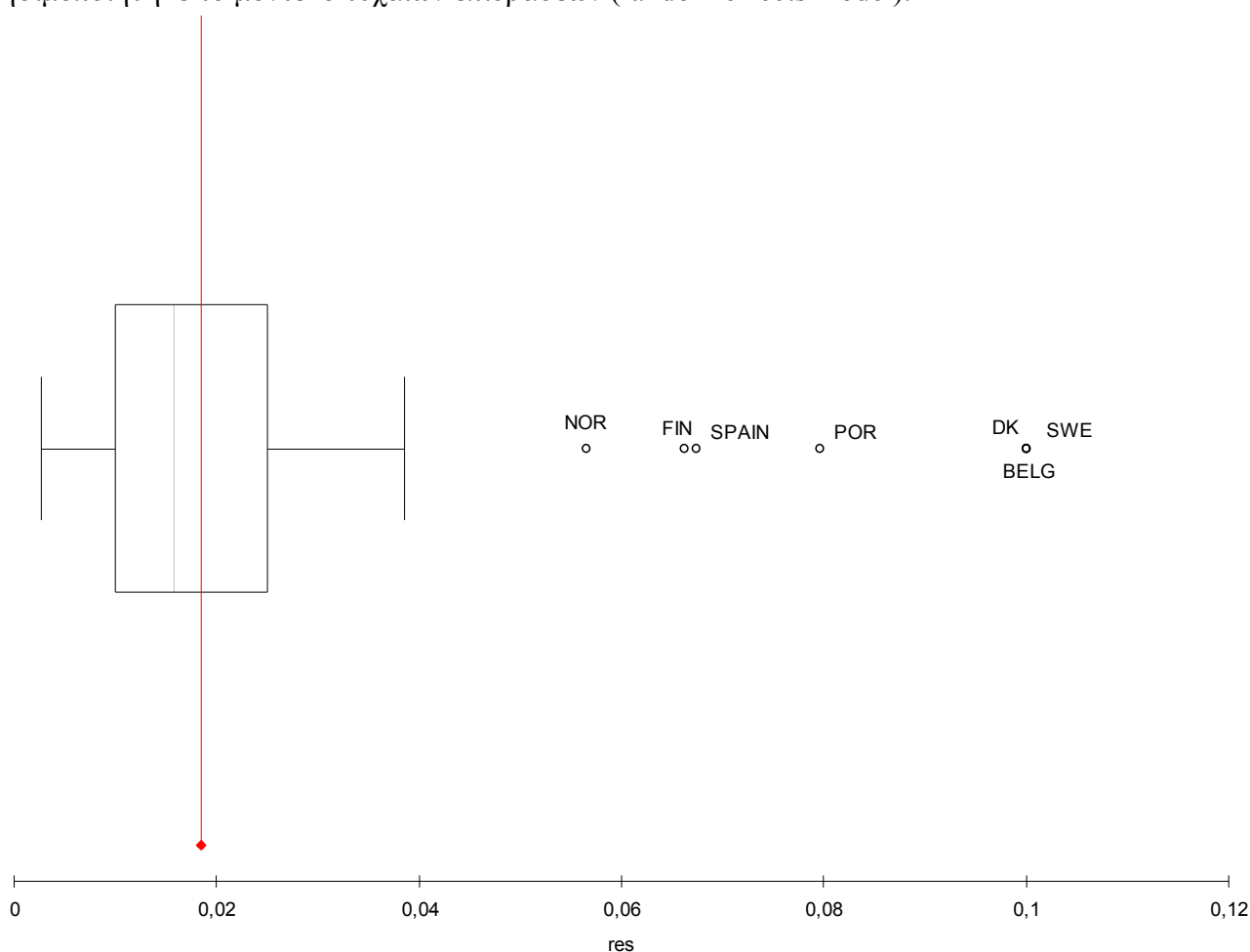
να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **iprodione** σε μήλα, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		
SWE	1996	0,1	0,09 to 0,11	< 0,001		02%
UK	1996	0,025	0,016 to 0,034	< 0,001		02%
ITA	1996	0,013	0,005 to 0,021	0,001		02%
POR	1996	0,036	0,011 to 0,061	0,004		01%
EL	1996	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%
FRA	1996	0,018	0,001 to 0,035	0,04		01%
FIN	1996	0,066	0,049 to 0,083	< 0,001		01%
DK	1996	0,1	0,08 to 0,12	< 0,001		01%
GER	1996	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
AUS	1996	0,016	0,006 to 0,027	0,003		02%
LUX	1996	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%
BELG	1996	0,1	0,077 to 0,123	< 0,001		01%
SPAIN	1996	0,068	0,006 to 0,129	0,03		00%
NL	1996	0,012	0,009 to 0,014	< 0,001		03%
IRL	1996	0,039	0,029 to 0,048	< 0,001		02%
NOR	1996	0,057	0,047 to 0,067	< 0,001		02%
BELG	2001	0,02	0,014 to 0,026	< 0,001		02%
DK	2001	0,008	0,002 to 0,013	0,004		02%
GER	2001	0,011	0,009 to 0,013	< 0,001		03%
EL	2001	0,02	0,013 to 0,027	< 0,001		02%
SPAIN	2001	0,011	0,007 to 0,014	< 0,001		03%
FRA	2001	0,005	0,005 to 0,006	< 0,001		03%
IRL	2001	0,035	0,024 to 0,046	< 0,001		02%
ITA	2001	0,029	0,018 to 0,04	< 0,001		02%
LUX	2001	0,025	0,014 to 0,036	< 0,001		02%
NL	2001	0,016	0,004 to 0,027	0,008		02%
AUS	2001	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		02%
POR	2001	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		03%
FIN	2001	0,011	0,008 to 0,013	< 0,001		03%
SWE	2001	0,013	0,008 to 0,018	< 0,001		02%
NOR	2001	0,013	0,009 to 0,017	< 0,001		02%
ICE	2001	0,025	0,014 to 0,036	< 0,001		02%
LIECH	2001	0,003	0,001 to 0,004	0,002		03%
BELG	2004	0,021	0,015 to 0,027	< 0,001		02%
DK	2004	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		02%
GER	2004	0,011	0,009 to 0,012	< 0,001		03%
EL	2004	0,02	0,01 to 0,03	< 0,001		02%
FRA	2004	0,008	0,002 to 0,013	0,003		02%
IRL	2004	0,036	0,007 to 0,065	0,014		01%
ITA	2004	0,022	0,019 to 0,024	< 0,001		03%
CYP	2004	0,01	0,002 to 0,018	0,014		02%
LITH	2004	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%
LUX	2004	0,01	0,001 to 0,019	0,025		02%
NL	2004	0,007	0,004 to 0,01	< 0,001		03%
AUS	2004	0,02	0,009 to 0,031	< 0,001		02%
POL	2004	0,02	0,011 to 0,029	< 0,001		02%
POR	2004	0,08	0,029 to 0,13	0,002		00%
SLOVE	2004	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
SLOVA	2004	0,015	0,007 to 0,023	< 0,001		02%
FIN	2004	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		03%
SWE	2004	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		01%
UK	2004	0,013	0,007 to 0,018	< 0,001		02%
NOR	2004	0,011	0,008 to 0,013	< 0,001		03%



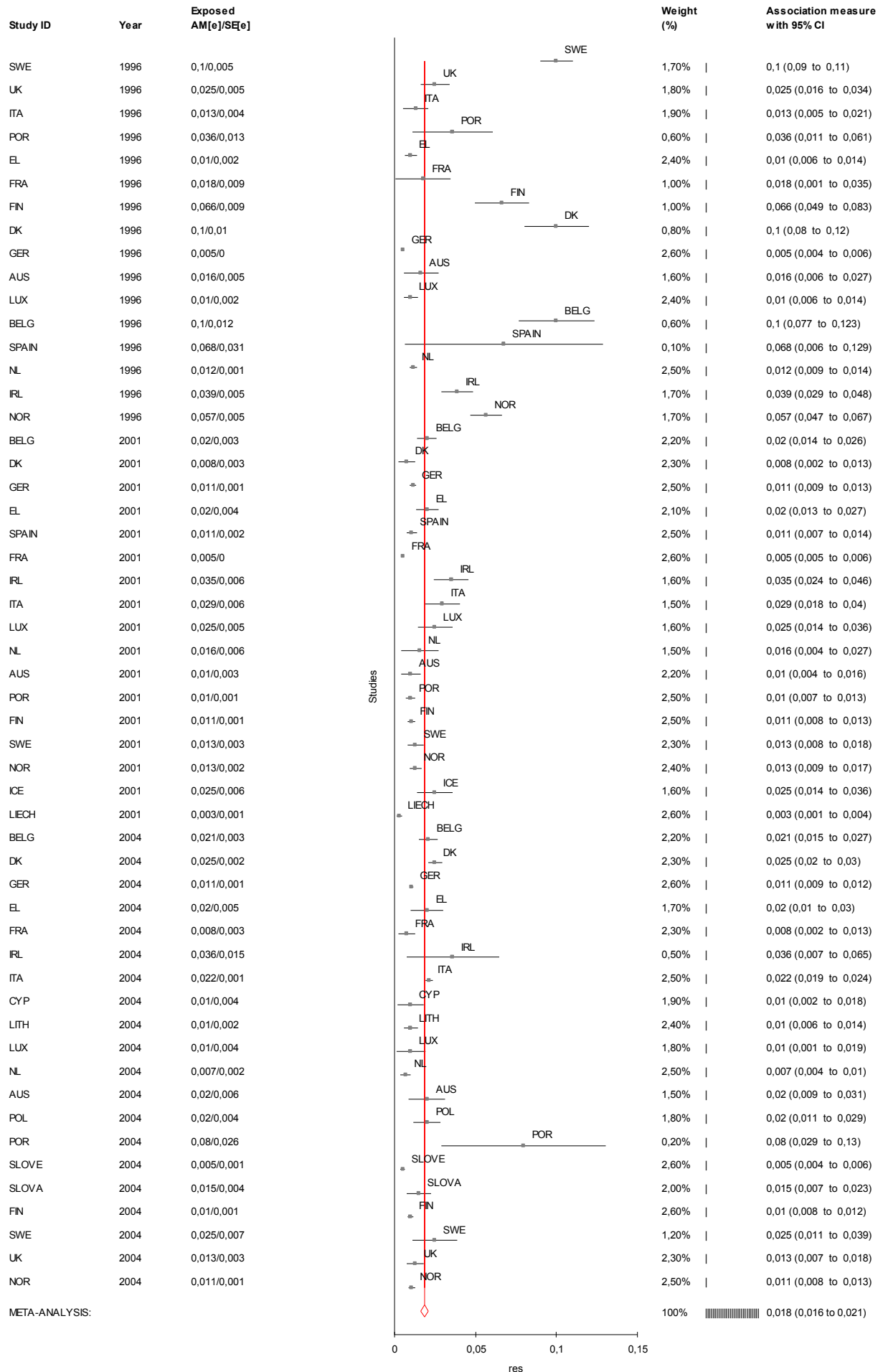
Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q=1254,802$ ,  $p<0,001$ ) και  $I^2=95,9\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **iprodione** σε **μήλα** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του iprodione (random effects model).

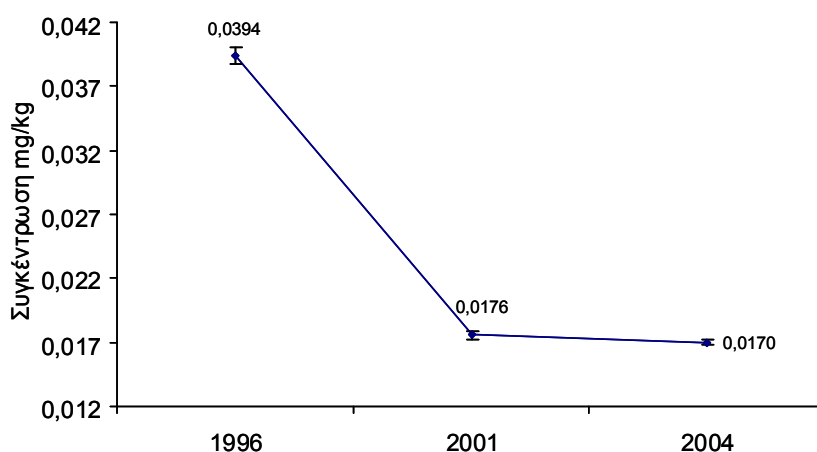
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του iprodione σε μήλα. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Νορβηγία (1996), Φινλανδία (1996), Ισπανία (1996), Πορτογαλία (2004), Δανία (1996), Βέλγιο (1996) και Σουηδία (1996) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του iprodione σε μήλα που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων iprodione μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του iprodione που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων μήλων στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2001 και 2004 είναι **0,018 mg/kg** (0,016-0,021,  $p<0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του iprodione σε μήλα, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 5 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **iprodione** (res) σε **μήλα** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model). (Επόμενη σελίδα).



**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **iprodione** σε **μήλα** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	53
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,018
95% CI lower limit	0,016
95% CI upper limit	0,021
z	16,856
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **iprodione** σε **μήλα** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2004. Η διαφορά μεταξύ των συγκεντρώσεων που ανιχνεύθηκαν το έτος 1996 και των ετών 2001/04 είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ ).

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **iprodione** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε μήλα τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1996, 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν τα έτη 2001 και 2004 ήταν σημαντικά χαμηλότερες από εκείνες του έτους 1996 ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3). Οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν τα έτη 2001 και 2004 δεν διέφεραν σημαντικά μεταξύ των δύο ετών.

## Σταφύλια (επιτραπέζια).

Στην καλλιέργεια της αμπέλου το iprodione έχει χρησιμοποιηθεί αρκετά στην αντιμετώπιση της βοτρυτίδας, μίας ιδιαίτερα σοβαρής φυτονόσου της αμπέλου.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του iprodione σε σταφύλια στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2003 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε **σταφύλια** για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου **iprodione**. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1996	SWE	122	97	25	20,5%	0,200
2	1996	ITA	261	240	21	8,0%	0,070
3	1996	POR	35	31	4	11,4%	0,050
4	1996	EL	16	9	7	43,8%	0,020
5	1996	FRA	55	49	6	10,9%	0,010
6	1996	FIN	166	116	50	30,1%	0,100
7	1996	DK	50	46	4	8,0%	0,200
8	1996	GER	144	111	33	22,9%	0,010
9	1996	AUS	31	27	4	12,9%	0,020
10	1996	LUX	30	26	4	13,3%	0,020
11	1996	BELG	39	37	2	5,1%	0,200
12	1996	SPAIN	30	29	1	3,3%	0,020
13	1996	NL	203	178	25	12,3%	0,020
14	1996	IRL	11	8	3	27,3%	0,020
15	1996	NOR	135	106	29	21,5%	0,100
16	2001	BELG	33	27	6	18,2%	0,550
17	2001	DK	140	115	25	17,9%	0,010
18	2001	GER	530	454	76	14,3%	0,020
19	2001	EL	15	15	0	0,0%	0,040
20	2001	SPAIN	35	35	0	0,0%	0,020
21	2001	FRA	61	54	7	11,5%	0,010
22	2001	IRL	4	4	0	0,0%	0,070
23	2001	ITA	120	107	13	10,8%	0,040
24	2001	LUX	14	14	0	0,0%	0,050
25	2001	NL	181	148	33	18,2%	0,020
26	2001	AUS	12	10	2	16,7%	0,020
27	2001	POR	86	75	11	12,8%	0,020
28	2001	FIN	68	40	28	41,2%	0,020
29	2001	SWE	105	90	15	14,3%	0,020
30	2001	UK	72	59	13	18,1%	0,050
31	2001	NOR	71	41	30	42,3%	0,020
32	2001	ICE	9	8	1	11,1%	0,050
33	2001	LIECH	10	10	0	0,0%	0,006
34	2003	BELG	63	58	5	7,9%	0,200

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
35	2003	DK	116	86	30	25,9%	0,010
36	2003	GER	824	651	173	21,0%	0,020
37	2003	EL	15	11	4	26,7%	0,040
38	2003	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,020
39	2003	FRA	93	86	7	7,5%	0,006
40	2003	IRL	28	27	1	3,6%	0,070
41	2003	ITA	209	205	4	1,9%	0,040
42	2003	LUX	12	12	0	0,0%	0,020
43	2003	NL	266	225	41	15,4%	0,050
44	2003	AUS	11	9	2	18,2%	0,040
45	2003	POR	32	29	3	9,4%	0,050
46	2003	FIN	50	46	4	8,0%	0,020
47	2003	SWE	106	93	13	12,3%	0,020
48	2003	UK	72	49	23	31,9%	0,050
49	2003	NOR	78	58	20	25,6%	0,020
50	2003	ICE	12	11	1	8,3%	0,050
51	2003	LIECH	4	4	0	0,0%	0,006

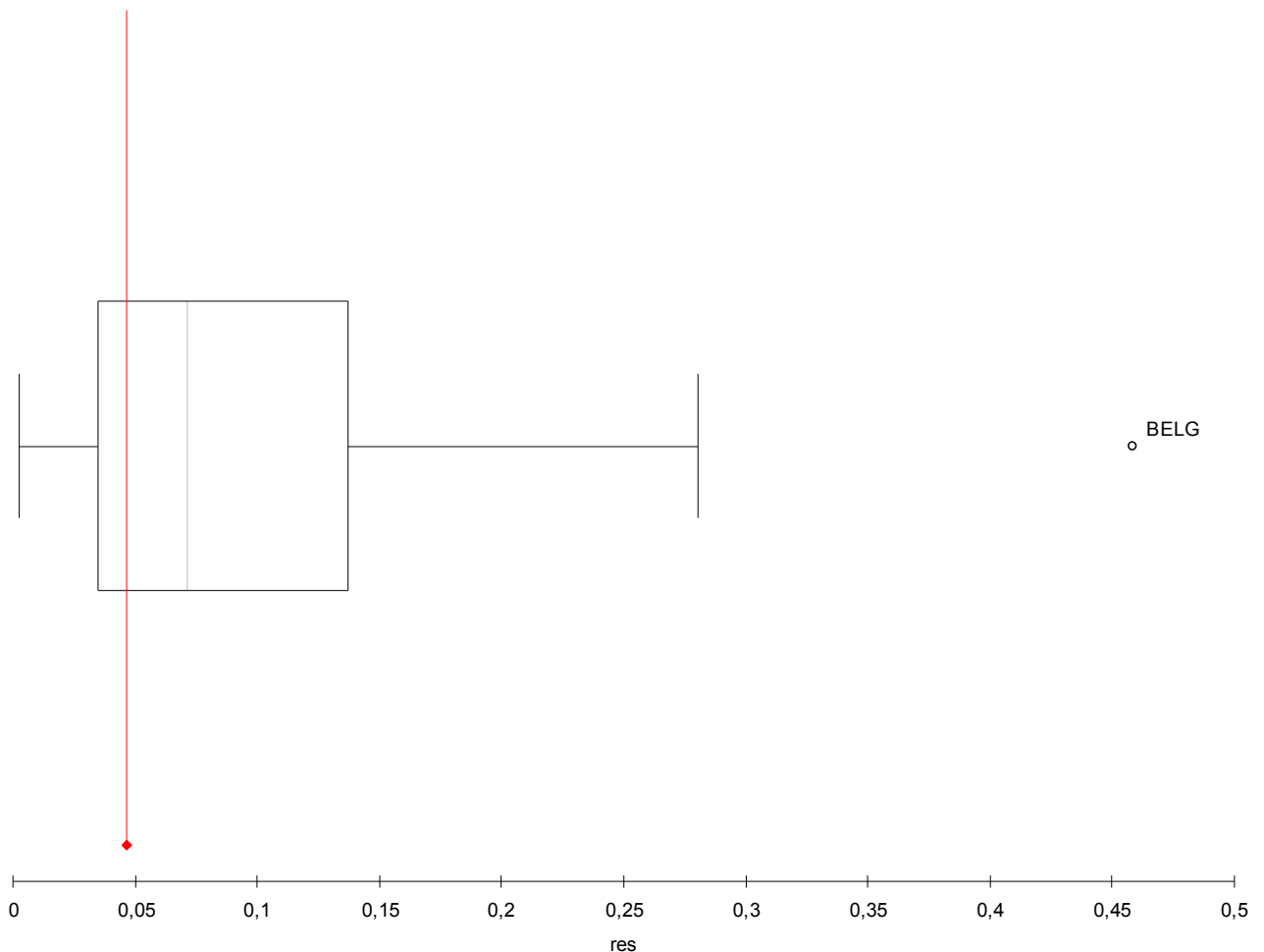
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα σταφυλιών μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του iprodione είναι πολύ περιορισμένα.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του iprodione σε δείγματα σταφυλιών στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2003. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **iprodione** σε **σταφύλια**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

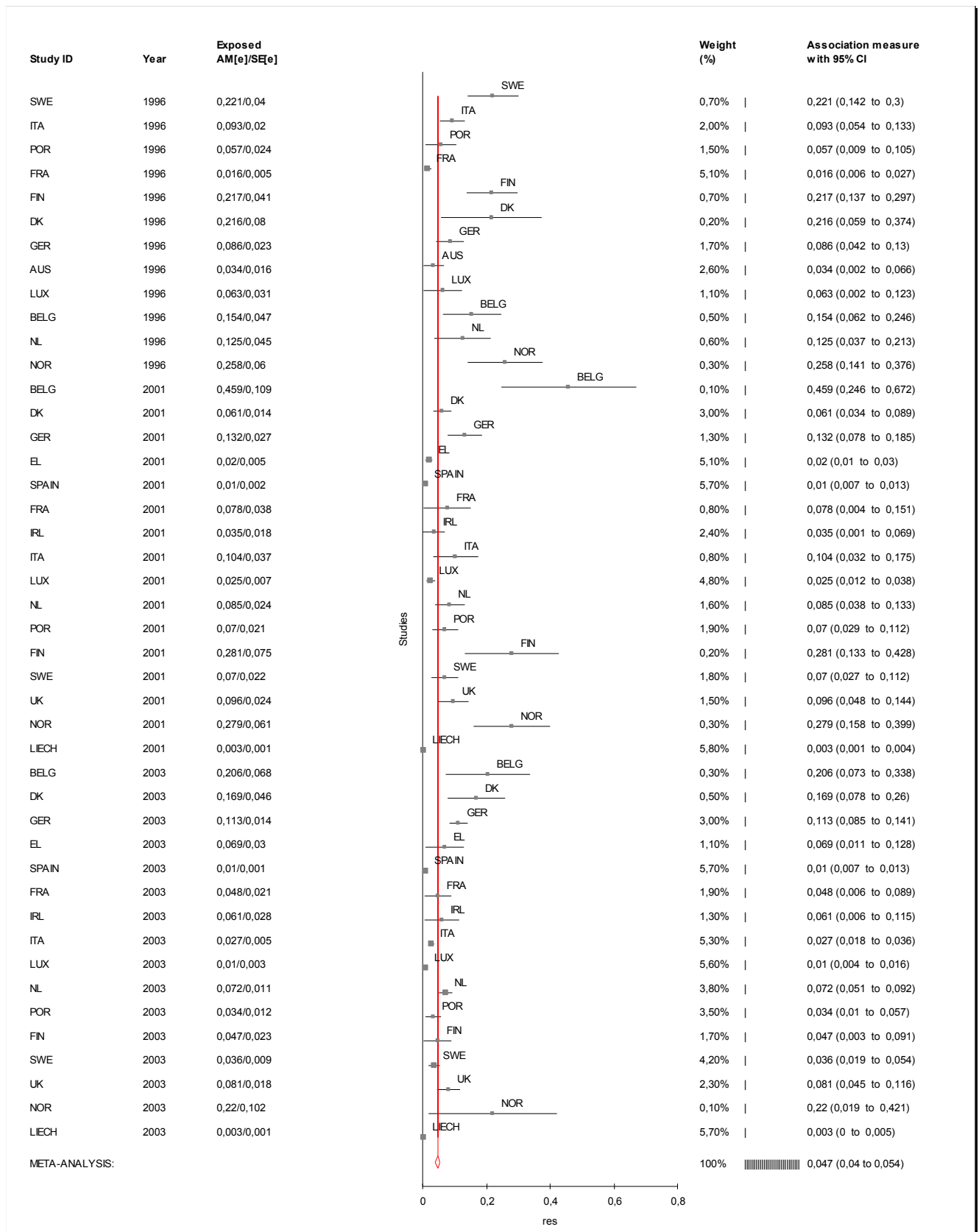
INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			andom effects mod	
		res	95% CI	p	Weight bar	Weights (DL)
SWE	1996	0,221	0,142 to 0,3	< 0,001		01%
ITA	1996	0,093	0,054 to 0,133	< 0,001		02%
POR	1996	0,057	0,009 to 0,105	0,019		02%
FRA	1996	0,016	0,006 to 0,027	0,002		05%
FIN	1996	0,217	0,137 to 0,297	< 0,001		01%
DK	1996	0,216	0,059 to 0,374	0,007		00%
GER	1996	0,086	0,042 to 0,13	< 0,001		02%
AUS	1996	0,034	0,002 to 0,066	0,038		03%
LUX	1996	0,063	0,002 to 0,123	0,041		01%
BELG	1996	0,154	0,062 to 0,246	0,001		01%
NL	1996	0,125	0,037 to 0,213	0,005		01%
NOR	1996	0,258	0,141 to 0,376	< 0,001		00%
BELG	2001	0,459	0,246 to 0,672	< 0,001		00%
DK	2001	0,061	0,034 to 0,089	< 0,001		03%
GER	2001	0,132	0,078 to 0,185	< 0,001		01%
EL	2001	0,02	0,01 to 0,03	< 0,001		05%
SPAIN	2001	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		06%
FRA	2001	0,078	0,004 to 0,151	0,038		01%
IRL	2001	0,035	0,001 to 0,069	0,046		02%
ITA	2001	0,104	0,032 to 0,175	0,005		01%
LUX	2001	0,025	0,012 to 0,038	< 0,001		05%
NL	2001	0,085	0,038 to 0,133	< 0,001		02%
POR	2001	0,07	0,029 to 0,112	< 0,001		02%
FIN	2001	0,281	0,133 to 0,428	< 0,001		00%
SWE	2001	0,07	0,027 to 0,112	0,001		02%
UK	2001	0,096	0,048 to 0,144	< 0,001		02%
NOR	2001	0,279	0,158 to 0,399	< 0,001		00%
LIECH	2001	0,003	0,001 to 0,004	0,002		06%
BELG	2003	0,206	0,073 to 0,338	0,002		00%
DK	2003	0,169	0,078 to 0,26	< 0,001		01%
GER	2003	0,113	0,085 to 0,141	< 0,001		03%
EL	2003	0,069	0,011 to 0,128	0,021		01%
SPAIN	2003	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		06%
FRA	2003	0,048	0,006 to 0,089	0,025		02%
IRL	2003	0,061	0,006 to 0,115	0,029		01%
ITA	2003	0,027	0,018 to 0,036	< 0,001		05%
LUX	2003	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		06%
NL	2003	0,072	0,051 to 0,092	< 0,001		04%
POR	2003	0,034	0,01 to 0,057	0,004		04%
FIN	2003	0,047	0,003 to 0,091	0,036		02%
SWE	2003	0,036	0,019 to 0,054	< 0,001		04%
UK	2003	0,081	0,045 to 0,116	< 0,001		02%
NOR	2003	0,22	0,019 to 0,421	0,032		00%
LIECH	2003	0,003	0 to 0,005	0,046		06%

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 516,796$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 91,7\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **iprodione** σε **σταφύλια** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του iprodione (random effects model).

Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του iprodione σε σταφύλια. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%) και μία ακραία τιμή που αφορά στο Βέλγιο (2001) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του iprodione σε σταφύλια που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων iprodione μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του iprodione που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων σταφύλια στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2001 και 2003 είναι **0,047 mg/kg** (0,040-0,054,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του iprodione σε σταφύλια, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 10 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

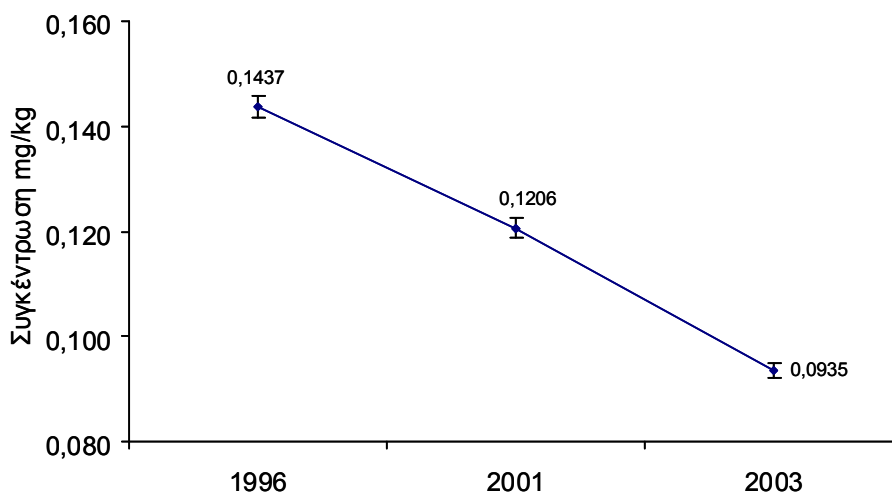


**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του *iprodione* (res) σε **σταφύλια** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).



**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **iprodione** σε **σταφύλια** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	44
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,047
95% CI lower limit	0,04
95% CI upper limit	0,054
z	13,218
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **iprodione** σε **σταφύλια** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2004. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του iprodione (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε σταφύλια τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1996, 2001 και 2003, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν μειούμενες με το χρόνο. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Αχλάδια.

Το iprodione στην καλλιέργεια αχλαδιάς χρησιμοποιήθηκε για την αντιμετώπιση προσβολών βοτρυτίδας που είναι πιο συχνή μετασλλεκτικά σε αχλάδια παρά σε μήλα και μονίλιας που είναι αρκετά συχνή και σοβαρή ασθένεια και σήψεις καρπών.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του iprodione στα αχλάδια στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1997, 2002 και 2005 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε **αχλάδια** για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου **iprodione**. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1997	BELG	58	57	1	1,7%	0,100
2	1997	DK	58	58	0	0,0%	0,200
3	1997	GER	121	117	4	3,3%	0,010
4	1997	EL	21	20	1	4,8%	0,020
5	1997	SPAIN	50	48	2	4,0%	0,020
6	1997	FRA	56	55	1	1,8%	0,010
7	1997	IRL	24	23	1	4,2%	0,020
8	1997	ITA	305	294	11	3,6%	0,040
9	1997	LUX	15	15	0	0,0%	0,050
10	1997	NL	90	89	1	1,1%	0,020
11	1997	AUS	27	27	0	0,0%	0,200
12	1997	POR	53	51	2	3,8%	0,050
13	1997	FIN	75	70	5	6,7%	0,020
14	1997	SWE	184	180	4	2,2%	0,200
15	1997	UK	54	42	12	22,2%	0,040
16	1997	NOR	127	126	1	0,8%	0,020
17	2002	BELG	38	38	0	0,0%	0,200
18	2002	DK	59	58	1	1,7%	0,020
19	2002	GER	195	185	10	5,1%	0,020
20	2002	EL	14	14	0	0,0%	0,020
21	2002	SPAIN	45	41	4	8,9%	0,020
22	2002	FRA	116	113	3	2,6%	0,010
23	2002	IRL	24	23	1	4,2%	0,070
24	2002	ITA	244	242	2	0,8%	0,040
25	2002	LUX	12	12	0	0,0%	0,020
26	2002	NL	74	72	2	2,7%	0,040
27	2002	AUS	12	10	2	16,7%	0,020
28	2002	POR	29	28	1	3,4%	0,020
29	2002	FIN	37	35	2	5,4%	0,020
30	2002	SWE	130	127	3	2,3%	0,020
31	2002	UK	156	143	13	8,3%	0,050
32	2002	NOR	53	53	0	0,0%	0,020
33	2002	ICE	10	10	0	0,0%	0,050

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
34	2002	LIECH	3	3	0	0,0%	0,010
35	2005	BELG	51	51	0	0,0%	0,010
36	2005	DK	47	47	0	0,0%	0,010
37	2005	GER	411	385	26	6,3%	0,010
38	2005	EST	12	12	0	0,0%	0,010
39	2005	EL	13	13	0	0,0%	0,040
40	2005	SPAIN	65	57	8	12,3%	0,050
41	2005	FRA	85	84	1	1,2%	0,020
42	2005	IRL	38	38	0	0,0%	0,020
43	2005	ITA	336	321	15	4,5%	0,040
44	2005	CY	11	11	0	0,0%	0,050
45	2005	LATVIA	12	12	0	0,0%	0,040
46	2005	LITH	12	12	0	0,0%	0,020
47	2005	LUX	12	12	0	0,0%	0,020
48	2005	NL	52	51	1	1,9%	0,010
49	2005	AUS	12	12	0	0,0%	0,040
50	2005	POL	30	30	0	0,0%	0,040
51	2005	POR	51	51	0	0,0%	0,050
52	2005	SLOVE	30	27	3	10,0%	0,020
53	2005	SLOVA	14	13	1	7,1%	0,030
54	2005	FIN	31	31	0	0,0%	0,010
55	2005	SWE	119	116	3	2,5%	0,020
56	2005	UK	301	267	34	11,3%	0,020
57	2005	NOR	47	47	0	0,0%	0,020
58	2005	LIECH	3	3	0	0,0%	0,005

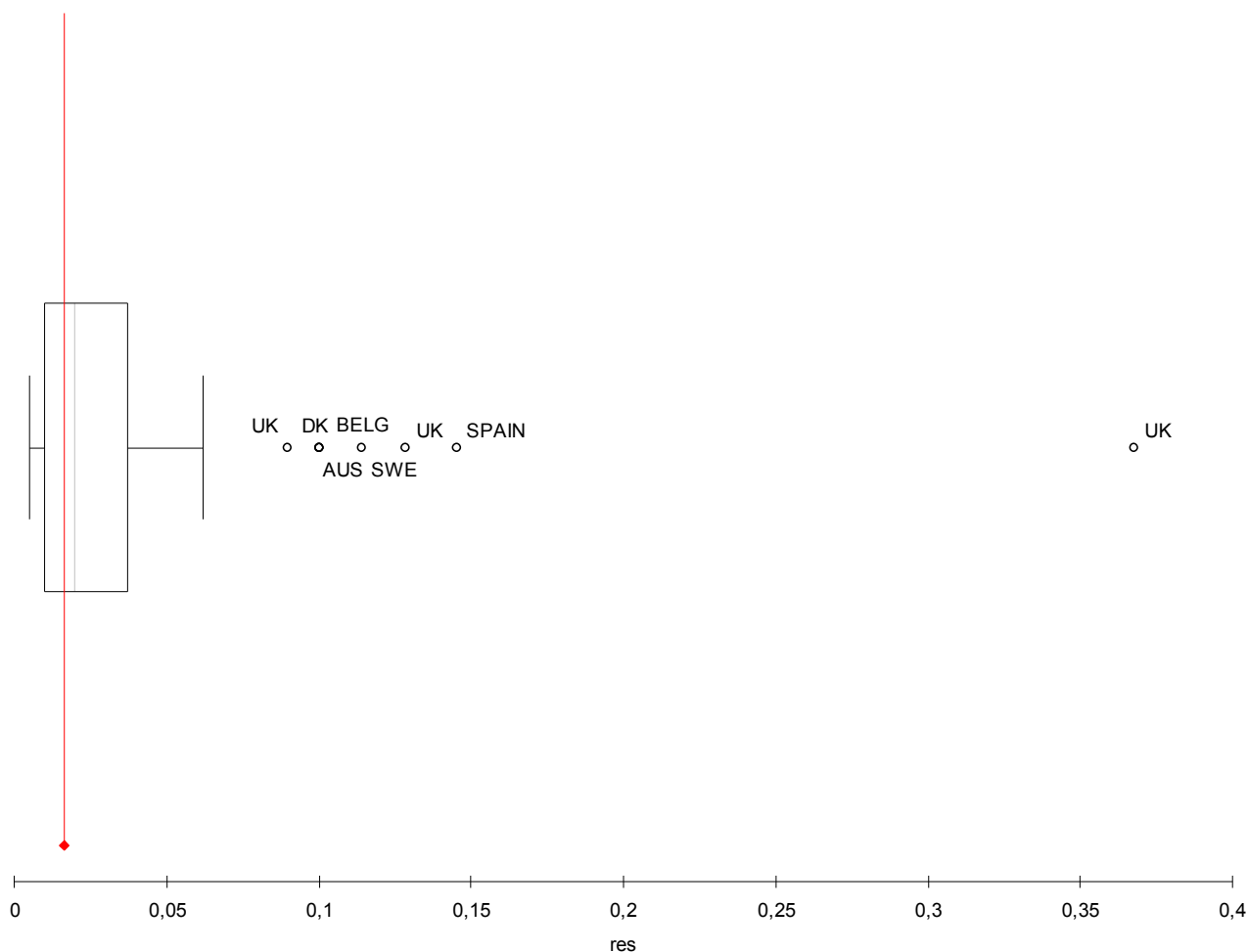
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα αχλαδιών μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του iprodione είναι γενικώς περιορισμένα.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του iprodione σε δείγματα αχλαδιών στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1997, 2002 και 2005. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **iprodione** σε **αγλάδια**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

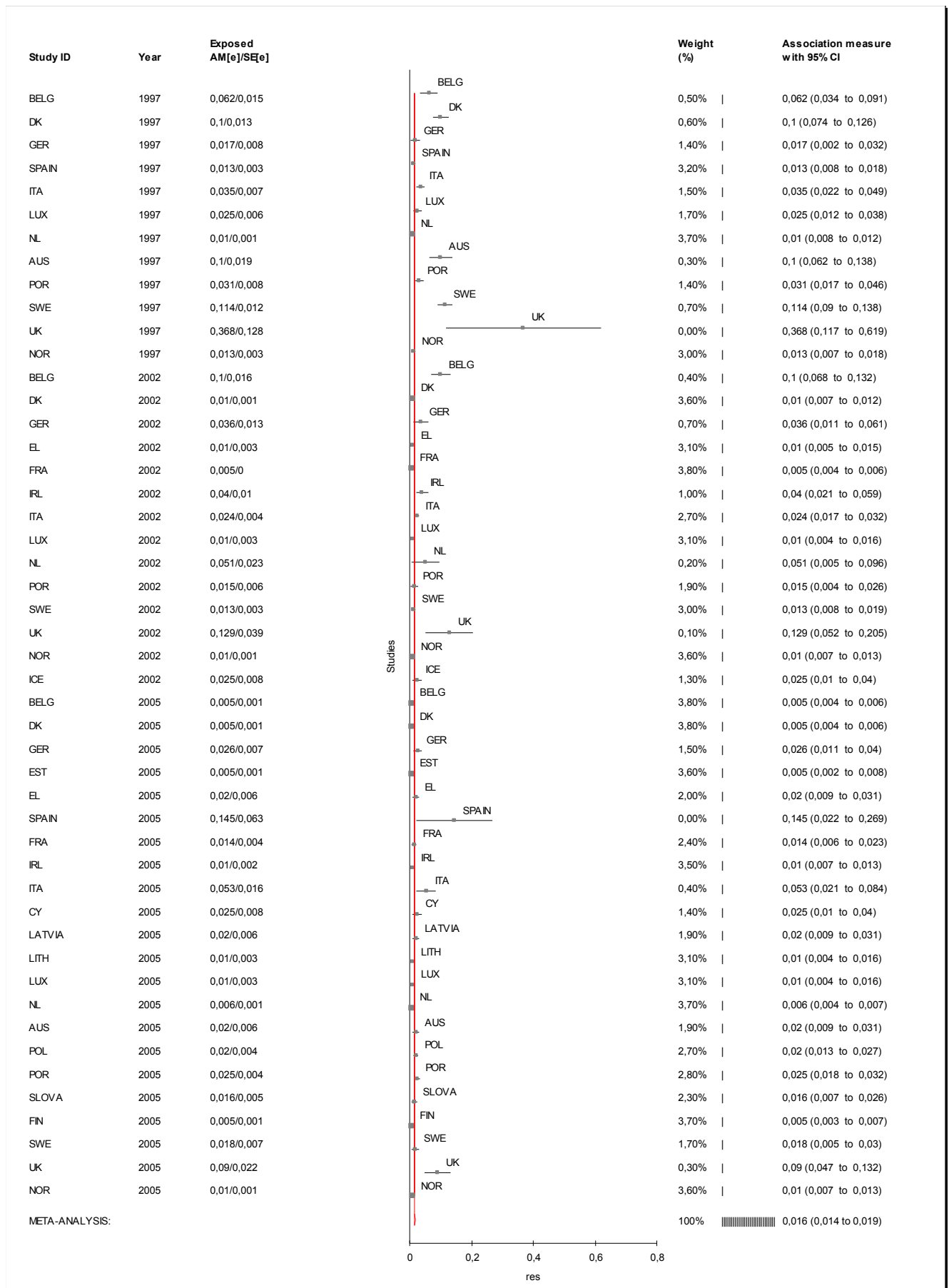
INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		
BELG	1997	0,062	0,034 to 0,091	< 0,001		01%
DK	1997	0,1	0,074 to 0,126	< 0,001		01%
GER	1997	0,017	0,002 to 0,032	0,023		01%
SPAIN	1997	0,013	0,008 to 0,018	< 0,001		03%
ITA	1997	0,035	0,022 to 0,049	< 0,001		02%
LUX	1997	0,025	0,012 to 0,038	< 0,001		02%
NL	1997	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		04%
AUS	1997	0,1	0,062 to 0,138	< 0,001		00%
POR	1997	0,031	0,017 to 0,046	< 0,001		01%
SWE	1997	0,114	0,09 to 0,138	< 0,001		01%
UK	1997	0,368	0,117 to 0,619	0,004		00%
NOR	1997	0,013	0,007 to 0,018	< 0,001		03%
BELG	2002	0,1	0,068 to 0,132	< 0,001		00%
DK	2002	0,01	0,007 to 0,012	< 0,001		04%
GER	2002	0,036	0,011 to 0,061	0,004		01%
EL	2002	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		03%
FRA	2002	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
IRL	2002	0,04	0,021 to 0,059	< 0,001		01%
ITA	2002	0,024	0,017 to 0,032	< 0,001		03%
LUX	2002	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		03%
NL	2002	0,051	0,005 to 0,096	0,031		00%
POR	2002	0,015	0,004 to 0,026	0,008		02%
SWE	2002	0,013	0,008 to 0,019	< 0,001		03%
UK	2002	0,129	0,052 to 0,205	< 0,001		00%
NOR	2002	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		04%
ICE	2002	0,025	0,01 to 0,04	0,002		01%
BELG	2005	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
DK	2005	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		04%
GER	2005	0,026	0,011 to 0,04	< 0,001		02%
EST	2005	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		04%
EL	2005	0,02	0,009 to 0,031	< 0,001		02%
SPAIN	2005	0,145	0,022 to 0,269	0,021		00%
FRA	2005	0,014	0,006 to 0,023	0,001		02%
IRL	2005	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		04%
ITA	2005	0,053	0,021 to 0,084	0,001		00%
CY	2005	0,025	0,01 to 0,04	< 0,001		01%
LATVIA	2005	0,02	0,009 to 0,031	< 0,001		02%
LITH	2005	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		03%
LUX	2005	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		03%
NL	2005	0,006	0,004 to 0,007	< 0,001		04%
AUS	2005	0,02	0,009 to 0,031	< 0,001		02%
POL	2005	0,02	0,013 to 0,027	< 0,001		03%
POR	2005	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		03%
SLOVA	2005	0,016	0,007 to 0,026	< 0,001		02%
FIN	2005	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		04%
SWE	2005	0,018	0,005 to 0,03	0,007		02%
UK	2005	0,09	0,047 to 0,132	< 0,001		00%
NOR	2005	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		04%

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 496,918$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 90,5\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **iprodione** σε **αγγούρια** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του iprodione (random effects model).

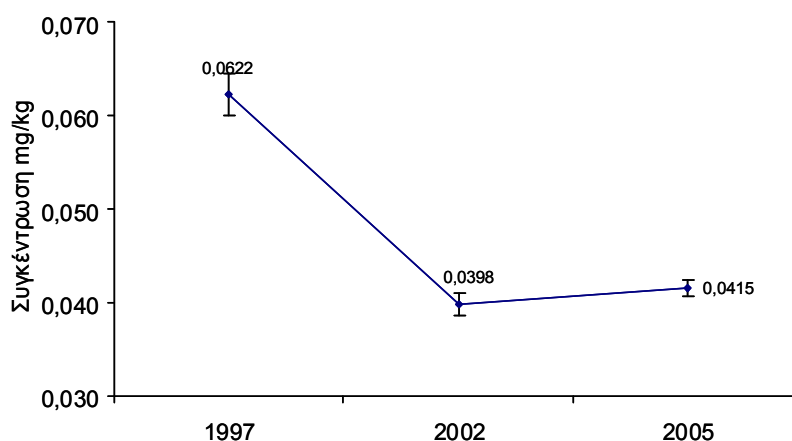
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του iprodione σε αγγούρια. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές (outliers-extreme values) οι οποίες αφορούν στις χώρες Ηνωμένο Βασίλειο (1997, 2002, 2005), Δανία (1997), Αυστρία (1997), Βέλγιο (2002), Σουηδία (1997) και Ισπανία (2005) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του iprodione σε αγγούρια που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων iprodione μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του iprodione που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων αγγούρια στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1997, 2002 και 2005 είναι **0,016 mg/kg** (0,014-0,019,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του iprodione σε αγγούρια, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 5 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του *iprodiolone* (res) σε *αγλάδια* μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **iprodione** σε **αχλάδια** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	48
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,016
95% CI low er limit	0,014
95% CI upper limit	0,019
z	14,51
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t^2	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **iprodione** σε **αχλάδια** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1997, 2002 και 2005. Η διαφορά μεταξύ του έτους 1997 και των ετών 2002/2005 είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ ).

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του iprodione (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε αχλάδια τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1997, 2002 και 2005, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν το έτος 1997 ήταν σημαντικά υψηλότερες από τα έτη 2002 και 2005 ( $p < 0,001$ ) που δεν διέφεραν σημαντικά μεταξύ τους (Διάγραμμα 3).

## Πιπεριές.

Στις καλλιέργειες πιπεριάς το iprodione χρησιμοποιήθηκε με εφαρμογή στο ριζικό σύστημα με το νερό άρδευσης για την αντιμετώπιση σήψεων ριζών και λαιμού από τον μύκητα *Rhizoctonia solani*. Με εφαρμογές φυλλώματος χρησιμοποιήθηκε για την καταπολέμηση ασθενειών όπως η αλτερναρίωση, η βοτρυτίδα και η σκληρωτίνιαση.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του iprodione σε πιπεριές στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1999 και 2003 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε πιπεριές για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου iprodione. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1999	BELG	58	58	0	0,0%	0,100
2	1999	DK	32	32	0	0,0%	0,200
3	1999	GER	322	302	20	6,2%	0,020
4	1999	EL	57	57	0	0,0%	0,040
5	1999	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,020
6	1999	FRA	54	54	0	0,0%	0,010
7	1999	ITA	107	106	1	0,9%	0,040
8	1999	LUX	15	12	3	20,0%	0,020
9	1999	NL	121	116	5	4,1%	0,020
10	1999	AUS	12	12	0	0,0%	0,020
11	1999	POR	18	18	0	0,0%	0,020
12	1999	FIN	279	267	12	4,3%	0,020
13	1999	SWE	126	126	0	0,0%	0,200
14	1999	UK	71	71	0	0,0%	0,020
15	1999	IRL	13	13	0	0,0%	0,050
16	1999	NOR	60	59	1	1,7%	0,020
17	2003	BELG	42	40	2	4,8%	0,200
18	2003	DK	24	20	4	16,7%	0,010
19	2003	GER	802	741	61	7,6%	0,020
20	2003	EL	14	14	0	0,0%	0,040
21	2003	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,020
22	2003	FRA	92	91	1	1,1%	0,006
23	2003	IRL	17	17	0	0,0%	0,070
24	2003	ITA	123	121	2	1,6%	0,040
25	2003	LUX	13	12	1	7,7%	0,020
26	2003	NL	147	138	9	6,1%	0,050
27	2003	AUS	10	10	0	0,0%	0,040
28	2003	POR	14	14	0	0,0%	0,050
29	2003	FIN	79	77	2	2,5%	0,020



A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
30	2003	SWE	64	61	3	4,7%	0,020
31	2003	UK	72	70	2	2,8%	0,050
32	2003	NOR	58	57	1	1,7%	0,020
33	2003	ICE	11	11	0	0,0%	0,050

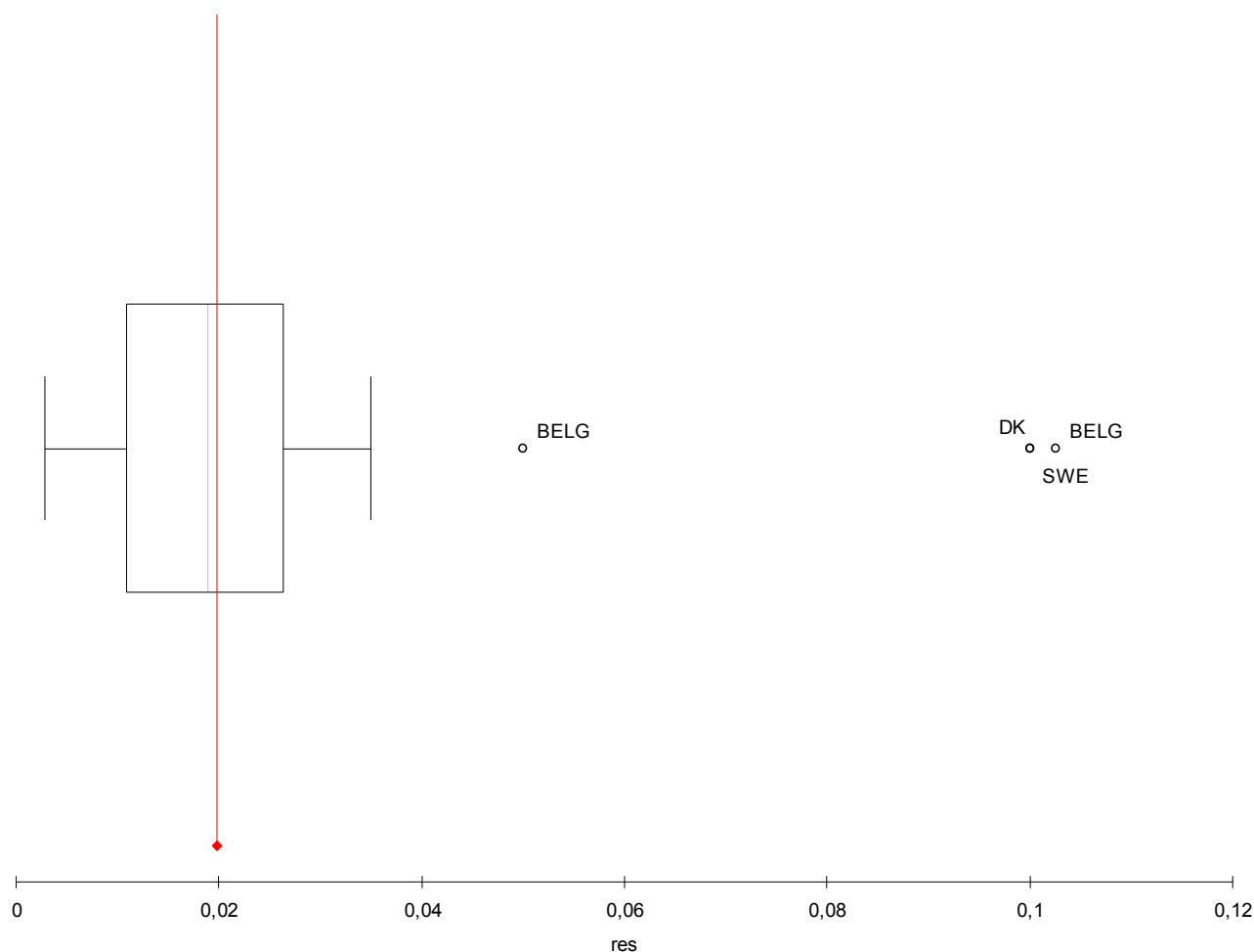
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του iprodione είναι περιορισμένα.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του iprodione σε δείγματα πιπεριάς στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1999 και 2003. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου iprodione σε πιπεριές, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

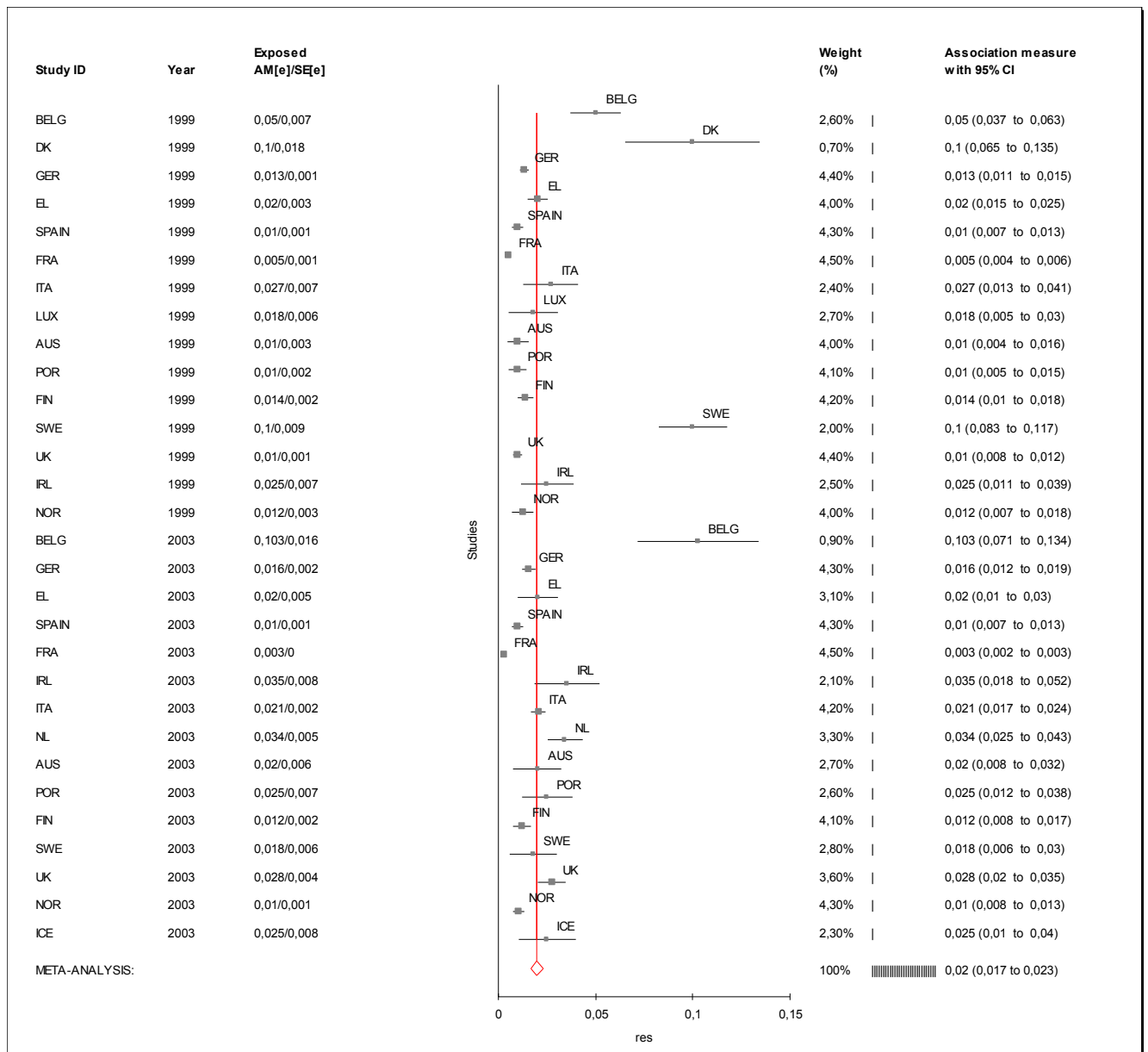
INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			andom effects model	
		res	95% CI	p	Weight bar	Weights (DL)
BELG	1999	0,05	0,037 to 0,063	< 0,001		03%
DK	1999	0,1	0,065 to 0,135	< 0,001		01%
GER	1999	0,013	0,011 to 0,015	< 0,001		04%
EL	1999	0,02	0,015 to 0,025	< 0,001		04%
SPAIN	1999	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		04%
FRA	1999	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		05%
ITA	1999	0,027	0,013 to 0,041	< 0,001		02%
LUX	1999	0,018	0,005 to 0,03	0,006		03%
AUS	1999	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		04%
POR	1999	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		04%
FIN	1999	0,014	0,01 to 0,018	< 0,001		04%
SWE	1999	0,1	0,083 to 0,117	< 0,001		02%
UK	1999	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		04%
IRL	1999	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		03%
NOR	1999	0,012	0,007 to 0,018	< 0,001		04%
BELG	2003	0,103	0,071 to 0,134	< 0,001		01%
GER	2003	0,016	0,012 to 0,019	< 0,001		04%
EL	2003	0,02	0,01 to 0,03	< 0,001		03%
SPAIN	2003	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		04%
FRA	2003	0,003	0,002 to 0,003	< 0,001		05%
IRL	2003	0,035	0,018 to 0,052	< 0,001		02%
ITA	2003	0,021	0,017 to 0,024	< 0,001		04%
NL	2003	0,034	0,025 to 0,043	< 0,001		03%
AUS	2003	0,02	0,008 to 0,032	0,002		03%
POR	2003	0,025	0,012 to 0,038	< 0,001		03%
FIN	2003	0,012	0,008 to 0,017	< 0,001		04%
SWE	2003	0,018	0,006 to 0,03	0,004		03%
UK	2003	0,028	0,02 to 0,035	< 0,001		04%
NOR	2003	0,01	0,008 to 0,013	< 0,001		04%
ICE	2003	0,025	0,01 to 0,04	< 0,001		02%

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q= 697,719$ ,  $p<0,001$ ) και  $I^2 = 95,8\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **iprodone** σε **πιπεριές** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του iprodione (random effects model).

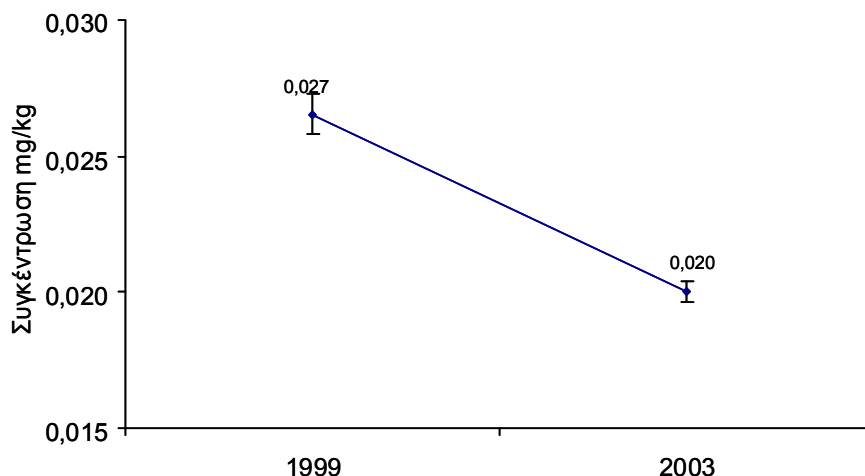
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του iprodione σε πιπεριές. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Βέλγιο (1999 και 2003), Δανία (1999) και Σουηδία (1999) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του iprodione σε πιπεριές που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων iprodione μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του iprodione που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων πιπεριάς στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1999 και 2003 είναι **0,02 mg/kg** (0,017-0,023,  $p<0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του iprodione σε πιπεριές, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 5 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του *iprodiolone* (res) σε **πιπεριές** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **iprodione** σε **πιπεριές** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	30
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,02
95% CI low er limit	0,017
95% CI upper limit	0,023
z	11,964
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **iprodione** σε **αγλάδια** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1999 και 2003. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή του μη παραμετρικού κριτηρίου Mann-Whitney U για ανεξάρτητα δείγματα ( $n < 30$ ) μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του iprodione (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε αγλάδια τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1999 και 2003, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν στατιστικώς σημαντικά μικρότερες το 2003 σε σύγκριση με αυτές του 1999 ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Φράουλες.

Στην καλλιέργεια της φράουλας που είναι ιδιαίτερα ευπαθής σε προσβολές βοτρυτίδας (*B. cinerea*) το iprodione χρησιμοποιήθηκε αρκετά ως βασικό μυκητοκτόνο.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του iprodione σε φράουλες στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε φράουλες για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου iprodione. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1996	SWE	124	112	12	9,7%	0,200
2	1996	UK	30	27	3	10,0%	0,050
3	1996	ITA	245	221	24	9,8%	0,070
4	1996	POR	35	31	4	11,4%	0,050
5	1996	EL	13	13	0	0,0%	0,020
6	1996	FRA	132	119	13	9,8%	0,010
7	1996	FIN	191	153	38	19,9%	0,050
8	1996	DK	72	70	2	2,8%	0,200
9	1996	GER	454	432	22	4,8%	0,010
10	1996	AUS	29	24	5	17,2%	0,020
11	1996	LUX	20	20	0	0,0%	0,020
12	1996	BELG	39	39	0	0,0%	0,200
13	1996	SPAIN	30	30	0	0,0%	0,020
14	1996	NL	756	590	166	22,0%	0,020
15	1996	IRL	20	16	4	20,0%	0,020
16	1996	NOR	205	143	62	30,2%	0,100
17	2001	BELG	23	22	1	4,3%	0,200
18	2001	DK	46	45	1	2,2%	0,010
19	2001	GER	363	350	13	3,6%	0,020
20	2001	EL	14	14	0	0,0%	0,040
21	2001	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,020
22	2001	FRA	141	121	20	14,2%	0,010
23	2001	IRL	5	3	2	40,0%	0,070
24	2001	ITA	210	191	19	9,0%	0,040
25	2001	LUX	17	17	0	0,0%	0,050
26	2001	NL	129	109	20	15,5%	0,020
27	2001	AUS	12	12	0	0,0%	0,020
28	2001	POR	20	19	1	5,0%	0,020
29	2001	FIN	145	118	27	18,6%	0,020
30	2001	SWE	68	60	8	11,8%	0,020
31	2001	UK	124	86	38	30,6%	0,050
32	2001	NOR	136	105	31	22,8%	0,020
33	2001	ICE	8	8	0	0,0%	0,050
34	2001	LIECH	2	2	0	0,0%	0,006

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
35	2004	BELG	38	31	7	18,4%	0,040
36	2004	DK	30	29	1	3,3%	0,050
37	2004	GER	1198	1093	105	8,8%	0,020
38	2004	EL	12	12	0	0,0%	0,040
39	2004	SPAIN	48	48	0	0,0%	0,020
40	2004	FRA	112	96	16	14,3%	0,010
41	2004	IRL	27	21	6	22,2%	0,020
42	2004	ITA	182	160	22	12,1%	0,040
43	2004	CYP	8	8	0	0,0%	0,020
44	2004	LUX	13	8	5	38,5%	0,020
45	2004	HUN	21	21	0	0,0%	0,050
46	2004	NL	153	137	16	10,5%	0,010
47	2004	AUS	12	12	0	0,0%	0,040
48	2004	POL	30	30	0	0,0%	0,040
49	2004	POR	20	19	1	5,0%	0,100
50	2004	SLOVE	46	46	0	0,0%	0,020
51	2004	SLOVA	11	11	0	0,0%	0,030
52	2004	FIN	124	120	4	3,2%	0,020
53	2004	SWE	55	50	5	9,1%	0,020
54	2004	UK	99	68	31	31,3%	0,020
55	2004	NOR	116	99	17	14,7%	0,020
56	2004	ICE	4	2	2	50,0%	0,050
57	2004	LIECH	3	3	0	0,0%	0,006

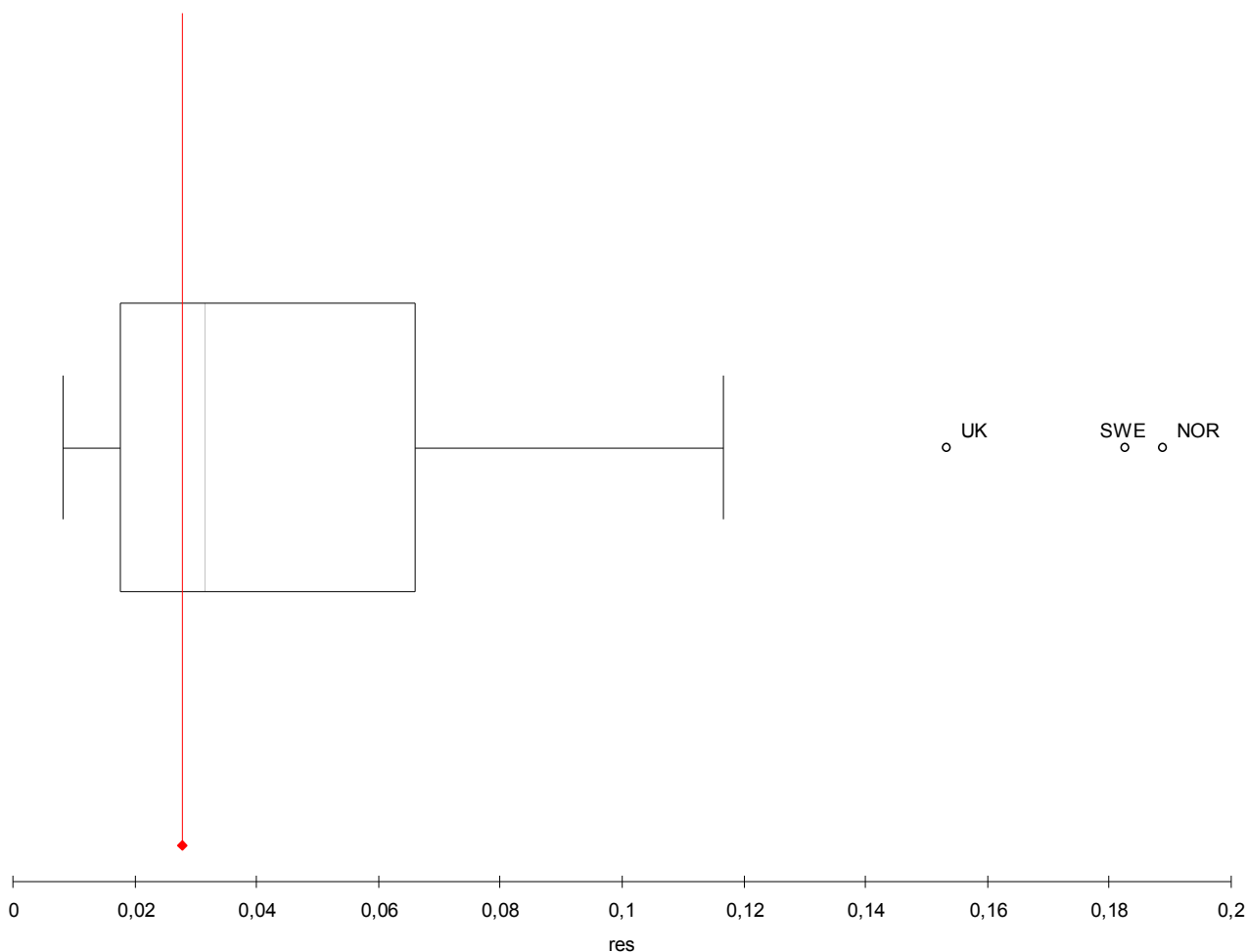
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του iprodione είναι σχετικά περιορισμένα έως αυξημένα σε ορισμένες περιπτώσεις.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του iprodione σε δείγματα φράουλας στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **iprodione** σε φράουλες, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			andom effects mod	
		res	95% CI	p	Weight bar	Weights (DL)
SWE	1996	0,183	0,111 to 0,254	< 0,001		00%
ITA	1996	0,117	0,063 to 0,17	< 0,001		00%
POR	1996	0,057	0,009 to 0,105	0,019		01%
EL	1996	0,01	0,005 to 0,015	< 0,001		04%
FIN	1996	0,048	0,036 to 0,061	< 0,001		03%
DK	1996	0,113	0,08 to 0,145	< 0,001		01%
GER	1996	0,022	0,012 to 0,033	< 0,001		03%
AUS	1996	0,029	0,002 to 0,055	0,034		01%
LUX	1996	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		04%
BELG	1996	0,1	0,069 to 0,131	< 0,001		01%
SPAIN	1996	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		04%
NL	1996	0,103	0,078 to 0,128	< 0,001		01%
NOR	1996	0,189	0,125 to 0,252	< 0,001		00%
BELG	2001	0,111	0,061 to 0,161	< 0,001		01%
DK	2001	0,008	0,002 to 0,015	0,017		03%
GER	2001	0,011	0,01 to 0,013	< 0,001		04%
EL	2001	0,02	0,01 to 0,03	< 0,001		03%
SPAIN	2001	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		04%
FRA	2001	0,069	0,014 to 0,123	0,013		00%
ITA	2001	0,048	0,027 to 0,069	< 0,001		02%
LUX	2001	0,025	0,013 to 0,037	< 0,001		03%
NL	2001	0,08	0,036 to 0,123	< 0,001		01%
AUS	2001	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		04%
POR	2001	0,013	0,005 to 0,022	0,002		03%
FIN	2001	0,054	0,032 to 0,077	< 0,001		02%
SWE	2001	0,034	0,008 to 0,061	0,011		01%
UK	2001	0,153	0,093 to 0,214	< 0,001		00%
NOR	2001	0,059	0,033 to 0,085	< 0,001		01%
ICE	2001	0,025	0,008 to 0,042	0,005		02%
BELG	2004	0,062	0,023 to 0,1	0,002		01%
GER	2004	0,026	0,017 to 0,036	< 0,001		03%
EL	2004	0,02	0,009 to 0,031	< 0,001		03%
SPAIN	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		04%
FRA	2004	0,09	0,017 to 0,163	0,015		00%
IRL	2004	0,109	0,019 to 0,199	0,018		00%
ITA	2004	0,046	0,025 to 0,067	< 0,001		02%
CYP	2004	0,01	0,003 to 0,017	0,005		03%
HUN	2004	0,025	0,014 to 0,036	< 0,001		03%
NL	2004	0,024	0,009 to 0,039	0,002		02%
AUS	2004	0,02	0,009 to 0,031	< 0,001		03%
POL	2004	0,02	0,013 to 0,027	< 0,001		03%
POR	2004	0,065	0,024 to 0,106	0,002		01%
SLOVE	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		04%
SLOVA	2004	0,015	0,006 to 0,024	< 0,001		03%
FIN	2004	0,019	0,009 to 0,028	< 0,001		03%
SWE	2004	0,034	0,004 to 0,065	0,028		01%
UK	2004	0,054	0,03 to 0,078	< 0,001		02%
NOR	2004	0,038	0,017 to 0,059	< 0,001		02%

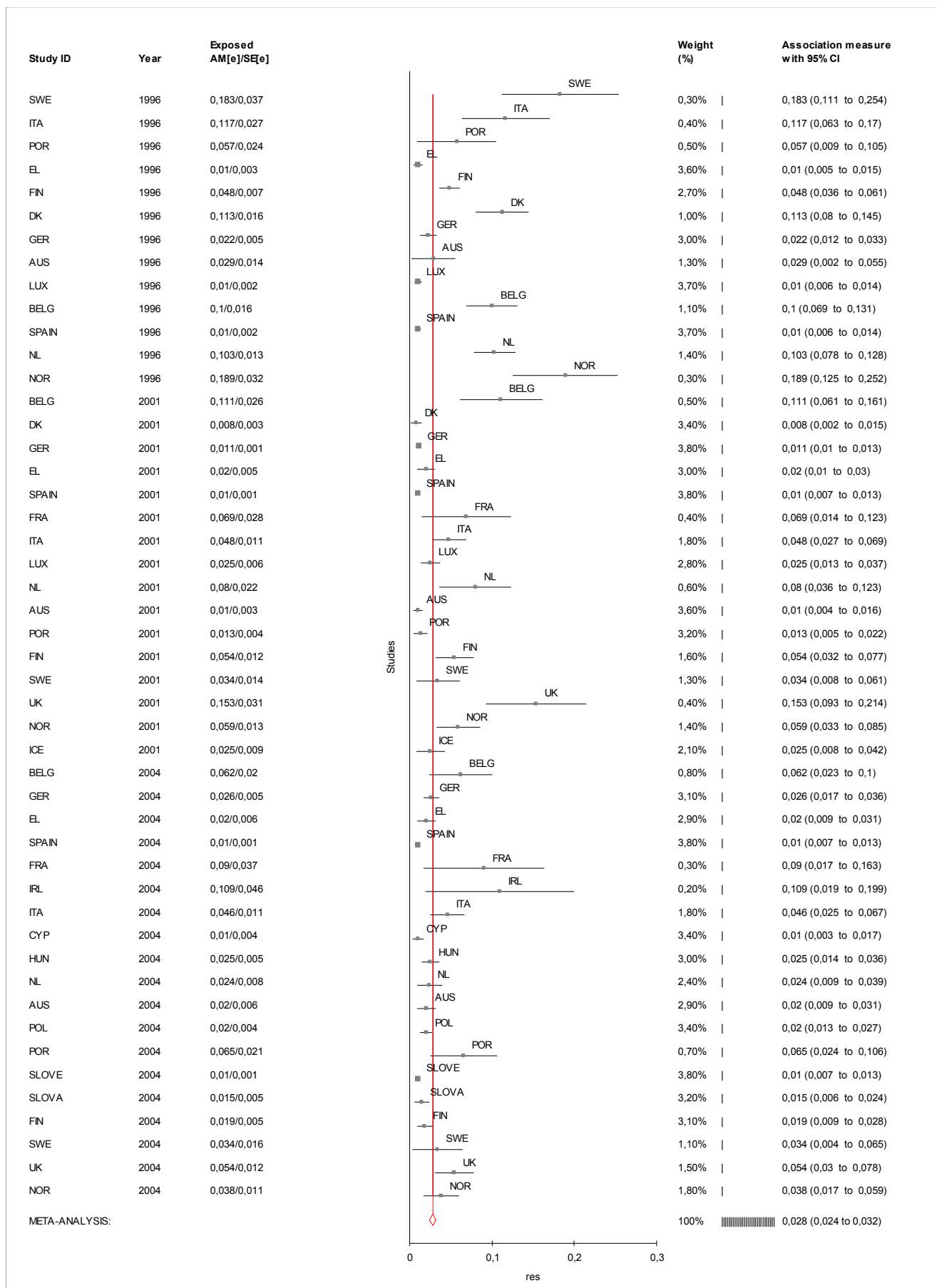
Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 410,143$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 88,5\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **iprodione** σε **φράουλες** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του iprodione (random effects model).

Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του iprodione σε φράουλες. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Ηνωμένο Βασίλειο ( ), Σουηδία (1996) και Νορβηγία (1996) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του iprodione σε φράουλες που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων iprodione μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του iprodione που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων φράουλας στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2001 και 2004 είναι **0,028 mg/kg** (0,024-0,032,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του iprodione σε φράουλες, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 15 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

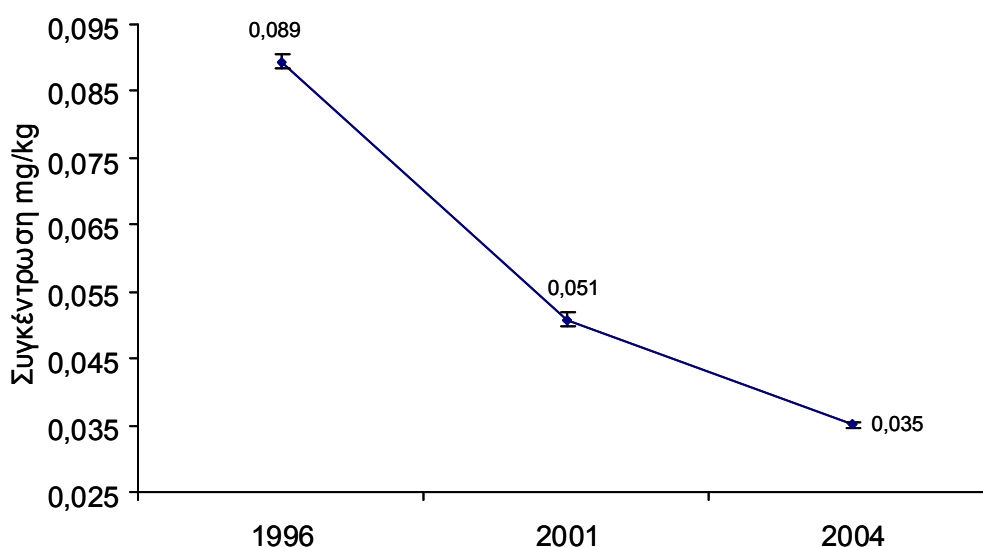




**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δένδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του *iprodiolone* (res) σε φράουλες μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **iprodione** σε **φράουλες** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	48
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,028
95% CI lower limit	0,024
95% CI upper limit	0,032
z	14,366
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
I <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **iprodione** σε **φράουλες** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2004. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **iprodione** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε φράουλες τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1996, 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν μειούμενες με το χρόνο. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Τομάτες.

Στην καλλιέργεια τομάτας το iprodione χρησιμοποιήθηκε με εφαρμογή στο ριζικό σύστημα με το νερό άρδευσης για την αντιμετώπιση σήψεων ριζών και λαιμού από τον μύκητα *Rhizoctonia solani*. Με εφαρμογές φυλλώματος χρησιμοποιήθηκε για την καταπολέμηση ασθενειών όπως η αλτερναρίωση, η βοτρυτίδα και η σκληρωτινίαση.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του iprodione σε τομάτες στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1999 και 2003 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε **τομάτες** για την ανίχνευση καταλοίπων του μυκητοκτόνου **iprodione**. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1996	SWE	347	347	0	0,0%	0,200
2	1996	ITA	372	370	2	0,5%	0,070
3	1996	POR	76	73	3	3,9%	0,050
4	1996	EL	20	20	0	0,0%	0,020
5	1996	FRA	188	183	5	2,7%	0,010
6	1996	FIN	111	111	0	0,0%	0,100
7	1996	DK	48	47	1	2,1%	0,200
8	1996	GER	97	97	0	0,0%	0,010
9	1996	AUS	28	26	2	7,1%	0,020
10	1996	LUX	21	20	1	4,8%	0,020
11	1996	BELG	91	90	1	1,1%	0,200
12	1996	SPAIN	30	30	0	0,0%	0,020
13	1996	NL	454	440	14	3,1%	0,020
14	1996	IRL	22	20	2	9,1%	0,020
15	1996	NOR	137	134	3	2,2%	0,100
16	2001	BELG	39	39	0	0,0%	0,040
17	2001	DK	129	125	4	3,1%	0,010
18	2001	GER	427	393	34	8,0%	0,020
19	2001	EL	15	14	1	6,7%	0,010
20	2001	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,020
21	2001	FRA	272	259	13	4,8%	0,010
22	2001	IRL	10	10	0	0,0%	0,070
23	2001	ITA	206	206	0	0,0%	0,040
24	2001	LUX	15	15	0	0,0%	0,050
25	2001	NL	109	107	2	1,8%	0,020
26	2001	AUS	12	12	0	0,0%	0,020
27	2001	POR	66	66	0	0,0%	0,020
28	2001	FIN	78	75	3	3,8%	0,020
29	2001	SWE	105	102	3	2,9%	0,020
30	2001	UK	95	94	1	1,1%	0,050
31	2001	NOR	83	78	5	6,0%	0,020

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
32	2001	ICE	11	11	0	0,0%	0,050
33	2001	LIECH	11	11	0	0,0%	0,006
34	2004	BELG	36	36	0	0,0%	0,040
35	2004	DK	70	65	5	7,1%	0,050
36	2004	GER	672	620	52	7,7%	0,020
37	2004	EL	14	13	1	7,1%	0,040
38	2004	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,020
39	2004	FRA	200	189	11	5,5%	0,010
40	2004	IRL	25	23	2	8,0%	0,020
41	2004	ITA	390	381	9	2,3%	0,040
42	2004	CYP	21	21	0	0,0%	0,020
43	2004	LITH	38	36	2	5,3%	0,020
44	2004	LUX	13	8	5	38,5%	0,020
45	2004	HUN	12	12	0	0,0%	0,010
46	2004	NL	120	107	13	10,8%	0,010
47	2004	AUS	12	11	1	8,3%	0,040
48	2004	POL	13	13	0	0,0%	0,040
49	2004	POR	59	57	2	3,4%	0,050
50	2004	SLOVE	35	35	0	0,0%	0,010
51	2004	SLOVA	17	14	3	17,6%	0,030
52	2004	FIN	80	72	8	10,0%	0,020
53	2004	SWE	81	74	7	8,6%	0,020
54	2004	UK	300	272	28	9,3%	0,020
55	2004	NOR	86	81	5	5,8%	0,020
56	2004	LIECH	3	3	0	0,0%	0,006

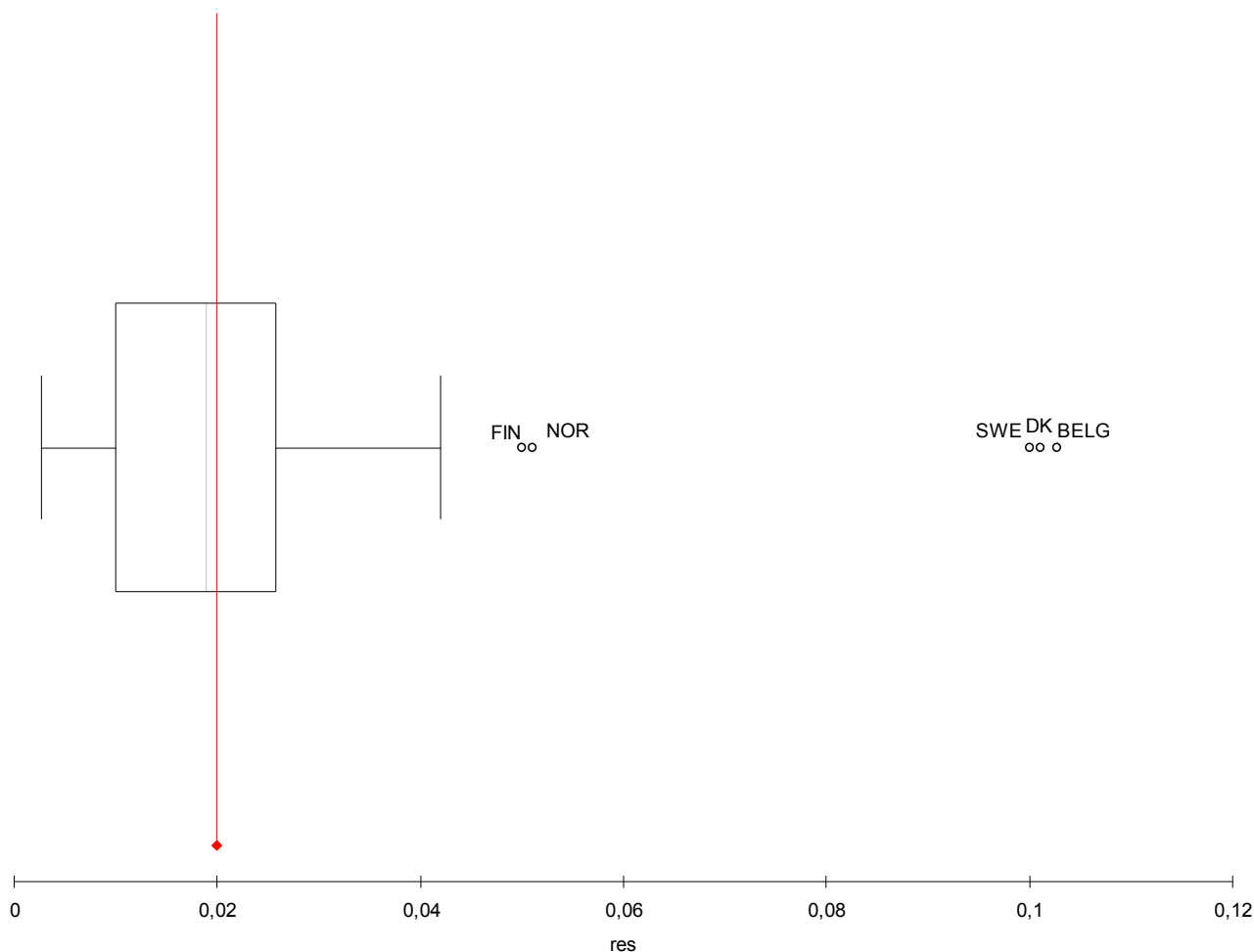
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του iprodione είναι γενικά περιορισμένα με εξαίρεση το Λουξεμβούργο με 38,5% όπου ωστόσο εξετάστηκαν λίγα δείγματα.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του iprodione σε δείγματα τομάτας στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **iprodione** σε **τομάτες**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		
SWE	1996	0,1	0,089 to 0,111	< 0,001		02%
ITA	1996	0,042	0,036 to 0,048	< 0,001		02%
POR	1996	0,037	0,016 to 0,058	< 0,001		01%
EL	1996	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%
FRA	1996	0,006	0,005 to 0,007	< 0,001		03%
FIN	1996	0,05	0,041 to 0,059	< 0,001		02%
DK	1996	0,101	0,072 to 0,13	< 0,001		01%
GER	1996	0,005	0,004 to 0,006	< 0,001		03%
LUX	1996	0,017	0,002 to 0,032	0,028		01%
BELG	1996	0,103	0,081 to 0,125	< 0,001		01%
SPAIN	1996	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%
NL	1996	0,012	0,01 to 0,013	< 0,001		03%
NOR	1996	0,051	0,042 to 0,06	< 0,001		02%
BELG	2001	0,02	0,014 to 0,026	< 0,001		02%
DK	2001	0,009	0,003 to 0,015	0,002		02%
GER	2001	0,017	0,013 to 0,02	< 0,001		02%
EL	2001	0,006	0,003 to 0,009	< 0,001		02%
SPAIN	2001	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%
FRA	2001	0,01	0,006 to 0,015	< 0,001		02%
IRL	2001	0,035	0,013 to 0,057	0,002		01%
ITA	2001	0,02	0,017 to 0,023	< 0,001		02%
LUX	2001	0,025	0,012 to 0,038	< 0,001		02%
NL	2001	0,012	0,008 to 0,016	< 0,001		02%
AUS	2001	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		02%
POR	2001	0,01	0,008 to 0,012	< 0,001		02%
FIN	2001	0,016	0,006 to 0,025	0,001		02%
SWE	2001	0,012	0,008 to 0,015	< 0,001		02%
UK	2001	0,028	0,02 to 0,037	< 0,001		02%
NOR	2001	0,017	0,007 to 0,027	< 0,001		02%
ICE	2001	0,025	0,01 to 0,04	< 0,001		01%
LIECH	2001	0,003	0,001 to 0,004	< 0,001		03%
BELG	2004	0,02	0,013 to 0,027	< 0,001		02%
DK	2004	0,028	0,02 to 0,036	< 0,001		02%
GER	2004	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		02%
EL	2004	0,02	0,009 to 0,03	< 0,001		02%
SPAIN	2004	0,01	0,007 to 0,013	< 0,001		02%
FRA	2004	0,015	0,006 to 0,024	0,001		02%
IRL	2004	0,018	0,004 to 0,032	0,01		01%
ITA	2004	0,02	0,018 to 0,022	< 0,001		03%
CYP	2004	0,01	0,006 to 0,014	< 0,001		02%
LITH	2004	0,014	0,006 to 0,023	0,001		02%
HUN	2004	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		02%
NL	2004	0,011	0,006 to 0,015	< 0,001		02%
AUS	2004	0,021	0,009 to 0,034	< 0,001		02%
POL	2004	0,02	0,009 to 0,031	< 0,001		02%
POR	2004	0,04	0,013 to 0,066	0,003		01%
SLOVE	2004	0,005	0,003 to 0,007	< 0,001		03%
SLOVA	2004	0,028	0,007 to 0,049	0,01		01%
FIN	2004	0,034	0,01 to 0,057	0,004		01%
SWE	2004	0,021	0,01 to 0,032	< 0,001		02%
UK	2004	0,022	0,014 to 0,029	< 0,001		02%
NOR	2004	0,023	0,005 to 0,041	0,013		01%

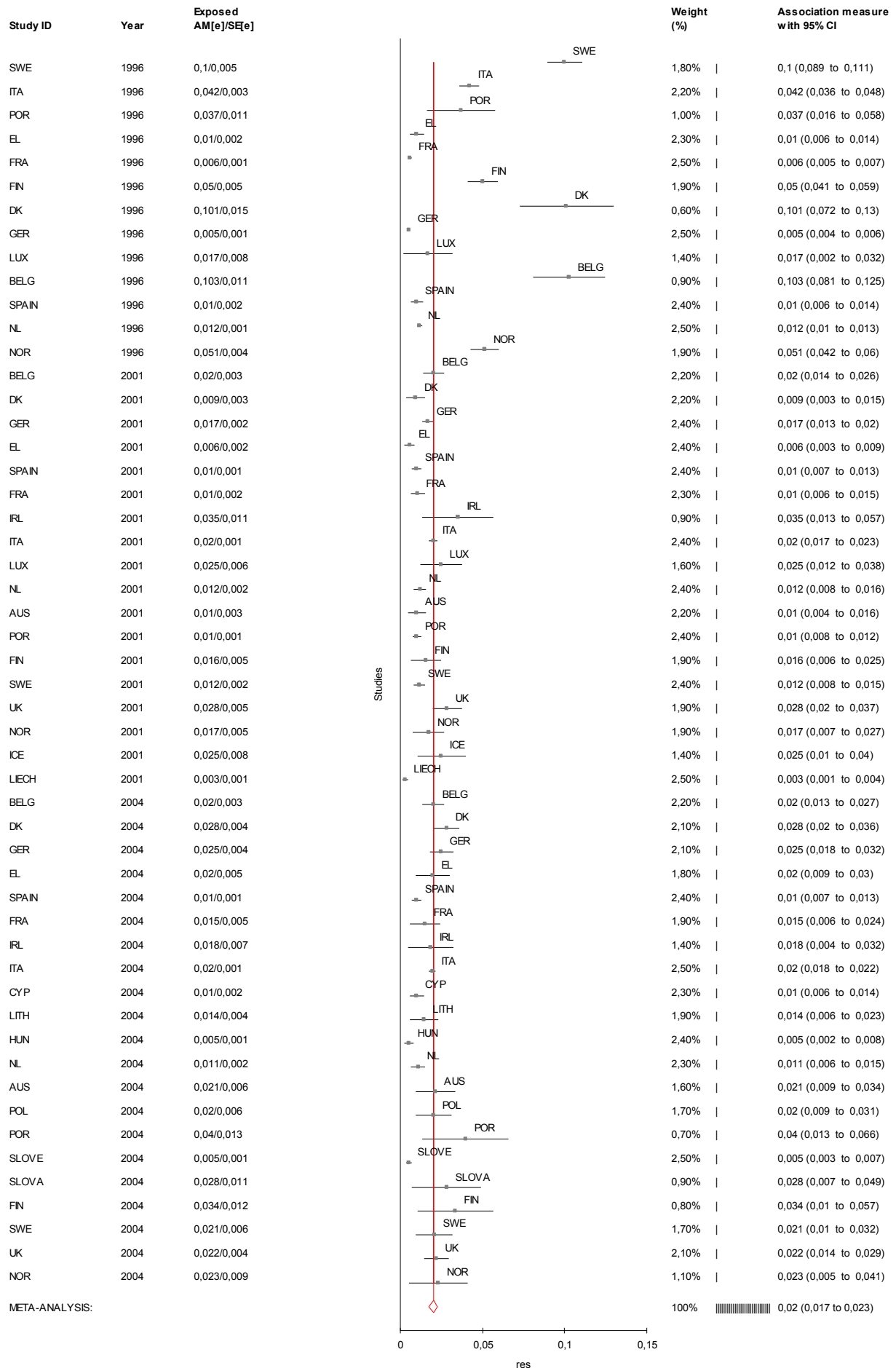
Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 1216,231$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 95,3\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **iprodione** σε **τομάτες** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του iprodione (random effects model).

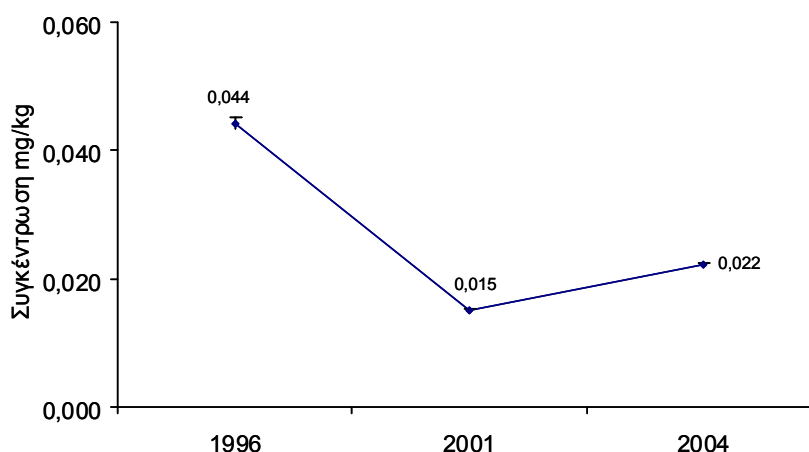
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του iprodione σε τομάτες. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Φινλανδία (1996), Νορβηγία (1996), Σουηδία (1996), Δανία (1996) και Βέλγιο (1996) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του iprodione σε τομάτες που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων iprodione μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του iprodione που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων τομάτας στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2001 και 2004 είναι **0,02 mg/kg** (0,017-0,023,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του iprodione σε τομάτες, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 5 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του **iprodione** (res) σε **τομάτες** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model). (Επόμενη σελίδα).



**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **iprodione** σε **τομάτες** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	52
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,02
95% CI low er limit	0,017
95% CI upper limit	0,023
z	15,042
p-value (tw o-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t^2	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **iprodione** σε **τομάτες** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2004. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ ).

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του iprodione (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε τομάτες τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1996, 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν υψηλότερες το 1996 και μικρότερες το 2001. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

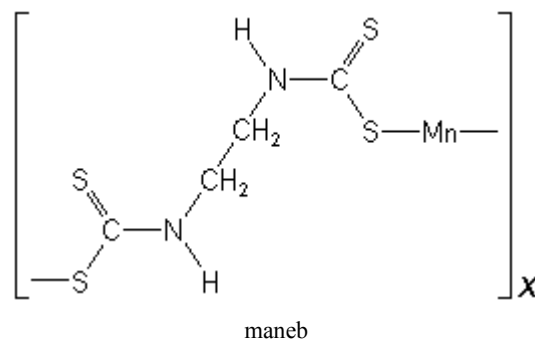
### **Maneb (διθειοκαρβαμιδικά μυκητοκτόνα εκπεφρασμένα ως maneb).**

Η ομάδα των διθειοκαρβαμιδικών μυκητοκτόνων εξακολουθεί να είναι μία σημαντική για τη φυτοπροστασία ομάδα προστατευτικών μυκητοκτόνων, παρότι έχουν αρχίσει να αποσύρονται ορισμένα από αυτά. Τα κατάλοιπα διθειοκαρβαμιδικών μυκητοκτόνων που ανιχνεύθηκαν σε τρόφιμα, στα αποτελέσματα του πολυετούς συντονισμένου κοινοτικού προγράμματος ελέγχου καταλοίπων εκφράζονται ποιοτικά και παρουσιάζονται ως mg/kg του μυκητοκτόνου maneb. Η ομάδα αυτή αποτελείται από δύο κύριες κατηγορίες. Τα διμέθυλο-διθειοκαρβαμιδικά (thiram, ziram) και τα αιθύλενο-δισ-διθειοκαρβαμιδικά (maneb, mancozeb, propineb, metiram). Χρησιμοποιούνται επί



δεκαετίες ως προστατευτικά μυκητοκτόνα με ευρύ φάσμα δράσης σε καλλιέργειες κηπευτικών, αμπέλου και οπωροφόρων (Παπαδοπούλου-Μουρκίδου 1991, Ζιώγας και Μαρκόγλου 2007).

Με Υπουργική Απόφαση οι δραστικές ουσίες thiram, ziram και οι ουσίες maneb, mancozeb, metiram καταχωρίστηκαν στο Παράρτημα Ι του ΠΔ 115/97 σε συμμόρφωση προς τις Οδηγίες 2003/81/ΕΚ και 2005/75/ΕΚ, αντίστοιχα. Όσα σκευάσματα των ουσιών αυτών δεν πληρούσαν τις απαιτήσεις του Παραρτήματος ΙΙΙ του ΠΔ 115/97 ανακλήθηκαν το 2007 και 2008, αντίστοιχα.



## Μήλα.

Στις καλλιέργειες μηλιάς τα μυκητοκτόνα-μέλη της ομάδας εφαρμόζονται για την καταπολέμηση του φουζικλαδίου που προκαλείται από τον μύκητα *Venturia inaequalis*. Η ασθένεια αυτή είναι η σοβαρότερη της μηλιάς και πολλές φορές οι εφαρμογές μυκητοκτόνων που απαιτούνται μπορεί να είναι πολυάριθμες, αναλόγως των καιρικών συνθηκών που επικρατούν.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του maneb στα μήλα στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε μήλα για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου maneb. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1996	SWE	146	137	9	6,2%	0,100
2	1996	ITA	45	45	0	0,0%	0,250
3	1996	POR	31	26	5	16,1%	0,100
4	1996	EL	53	46	7	13,2%	0,100
5	1996	FRA	424	416	8	1,9%	0,050
6	1996	FIN	34	33	1	2,9%	0,200
7	1996	DK	96	89	7	7,3%	0,100
8	1996	GER	66	58	8	12,1%	0,100
9	1996	AUS	30	30	0	0,0%	0,400
10	1996	LUX	21	21	0	0,0%	0,050
11	1996	BELG	71	64	7	9,9%	2,000
12	1996	SPAIN	30	29	1	3,3%	0,050
13	1996	NL	60	42	18	30,0%	0,100
14	1996	IRL	12	10	2	16,7%	0,250
15	1996	NOR	20	17	3	15,0%	0,050
16	2001	BELG	44	44	0	0,0%	0,100
17	2001	DK	139	124	15	10,8%	0,100
18	2001	GER	194	164	30	15,5%	0,010
19	2001	EL	41	30	11	26,8%	0,100
20	2001	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,050
21	2001	FRA	121	118	3	2,5%	0,050
22	2001	ITA	270	239	31	11,5%	0,100
23	2001	NL	6	6	0	0,0%	0,050

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
24	2001	AUS	12	10	2	16,7%	0,020
25	2001	POR	1	1	0	0,0%	0,200
26	2001	FIN	15	6	9	60,0%	0,200
27	2001	SWE	40	32	8	20,0%	0,100
28	2001	UK	84	72	12	14,3%	0,050
29	2001	NOR	48	47	1	2,1%	0,050
30	2001	LIECH	10	10	0	0,0%	0,050
31	2004	BELG	58	56	2	3,4%	0,100
32	2004	CZECH	11	8	3	27,3%	0,030
33	2004	DK	118	104	14	11,9%	0,050
34	2004	GER	133	87	46	34,6%	0,010
35	2004	SPAIN	45	43	2	4,4%	0,050
36	2004	FRA	240	236	4	1,7%	0,050
37	2004	ITA	355	322	33	9,3%	0,100
38	2004	CYP	12	12	0	0,0%	0,100
39	2004	LITH	1	1	0	0,0%	0,340
40	2004	HUN	12	9	3	25,0%	0,100
41	2004	NL	20	16	4	20,0%	0,050
42	2004	AUS	11	9	2	18,2%	0,100
43	2004	POL	71	17	54	76,1%	0,100
44	2004	POR	29	27	2	6,9%	0,050
45	2004	SLOVE	58	35	23	39,7%	0,050
46	2004	SLOVA	15	11	4	26,7%	0,050
47	2004	FIN	27	18	9	33,3%	0,200
48	2004	SWE	35	25	10	28,6%	0,025
49	2004	UK	73	64	9	12,3%	0,050
50	2004	NOR	12	9	3	25,0%	0,050
51	2004	LIECH	3	3	0	0,0%	0,050

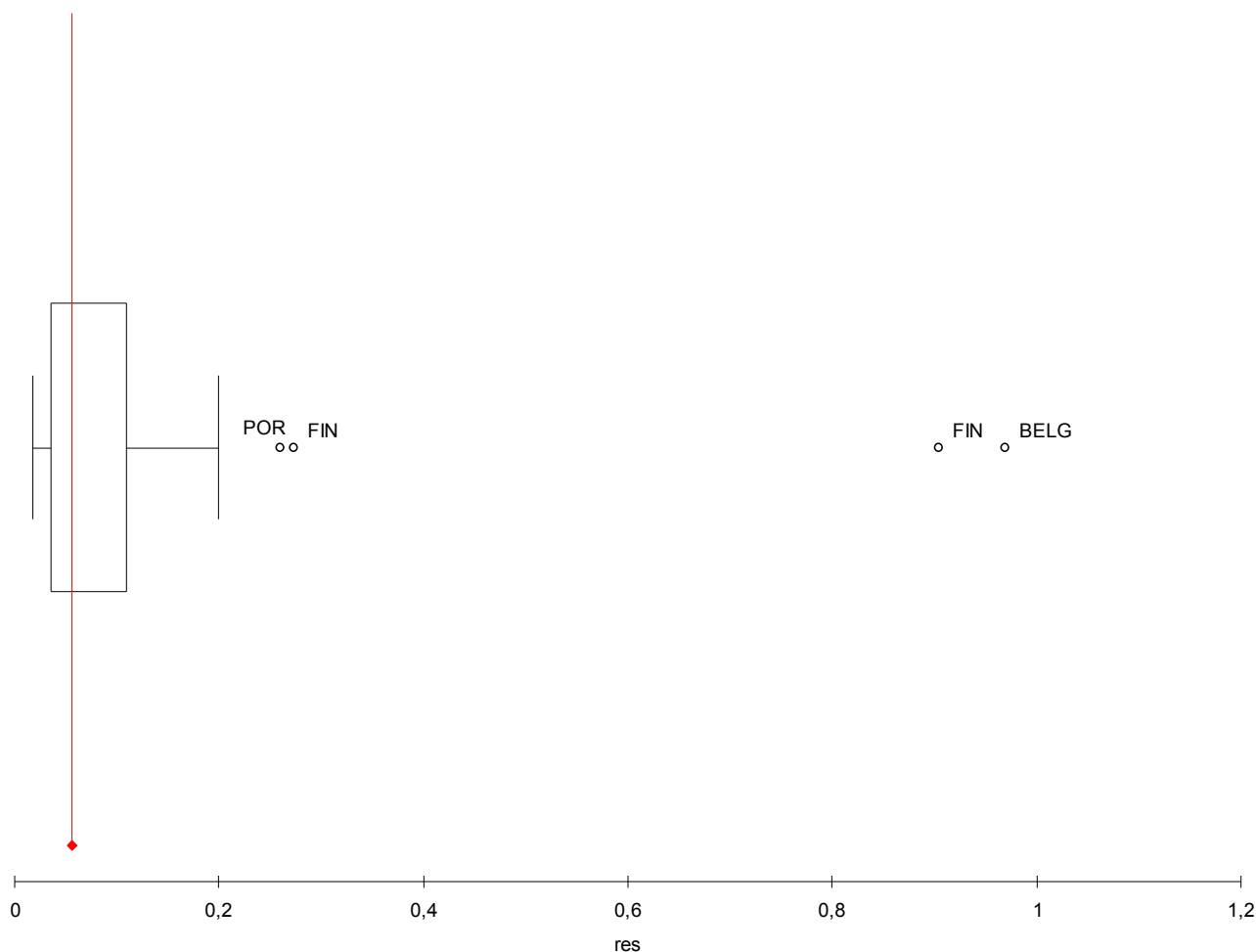
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του maneb είναι από περιορισμένα έως αυξημένα σε ορισμένες περιπτώσεις, από 0% έως 60%.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του maneb σε δείγματα μήλων στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **maneb** σε μήλα, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

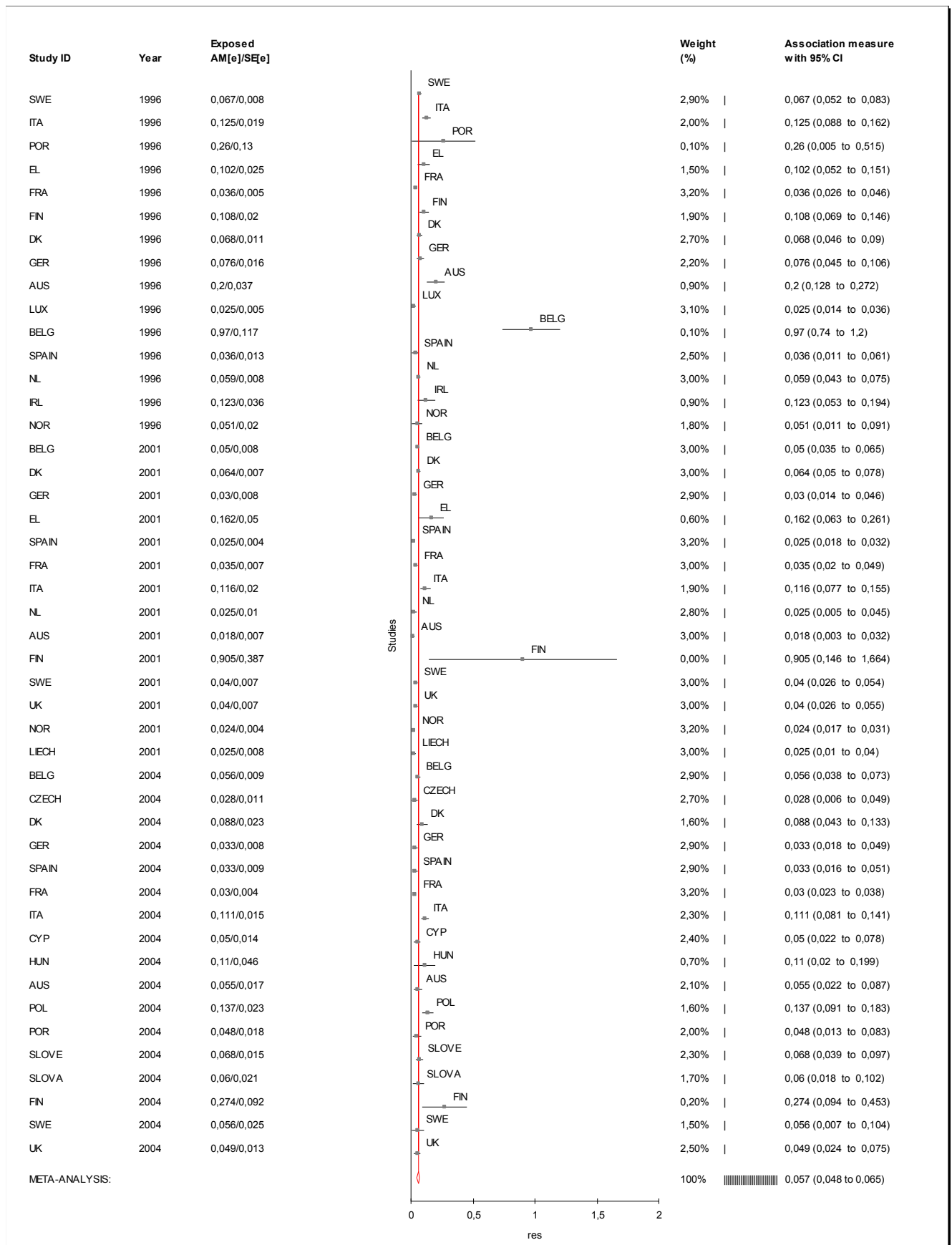
INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		
SWE	1996	0,067	0,052 to 0,083	< 0,001		03%
ITA	1996	0,125	0,088 to 0,162	< 0,001		02%
POR	1996	0,26	0,005 to 0,515	0,046		00%
EL	1996	0,102	0,052 to 0,151	< 0,001		02%
FRA	1996	0,036	0,026 to 0,046	< 0,001		03%
FIN	1996	0,108	0,069 to 0,146	< 0,001		02%
DK	1996	0,068	0,046 to 0,09	< 0,001		03%
GER	1996	0,076	0,045 to 0,106	< 0,001		02%
AUS	1996	0,2	0,128 to 0,272	< 0,001		01%
LUX	1996	0,025	0,014 to 0,036	< 0,001		03%
BELG	1996	0,97	0,74 to 1,2	< 0,001		00%
SPAIN	1996	0,036	0,011 to 0,061	0,004		03%
NL	1996	0,059	0,043 to 0,075	< 0,001		03%
IRL	1996	0,123	0,053 to 0,194	< 0,001		01%
NOR	1996	0,051	0,011 to 0,091	0,013		02%
BELG	2001	0,05	0,035 to 0,065	< 0,001		03%
DK	2001	0,064	0,05 to 0,078	< 0,001		03%
GER	2001	0,03	0,014 to 0,046	< 0,001		03%
EL	2001	0,162	0,063 to 0,261	0,001		01%
SPAIN	2001	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		03%
FRA	2001	0,035	0,02 to 0,049	< 0,001		03%
ITA	2001	0,116	0,077 to 0,155	< 0,001		02%
NL	2001	0,025	0,005 to 0,045	0,014		03%
AUS	2001	0,018	0,003 to 0,032	0,018		03%
FIN	2001	0,905	0,146 to 1,664	0,019		00%
SWE	2001	0,04	0,026 to 0,054	< 0,001		03%
UK	2001	0,04	0,026 to 0,055	< 0,001		03%
NOR	2001	0,024	0,017 to 0,031	< 0,001		03%
LIECH	2001	0,025	0,01 to 0,04	0,002		03%
BELG	2004	0,056	0,038 to 0,073	< 0,001		03%
CZECH	2004	0,028	0,006 to 0,049	0,011		03%
DK	2004	0,088	0,043 to 0,133	< 0,001		02%
GER	2004	0,033	0,018 to 0,049	< 0,001		03%
SPAIN	2004	0,033	0,016 to 0,051	< 0,001		03%
FRA	2004	0,03	0,023 to 0,038	< 0,001		03%
ITA	2004	0,111	0,081 to 0,141	< 0,001		02%
CYP	2004	0,05	0,022 to 0,078	< 0,001		02%
HUN	2004	0,11	0,02 to 0,199	0,016		01%
AUS	2004	0,055	0,022 to 0,087	0,001		02%
POL	2004	0,137	0,091 to 0,183	< 0,001		02%
POR	2004	0,048	0,013 to 0,083	0,008		02%
SLOVE	2004	0,068	0,039 to 0,097	< 0,001		02%
SLOVA	2004	0,06	0,018 to 0,102	0,005		02%
FIN	2004	0,274	0,094 to 0,453	0,003		00%
SWE	2004	0,056	0,007 to 0,104	0,024		02%
UK	2004	0,049	0,024 to 0,075	< 0,001		03%

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 325,836$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 86,2\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **maneb** σε **μήλα** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του maneb (random effects model).

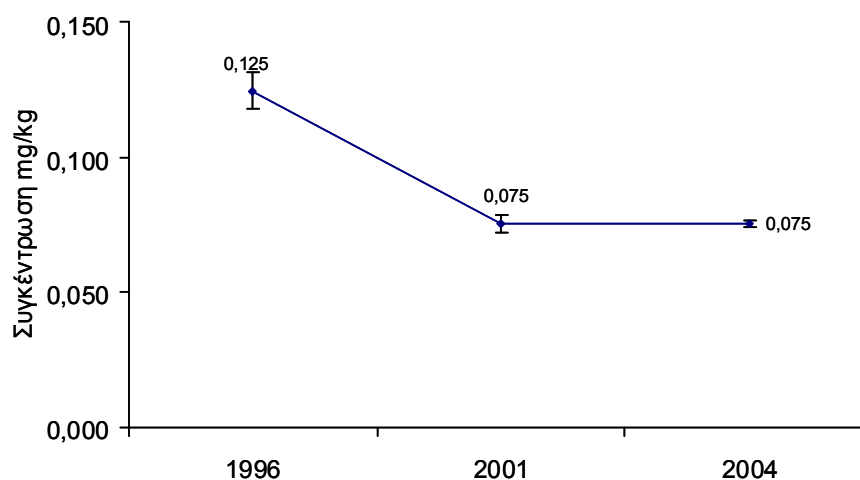
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του maneb σε μήλα. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Πορτογαλία (1996), Φινλανδία (2001 και 2004) και Βέλγιο (1996) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του maneb σε μήλα που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων maneb μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του maneb που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων μήλων στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2001 και 2004 είναι **0,057 mg/kg** (0,048-0,067,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) διθειοκαρβαμιδικών σε μήλα, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 5 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του maneb (res) σε μήλα μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **maneb** σε μήλα από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	46
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,057
95% CI low er limit	0,048
95% CI upper limit	0,065
z	13,74
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0,001



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **maneb** σε μήλα που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2004. Η διαφορά μεταξύ του έτους 1996 και των ετών 2001/04 στατιστικώς σημαντική σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **maneb** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε μήλα τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1996, 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν σημαντικά μεγαλύτερες το έτος 1996 σε σύγκριση με τα έτη 2001 και 2004 ( $p < 0,001$ ), μεταξύ των οποίων δεν υπήρχε διαφορά (Διάγραμμα 3).

## Σταφύλια (επιτραπέζια).

Στην καλλιέργεια της αμπέλου η χρήση των διθειοκαρβαμιδικών μυκητοκτόνων είναι ιδιαίτερα σημαντική για την αντιμετώπιση του περonosπόρου (*Plasmopara viticola*) αλλά και της φόμοψης που προκαλείται από τον μύκητα *Phomopsis viticola*. Εκτός από την αποτελεσματικότητά τους ως προστατευτικά μυκητοκτόνα, συμβάλλουν καθοριστικά στα προγράμματα διαχείρισης της ανθεκτικότητας του μύκητα *Plasmopara viticola* σε άλλες ομάδες μυκητοκτόνων. Για το λόγο αυτό παραμένουν σημαντικά και συνεχίζουν να χρησιμοποιούνται στην φυτοπροστασία της αμπέλου.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του maneb σε σταφύλια στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2003 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε σταφύλια για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου maneb. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1996	SWE	72	56	16	22,2%	0,100
2	1996	ITA	18	18	0	0,0%	0,260
3	1996	POR	30	25	5	16,7%	0,100
4	1996	EL	16	6	10	62,5%	0,100
5	1996	FRA	55	52	3	5,5%	0,050
6	1996	FIN	47	37	10	21,3%	0,200
7	1996	DK	49	40	9	18,4%	0,100
8	1996	GER	103	76	27	26,2%	0,100
9	1996	AUS	25	23	2	8,0%	0,400
10	1996	LUX	30	25	5	16,7%	0,050
11	1996	BELG	39	38	1	2,6%	2,000
12	1996	SPAIN	30	29	1	3,3%	0,050
13	1996	NL	23	12	11	47,8%	0,100
14	1996	IRL	9	7	2	22,2%	0,050
15	1996	NOR	21	16	5	23,8%	0,050
16	2001	BELG	33	33	0	0,0%	0,100
17	2001	DK	137	119	18	13,1%	0,100
18	2001	GER	443	294	149	33,6%	0,010
19	2001	EL	81	27	54	66,7%	0,100
20	2001	SPAIN	35	23	12	34,3%	0,050
21	2001	FRA	61	60	1	1,6%	0,050
22	2001	ITA	68	66	2	2,9%	0,100
23	2001	NL	6	5	1	16,7%	0,050
24	2001	AUS	12	10	2	16,7%	0,020
25	2001	POR	12	11	1	8,3%	0,050
26	2001	FIN	28	24	4	14,3%	0,200
27	2001	SWE	40	36	4	10,0%	0,100
28	2001	UK	69	68	1	1,4%	0,050
29	2001	NOR	20	14	6	30,0%	0,050
30	2001	LIECH	10	9	1	10,0%	0,050

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς καταλοίπα	Αριθμός δειγμάτων με καταλοίπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
31	2003	BELG	63	59	4	6,3%	0,300
32	2003	DK	116	116	0	0,0%	0,100
33	2003	GER	382	291	91	23,8%	0,010
34	2003	SPAIN	45	43	2	4,4%	0,050
35	2003	FRA	67	65	2	3,0%	0,050
36	2003	ITA	141	135	6	4,3%	0,100
37	2003	LUX	12	0	12	100,0%	0,010
38	2003	NL	35	27	8	22,9%	0,050
39	2003	AUS	7	6	1	14,3%	0,100
40	2003	POR	20	15	5	25,0%	0,050
41	2003	FIN	12	11	1	8,3%	0,200
42	2003	SWE	21	13	8	38,1%	0,025
43	2003	UK	72	70	2	2,8%	0,050
44	2003	NOR	22	18	4	18,2%	0,050
45	2003	LIECH	4	4	0	0,0%	0,050

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα σταφυλιών μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του maneb είναι από περιορισμένα έως και πολύ αυξημένα φθάνοντας ακόμη και το 100%.

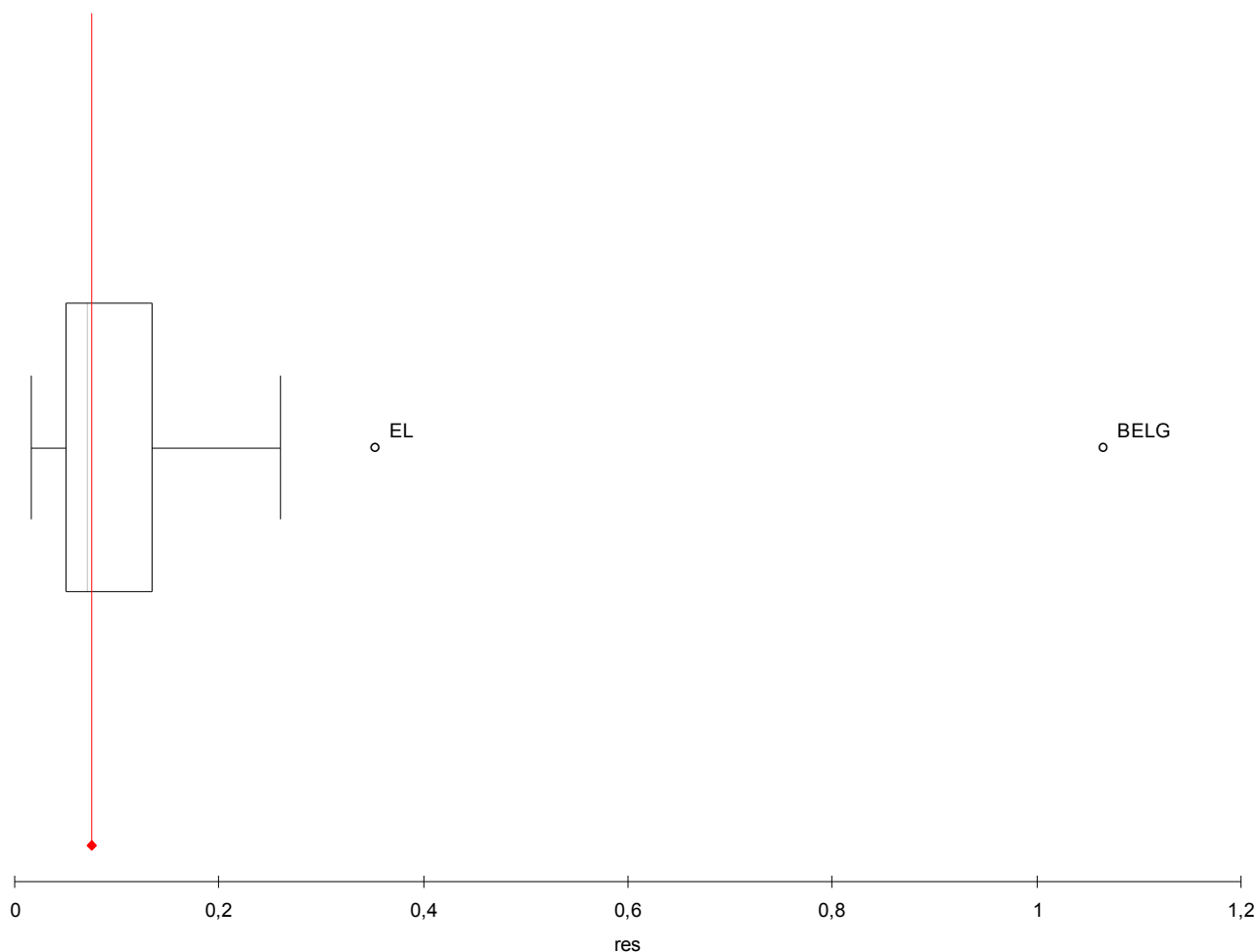
Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του maneb σε δείγματα σταφυλιών στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.



**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **maneb** σε **σταφύλια**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

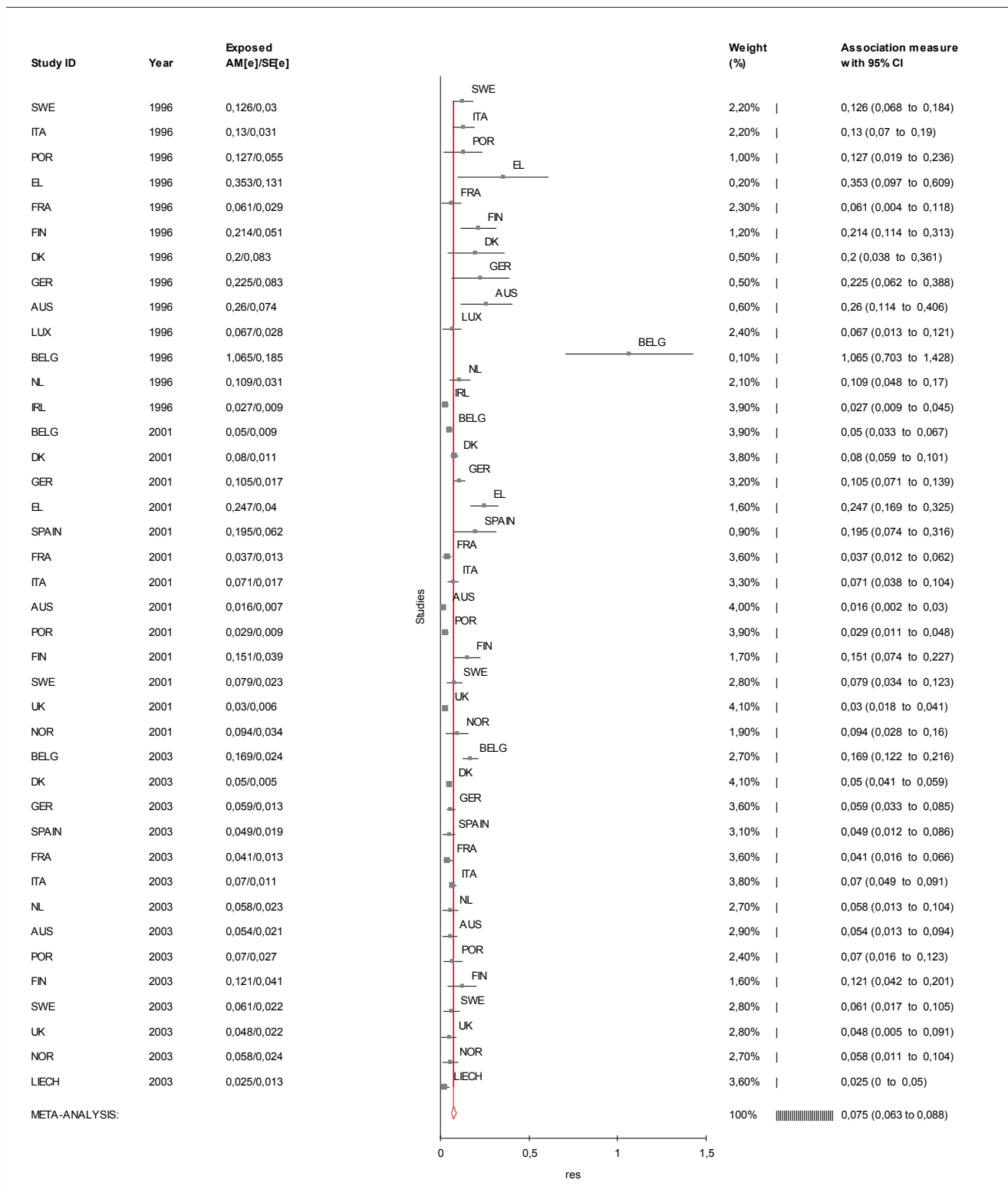
INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			andom effects model	
		res	95% CI	p	Weight bar	Weights (DL)
SWE	1996	0,126	0,068 to 0,184	< 0,001		02%
ITA	1996	0,13	0,07 to 0,19	< 0,001		02%
POR	1996	0,127	0,019 to 0,236	0,022		01%
EL	1996	0,353	0,097 to 0,609	0,007		00%
FRA	1996	0,061	0,004 to 0,118	0,037		02%
FIN	1996	0,214	0,114 to 0,313	< 0,001		01%
DK	1996	0,2	0,038 to 0,361	0,015		01%
GER	1996	0,225	0,062 to 0,388	0,007		01%
AUS	1996	0,26	0,114 to 0,406	< 0,001		01%
LUX	1996	0,067	0,013 to 0,121	0,015		02%
BELG	1996	1,065	0,703 to 1,428	< 0,001		00%
NL	1996	0,109	0,048 to 0,17	< 0,001		02%
IRL	1996	0,027	0,009 to 0,045	0,003		04%
BELG	2001	0,05	0,033 to 0,067	< 0,001		04%
DK	2001	0,08	0,059 to 0,101	< 0,001		04%
GER	2001	0,105	0,071 to 0,139	< 0,001		03%
EL	2001	0,247	0,169 to 0,325	< 0,001		02%
SPAIN	2001	0,195	0,074 to 0,316	0,002		01%
FRA	2001	0,037	0,012 to 0,062	0,004		04%
ITA	2001	0,071	0,038 to 0,104	< 0,001		03%
AUS	2001	0,016	0,002 to 0,03	0,022		04%
POR	2001	0,029	0,011 to 0,048	0,002		04%
FIN	2001	0,151	0,074 to 0,227	< 0,001		02%
SWE	2001	0,079	0,034 to 0,123	< 0,001		03%
UK	2001	0,03	0,018 to 0,041	< 0,001		04%
NOR	2001	0,094	0,028 to 0,16	0,006		02%
BELG	2003	0,169	0,122 to 0,216	< 0,001		03%
DK	2003	0,05	0,041 to 0,059	< 0,001		04%
GER	2003	0,059	0,033 to 0,085	< 0,001		04%
SPAIN	2003	0,049	0,012 to 0,086	0,01		03%
FRA	2003	0,041	0,016 to 0,066	0,001		04%
ITA	2003	0,07	0,049 to 0,091	< 0,001		04%
NL	2003	0,058	0,013 to 0,104	0,012		03%
AUS	2003	0,054	0,013 to 0,094	0,009		03%
POR	2003	0,07	0,016 to 0,123	0,011		02%
FIN	2003	0,121	0,042 to 0,201	0,003		02%
SWE	2003	0,061	0,017 to 0,105	0,007		03%
UK	2003	0,048	0,005 to 0,091	0,028		03%
NOR	2003	0,058	0,011 to 0,104	0,014		03%
LIECH	2003	0,025	0 to 0,05	0,046		04%

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 225,015$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 82,7\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **maneb** σε **σταφύλια** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του maneb (random effects model).

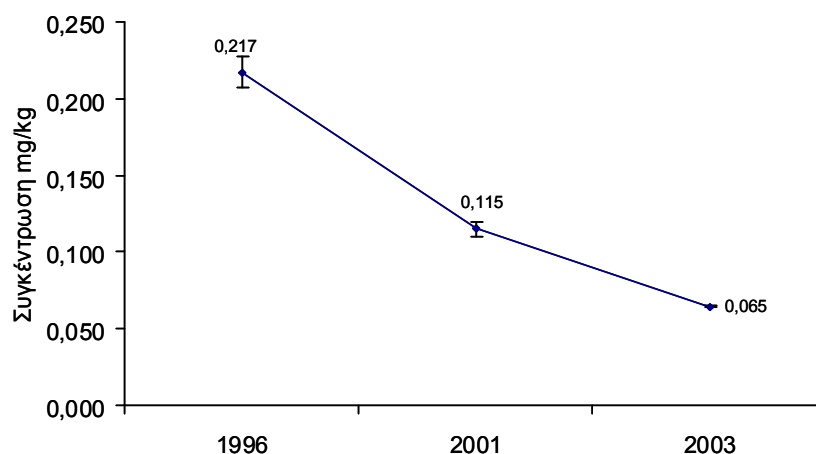
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του maneb σε σταφύλια. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Ελλάδα (1996) και Βέλγιο (1996) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του maneb σε σταφύλια που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων maneb μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του maneb που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων μήλων στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2001 και 2003 είναι **0,075 mg/kg** (0,063-0,088,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του maneb σε σταφύλια, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 5 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του maneb (res) σε σταφύλια μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **maneb** σε **σταφύλια** από χώρες της ΕΕ.

<b>META-ANALYSIS</b>	
<b>General</b>	
Number of studies	40
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,075
95% CI low er limit	0,063
95% CI upper limit	0,088
z	11,683
p-value (tw o-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t^2	0,001



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **maneb** σε **σταφύλια** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2003. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή ανάλυσης παραλλακτικότητας μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **maneb** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε σταφύλια τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1996, 2001 και 2003, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν μειούμενες με το χρόνο. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές ( $F = 190,609$ ,  $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Αχλάδια.

Στην καλλιέργεια αχλαδιάς τα διθειοκαρβαμιδικά εφαρμόζονται για την καταπολέμηση της σεπτορώωσης (*Septoria pyrina*) και του φουζικλαδίου (*Venturia inaequalis*) που όπως και για τη μηλιά είναι μία πολύ σοβαρή φυτονόσος της αχλαδιάς για την οποία συχνά απαιρούνται πολλαπλές εφαρμογές μυκητοκτόνων διαφορετικών ομάδων.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του maneb στα αχλάδια στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 2002 και 2005 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε **αχλάδια** για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου maneb. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	2002	BELG	38	37	1	2,6%	0,300
2	2002	DK	59	39	20	33,9%	0,100
3	2002	GER	141	73	68	48,2%	0,010
4	2002	EL	14	5	9	64,3%	0,100
5	2002	SPAIN	45	38	7	15,6%	0,050
6	2002	FRA	103	100	3	2,9%	0,050
7	2002	IRL	24	24	0	0,0%	0,100
8	2002	ITA	147	116	31	21,1%	0,100
9	2002	LUX	12	12	0	0,0%	0,050
10	2002	NL	18	14	4	22,2%	0,100
11	2002	AUS	12	7	5	41,7%	0,200
12	2002	POR	24	21	3	12,5%	0,200
13	2002	FIN	13	12	1	7,7%	0,200
14	2002	SWE	54	26	28	51,9%	0,030
15	2002	UK	72	35	37	51,4%	0,050
16	2002	NOR	15	9	6	40,0%	0,050
17	2002	LIECH	3	3	0	0,0%	0,050
18	2005	BELG	51	38	13	25,5%	0,040
19	2005	CZECH	11	8	3	27,3%	0,030
20	2005	DK	46	33	13	28,3%	0,100
21	2005	GER	114	52	62	54,4%	0,010
22	2005	EST	12	9	3	25,0%	0,050
23	2005	SPAIN	30	29	1	3,3%	0,050
24	2005	FRA	57	56	1	1,8%	0,100
25	2005	IRL	5	2	3	60,0%	0,050
26	2005	ITA	76	70	6	7,9%	0,100
27	2005	CY	11	11	0	0,0%	0,050
28	2005	LATVIA	12	11	1	8,3%	0,050
29	2005	LITH	12	10	2	16,7%	0,340
30	2005	LUX	12	7	5	41,7%	0,050
31	2005	HU	17	0	17	100,0%	0,020
32	2005	AUS	12	8	4	33,3%	0,100
33	2005	POL	50	48	2	4,0%	0,100
34	2005	POR	43	22	21	48,8%	0,050

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
35	2005	SLOVE	30	18	12	40,0%	0,020
36	2005	SLOVA	14	13	1	7,1%	0,050
37	2005	FIN	20	16	4	20,0%	0,200
38	2005	SWE	40	20	20	50,0%	0,030
39	2005	UK	102	43	59	57,8%	0,050
40	2005	NOR	13	8	5	38,5%	0,050
41	2005	LIECH	3	3	0	0,0%	0,050

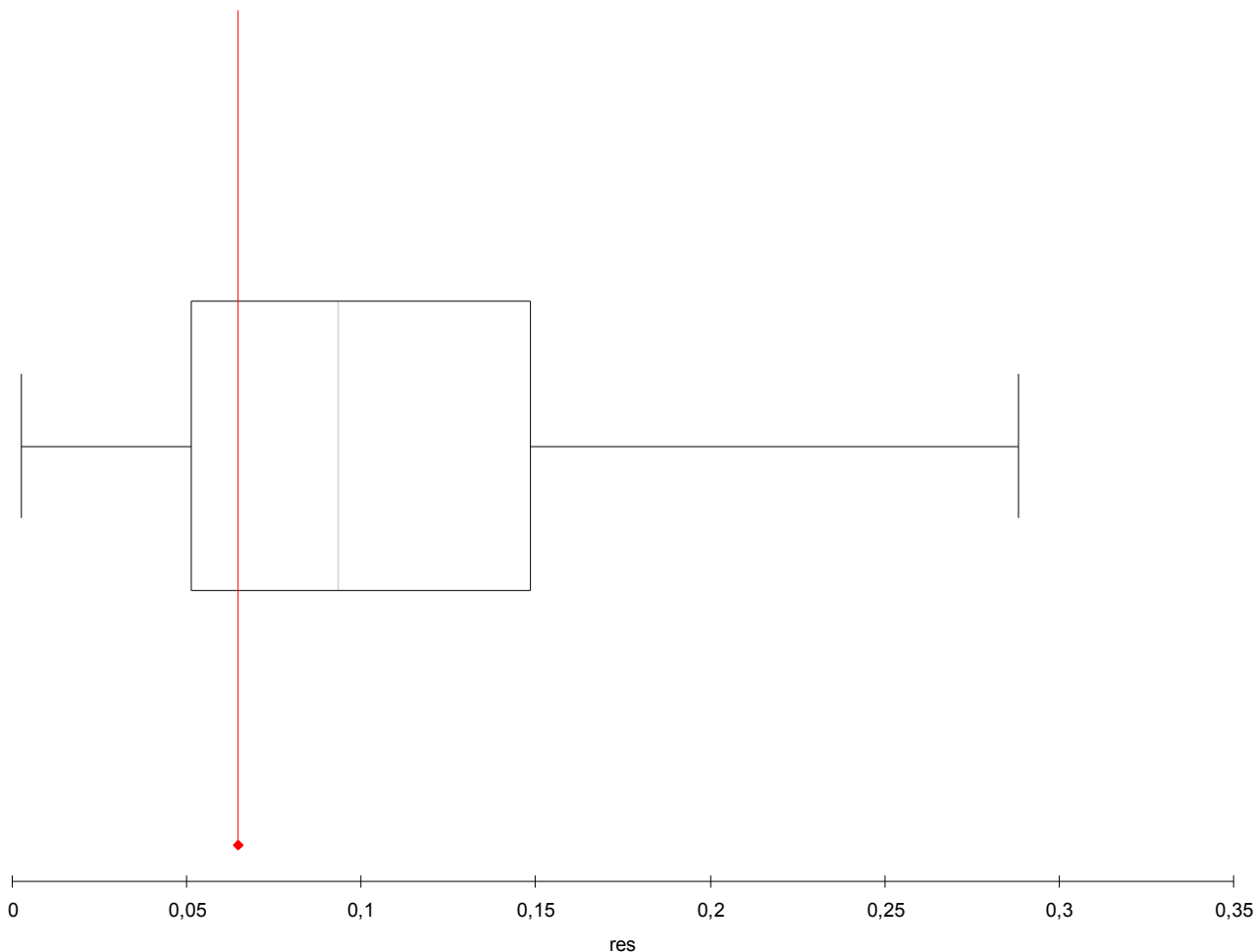
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα αγλαδιών μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του maneb είναι γενικώς αυξημένα, μέχρι και 100%.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του maneb σε δείγματα μήλων στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 2002 και 2005. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **maneb** σε **αγλάδια**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		
BELG	2002	0,155	0,105 to 0,206	< 0,001		03%
DK	2002	0,122	0,073 to 0,17	< 0,001		03%
GER	2002	0,003	0,002 to 0,003	< 0,001		06%
EL	2002	0,189	0,068 to 0,309	0,002		01%
SPAIN	2002	0,191	0,051 to 0,332	0,008		01%
FRA	2002	0,042	0,02 to 0,064	< 0,001		05%
IRL	2002	0,05	0,03 to 0,07	< 0,001		05%
ITA	2002	0,234	0,151 to 0,316	< 0,001		01%
LUX	2002	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		05%
NL	2002	0,065	0,031 to 0,098	< 0,001		04%
POR	2002	0,165	0,066 to 0,264	0,001		01%
FIN	2002	0,12	0,045 to 0,194	0,002		02%
SWE	2002	0,136	0,056 to 0,216	< 0,001		01%
UK	2002	0,093	0,056 to 0,131	< 0,001		03%
NOR	2002	0,066	0,022 to 0,11	0,003		03%
BELG	2005	0,077	0,042 to 0,113	< 0,001		04%
CZECH	2005	0,024	0,006 to 0,042	0,008		05%
DK	2005	0,134	0,053 to 0,215	0,001		01%
GER	2005	0,131	0,085 to 0,176	< 0,001		03%
SPAIN	2005	0,029	0,016 to 0,043	< 0,001		05%
FRA	2005	0,055	0,038 to 0,073	< 0,001		05%
ITA	2005	0,069	0,043 to 0,094	< 0,001		04%
CY	2005	0,025	0,01 to 0,04	< 0,001		05%
LATVIA	2005	0,026	0,011 to 0,041	< 0,001		05%
LITH	2005	0,268	0,072 to 0,463	0,007		00%
LUX	2005	0,053	0,012 to 0,093	0,01		03%
HU	2005	0,268	0,12 to 0,416	< 0,001		01%
AUS	2005	0,142	0,001 to 0,282	0,048		01%
POL	2005	0,058	0,038 to 0,079	< 0,001		05%
POR	2005	0,288	0,136 to 0,441	< 0,001		00%
SLOVE	2005	0,125	0,007 to 0,244	0,038		01%
FIN	2005	0,171	0,068 to 0,274	0,001		01%
SWE	2005	0,128	0,035 to 0,221	0,007		01%
UK	2005	0,011	0,008 to 0,015	< 0,001		06%
NOR	2005	0,069	0,02 to 0,118	0,006		03%

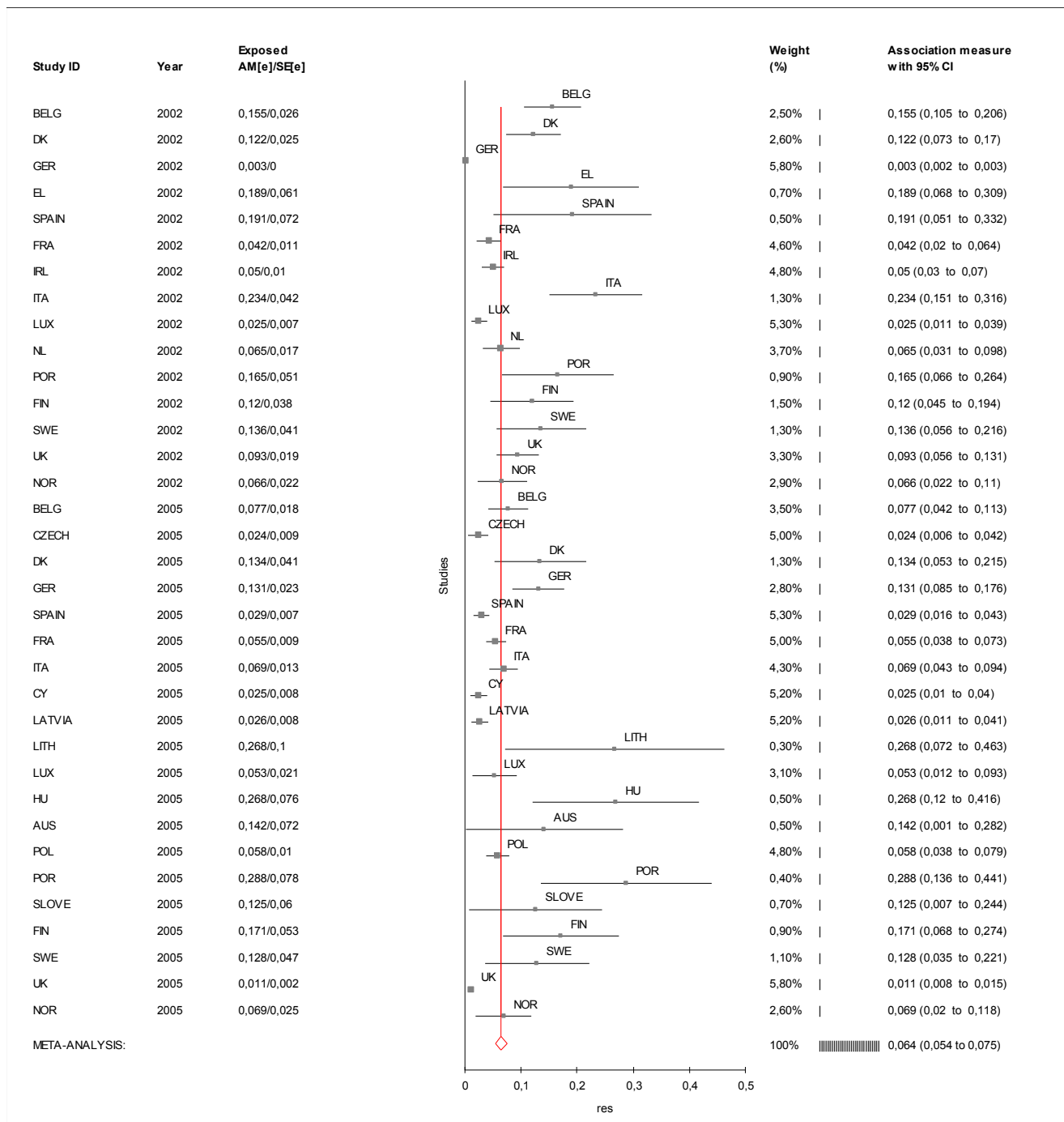
Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 494,457$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 93,1\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **maneb** σε **αχλάδια** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του maneb (random effects model).

Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του maneb σε αχλάδια. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του maneb σε αχλάδια που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων maneb μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του maneb που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων αχλαδιών στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 2002 και 2005 είναι **0,064 mg/kg** (0,054-0,075,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του maneb σε αχλάδια, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 5 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

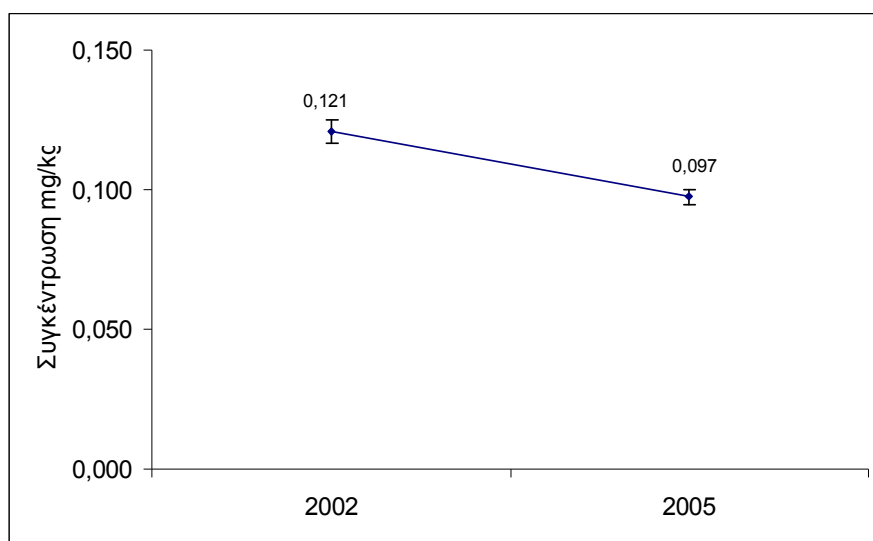




**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του maneb (res) σε *αγλάδια* μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **maneb** σε **αγλάδια** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	35
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,064
95% CI low er limit	0,054
95% CI upper limit	0,075
z	11,993
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t^2	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **maneb** σε **αγλάδια** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 2002 και 2005. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,05$ ).

Μετά την εφαρμογή του μη παραμετρικού κριτηρίου Mann-Whitney U για ανεξάρτητα δείγματα ( $n < 30$ ) μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **maneb** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε **αγλάδια** τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 2002 και 2005, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν στατιστικώς σημαντικά μικρότερες το 2005 σε σύγκριση με αυτές του 2002 ( $p < 0,05$ ) (Διάγραμμα 3).

## Πιπεριές.

Τα διθειοκαρβαμιδικά χρησιμοποιούνται στην καλλιέργεια πιπεριάς ως προστατευτικά μυκητοκτόνα για την αντιμετώπιση της αλτερναρίωσης (*Alternaria solani*, *A. alternata*), της ανθράκωσης (*Colletotrichum cocodes*) και του περonosπόρου που προκαλείται από τον μύκητα *Phytophthora infestans*.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του maneb σε πιπεριές στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1999 και 2003 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε πιπεριές για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου maneb. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1999	BELG	58	53	5	8,6%	0,500
2	1999	DK	31	30	1	3,2%	0,100
3	1999	GER	273	226	47	17,2%	0,020
4	1999	EL	26	22	4	15,4%	0,200
5	1999	SPAIN	45	43	2	4,4%	0,050
6	1999	FRA	54	54	0	0,0%	0,050
7	1999	ITA	104	101	3	2,9%	0,100
8	1999	LUX	15	15	0	0,0%	0,050
9	1999	AUS	12	10	2	16,7%	0,010
10	1999	POR	31	29	2	6,5%	0,050
11	1999	FIN	260	260	0	0,0%	0,200
12	1999	SWE	31	30	1	3,2%	0,100
13	1999	UK	71	71	0	0,0%	0,100
14	1999	NOR	13	13	0	0,0%	0,050
15	2003	BELG	42	42	0	0,0%	0,300
16	2003	DK	24	24	0	0,0%	0,100
17	2003	GER	356	300	56	15,7%	0,010
18	2003	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,050
19	2003	FRA	64	64	0	0,0%	0,050
20	2003	ITA	83	83	0	0,0%	0,100
21	2003	LUX	13	13	0	0,0%	0,010
22	2003	NL	15	15	0	0,0%	0,050
23	2003	AUS	10	7	3	30,0%	0,100
24	2003	POR	4	4	0	0,0%	0,050
25	2003	FIN	12	12	0	0,0%	0,200
26	2003	SWE	15	13	2	13,3%	0,025
27	2003	UK	72	72	0	0,0%	0,050
28	2003	NOR	18	16	2	11,1%	0,050

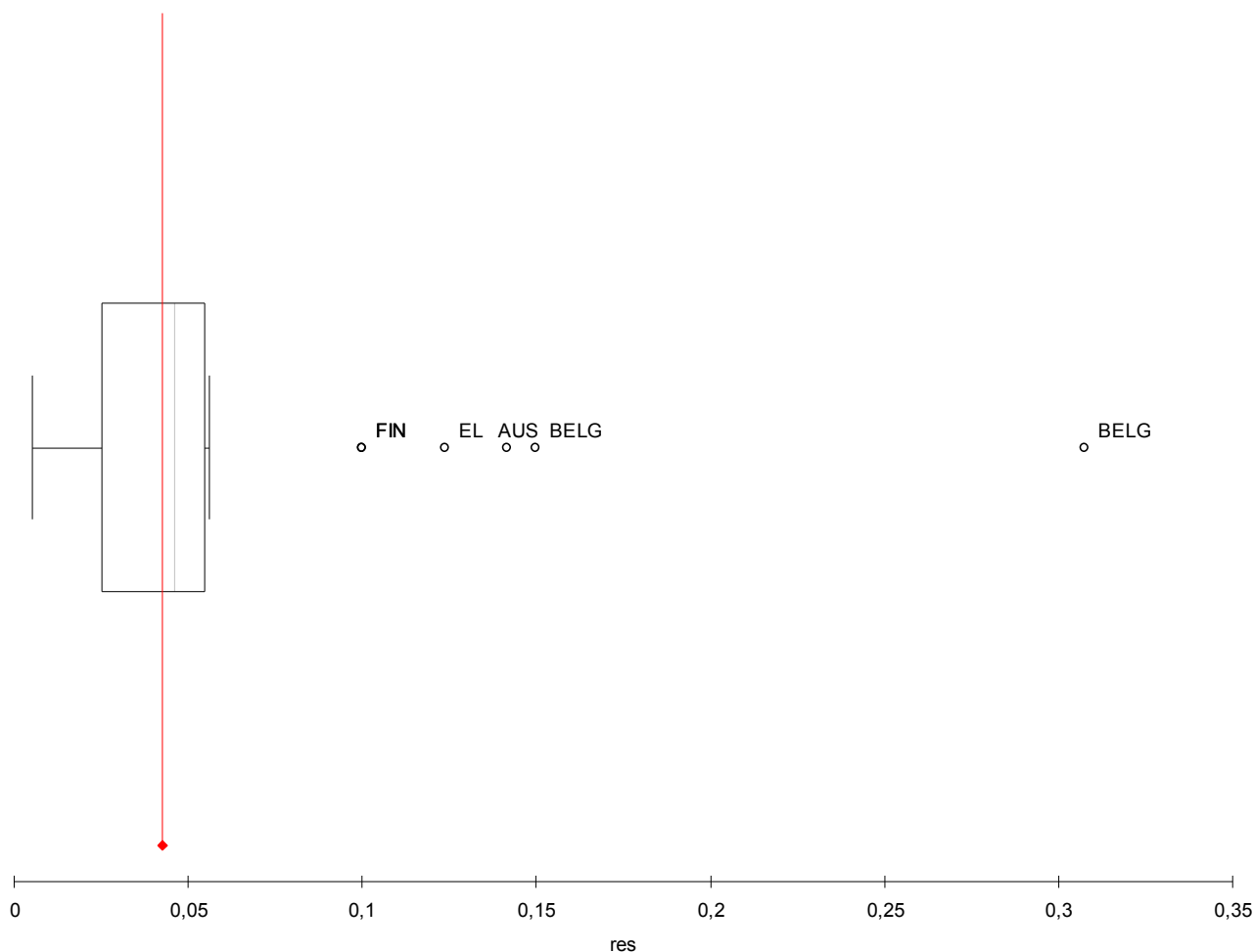
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα πιπεριάς μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του maneb είναι πολύ περιορισμένα.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του maneb σε δείγματα πιπεριάς στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1999 και 2003. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου maneb σε πιπεριές, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

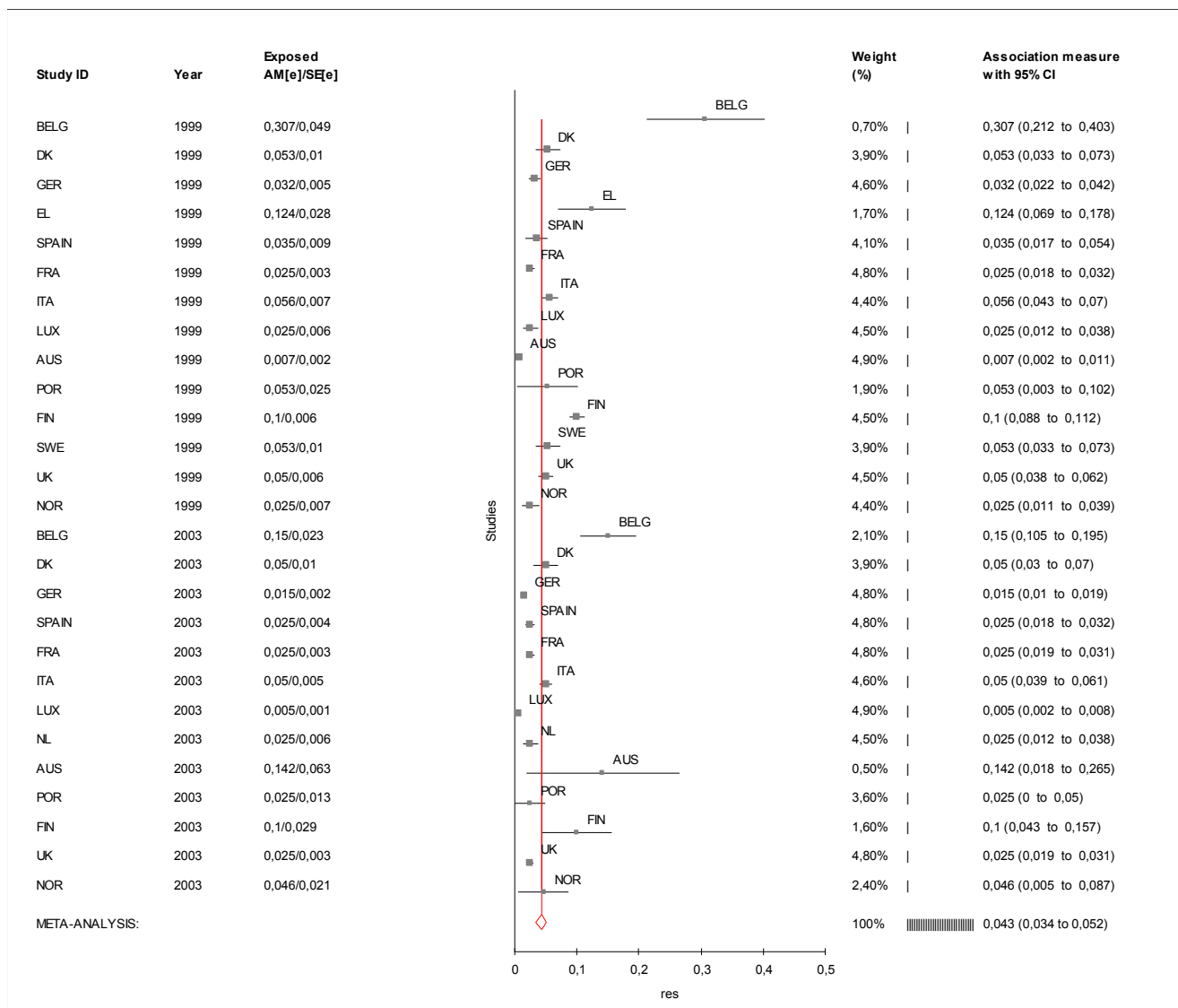
INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			andom effects model	
		res	95% CI	p	Weight bar	Weights (DL)
BELG	1999	0,307	0,212 to 0,403	< 0,001		01%
DK	1999	0,053	0,033 to 0,073	< 0,001		04%
GER	1999	0,032	0,022 to 0,042	< 0,001		05%
EL	1999	0,124	0,069 to 0,178	< 0,001		02%
SPAIN	1999	0,035	0,017 to 0,054	< 0,001		04%
FRA	1999	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		05%
ITA	1999	0,056	0,043 to 0,07	< 0,001		04%
LUX	1999	0,025	0,012 to 0,038	< 0,001		05%
AUS	1999	0,007	0,002 to 0,011	0,003		05%
POR	1999	0,053	0,003 to 0,102	0,037		02%
FIN	1999	0,1	0,088 to 0,112	< 0,001		05%
SWE	1999	0,053	0,033 to 0,073	< 0,001		04%
UK	1999	0,05	0,038 to 0,062	< 0,001		05%
NOR	1999	0,025	0,011 to 0,039	< 0,001		04%
BELG	2003	0,15	0,105 to 0,195	< 0,001		02%
DK	2003	0,05	0,03 to 0,07	< 0,001		04%
GER	2003	0,015	0,01 to 0,019	< 0,001		05%
SPAIN	2003	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		05%
FRA	2003	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		05%
ITA	2003	0,05	0,039 to 0,061	< 0,001		05%
LUX	2003	0,005	0,002 to 0,008	< 0,001		05%
NL	2003	0,025	0,012 to 0,038	< 0,001		05%
AUS	2003	0,142	0,018 to 0,265	0,025		01%
POR	2003	0,025	0 to 0,05	0,046		04%
FIN	2003	0,1	0,043 to 0,157	< 0,001		02%
UK	2003	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		05%
NOR	2003	0,046	0,005 to 0,087	0,027		02%

Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 548,02$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 95,3\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **maneb** σε **πιπεριές** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του maneb (random effects model).

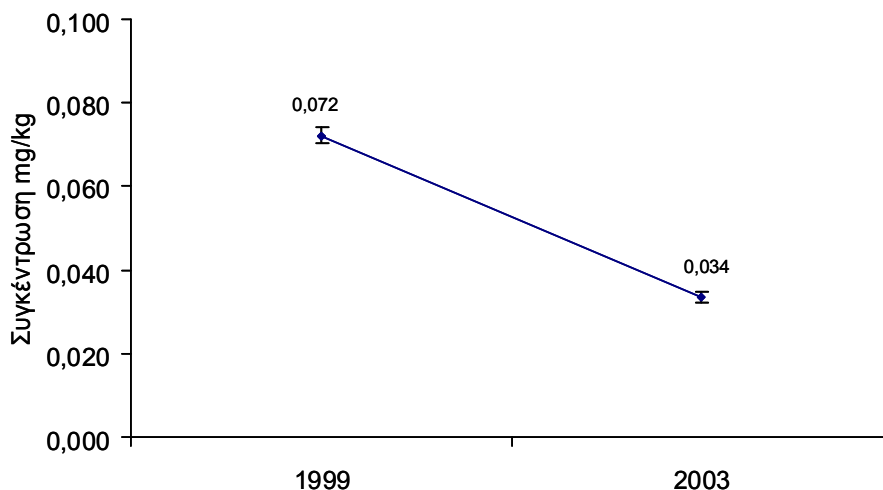
Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του maneb σε πιπεριές. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Φινλανδία (1999 και 2003), Ελλάδα (1999), Αυστρία (2003) και Βέλγιο (1999 και 2003) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του maneb σε πιπεριές που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων maneb μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του maneb που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων πιπεριάς στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1999 και 2003 είναι **0,043 mg/kg** (0,034-0,052,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του maneb σε πιπεριές, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 5 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του maneb (res) σε **πιπεριές** μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου maneb σε **πιπεριές** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	27
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,043
95% CI lower limit	0,034
95% CI upper limit	0,052
Z	9,541
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του maneb σε πιπεριές που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1999 και 2003. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή του μη παραμετρικού κριτηρίου Mann-Whitney U για ανεξάρτητα δείγματα ( $n < 30$ ) μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του maneb (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε πιπεριές τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1999 και 2003, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν στατιστικώς σημαντικά μικρότερες το 2003 σε σύγκριση με αυτές του 1999 ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Φράουλες.

Η εφαρμογή των διθειοκαρβαμιδικών στην καλλιέργεια φράουλας αφορά στην αντιμετώπιση των προσβολών του μύκητα *Mycosphaerella fragariae* που προκαλεί νεκρωτικές κηλίδες στα φύλλα και τους καρπούς της φράουλας.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του maneb στις φράουλες στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε φράουλες για την ανίχνευση καταλοίπων του εντομοκτόνου maneb. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1996	SWE	55	40	15	27,3%	0,100
2	1996	ITA	34	33	1	2,9%	0,270
3	1996	POR	30	25	5	16,7%	0,100
4	1996	FRA	132	128	4	3,0%	0,050
5	1996	FIN	16	16	0	0,0%	0,200
6	1996	DK	65	55	10	15,4%	0,100
7	1996	GER	429	387	42	9,8%	0,100
8	1996	AUS	28	28	0	0,0%	0,400
9	1996	LUX	20	20	0	0,0%	0,050

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
10	1996	BELG	39	38	1	2,6%	0,200
11	1996	SPAIN	30	28	2	6,7%	0,050
12	1996	NL	229	166	63	27,5%	0,100
13	1996	IRL	2	1	1	50,0%	0,050
14	1996	NOR	5	5	0	0,0%	0,050
15	2001	BELG	23	23	0	0,0%	0,100
16	2001	DK	46	46	0	0,0%	0,100
17	2001	GER	143	129	14	9,8%	0,010
18	2001	EL	47	33	14	29,8%	0,100
19	2001	SPAIN	45	45	0	0,0%	0,050
20	2001	FRA	107	107	0	0,0%	0,050
21	2001	ITA	90	84	6	6,7%	0,100
22	2001	NL	128	128	0	0,0%	0,050
23	2001	AUS	12	12	0	0,0%	0,020
24	2001	POR	4	4	0	0,0%	0,050
25	2001	FIN	15	15	0	0,0%	0,200
26	2001	SWE	10	9	1	10,0%	0,100
27	2001	UK	82	79	3	3,7%	0,050
28	2001	NOR	16	15	1	6,3%	0,050
29	2001	LIECH	2	2	0	0,0%	0,050
30	2004	BELG	38	35	3	7,9%	0,100
31	2004	CZECH	7	7	0	0,0%	0,030
32	2004	DK	30	30	0	0,0%	0,050
33	2004	GER	200	195	5	2,5%	0,010
34	2004	SPAIN	48	48	0	0,0%	0,050
35	2004	FRA	112	105	7	6,3%	0,050
36	2004	ITA	61	61	0	0,0%	0,100
37	2004	CYP	12	12	0	0,0%	0,100
38	2004	LITH	16	16	0	0,0%	0,340
39	2004	HUN	21	20	1	4,8%	0,050
40	2004	NL	16	14	2	12,5%	0,010
41	2004	AUS	12	11	1	8,3%	0,100
40	2004	POL	38	29	9	23,7%	0,100
42	2004	POR	2	2	0	0,0%	0,050
43	2004	SLOVE	46	38	8	17,4%	0,006
44	2004	SLOVA	11	11	0	0,0%	0,050
45	2004	FIN	37	37	0	0,0%	0,200
46	2004	SWE	19	17	2	10,5%	0,025
47	2004	UK	99	95	4	4,0%	0,050
48	2004	NOR	9	8	1	11,1%	0,050
49	2004	LIECH	3	3	0	0,0%	0,050
50	1996	SWE	55	40	15	27,3%	0,100



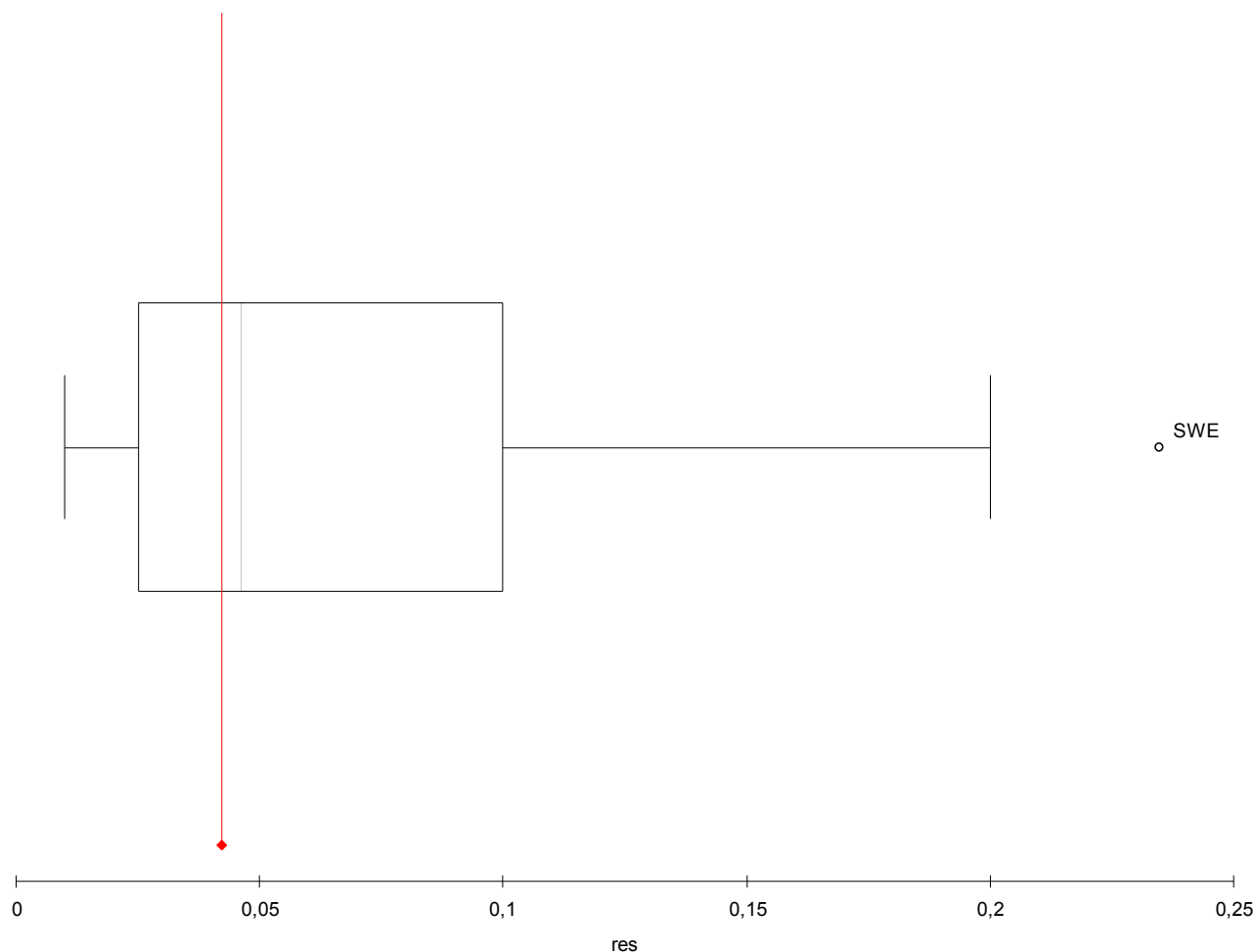
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του maneb είναι σχετικά περιορισμένα με εξαίρεση ορισμένες περιπτώσεις και κυμαίνονται από 0%-100%.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του maneb σε δείγματα φράουλας στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου maneb σε φράουλες, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			andom effects mod	
		res	95% CI	p	Weight bar	Weights (DL)
SWE	1996	0,235	0,082 to 0,387	0,003		00%
ITA	1996	0,153	0,091 to 0,216	< 0,001		01%
POR	1996	0,127	0,019 to 0,236	0,022		00%
FIN	1996	0,1	0,051 to 0,149	< 0,001		01%
DK	1996	0,139	0,06 to 0,218	< 0,001		01%
GER	1996	0,066	0,056 to 0,076	< 0,001		04%
AUS	1996	0,2	0,126 to 0,274	< 0,001		01%
LUX	1996	0,025	0,014 to 0,036	< 0,001		03%
BELG	1996	0,137	0,053 to 0,221	0,001		01%
NL	1996	0,094	0,073 to 0,115	< 0,001		03%
NOR	1996	0,025	0,003 to 0,047	0,025		03%
BELG	2001	0,05	0,03 to 0,07	< 0,001		03%
DK	2001	0,05	0,036 to 0,064	< 0,001		03%
GER	2001	0,031	0,006 to 0,055	0,015		02%
EL	2001	0,148	0,061 to 0,234	< 0,001		01%
SPAIN	2001	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		04%
FRA	2001	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		04%
ITA	2001	0,088	0,052 to 0,124	< 0,001		02%
NL	2001	0,025	0,021 to 0,029	< 0,001		04%
AUS	2001	0,01	0,004 to 0,016	< 0,001		04%
POR	2001	0,025	0 to 0,05	0,046		02%
FIN	2001	0,1	0,049 to 0,151	< 0,001		01%
SWE	2001	0,081	0,005 to 0,156	0,037		01%
UK	2001	0,034	0,02 to 0,047	< 0,001		03%
NOR	2001	0,028	0,013 to 0,043	< 0,001		03%
BELG	2004	0,074	0,031 to 0,117	< 0,001		01%
CZECH	2004	0,015	0,004 to 0,026	0,008		03%
DK	2004	0,025	0,016 to 0,034	< 0,001		04%
GER	2004	0,011	0,002 to 0,019	0,011		04%
SPAIN	2004	0,025	0,018 to 0,032	< 0,001		04%
FRA	2004	0,179	0,017 to 0,34	0,03		00%
ITA	2004	0,05	0,037 to 0,063	< 0,001		03%
CYP	2004	0,05	0,022 to 0,078	< 0,001		02%
LITH	2004	0,17	0,087 to 0,253	< 0,001		01%
HUN	2004	0,031	0,013 to 0,049	< 0,001		03%
NL	2004	0,014	0,001 to 0,027	0,041		03%
AUS	2004	0,049	0,021 to 0,076	< 0,001		02%
POL	2004	0,044	0,029 to 0,058	< 0,001		03%
SLOVE	2004	0,038	0,001 to 0,075	0,044		02%
SLOVA	2004	0,025	0,01 to 0,04	< 0,001		03%
FIN	2004	0,1	0,068 to 0,132	< 0,001		02%
SWE	2004	0,023	0,005 to 0,042	0,014		03%
UK	2004	0,029	0,022 to 0,035	< 0,001		04%
NOR	2004	0,039	0,002 to 0,077	0,037		02%

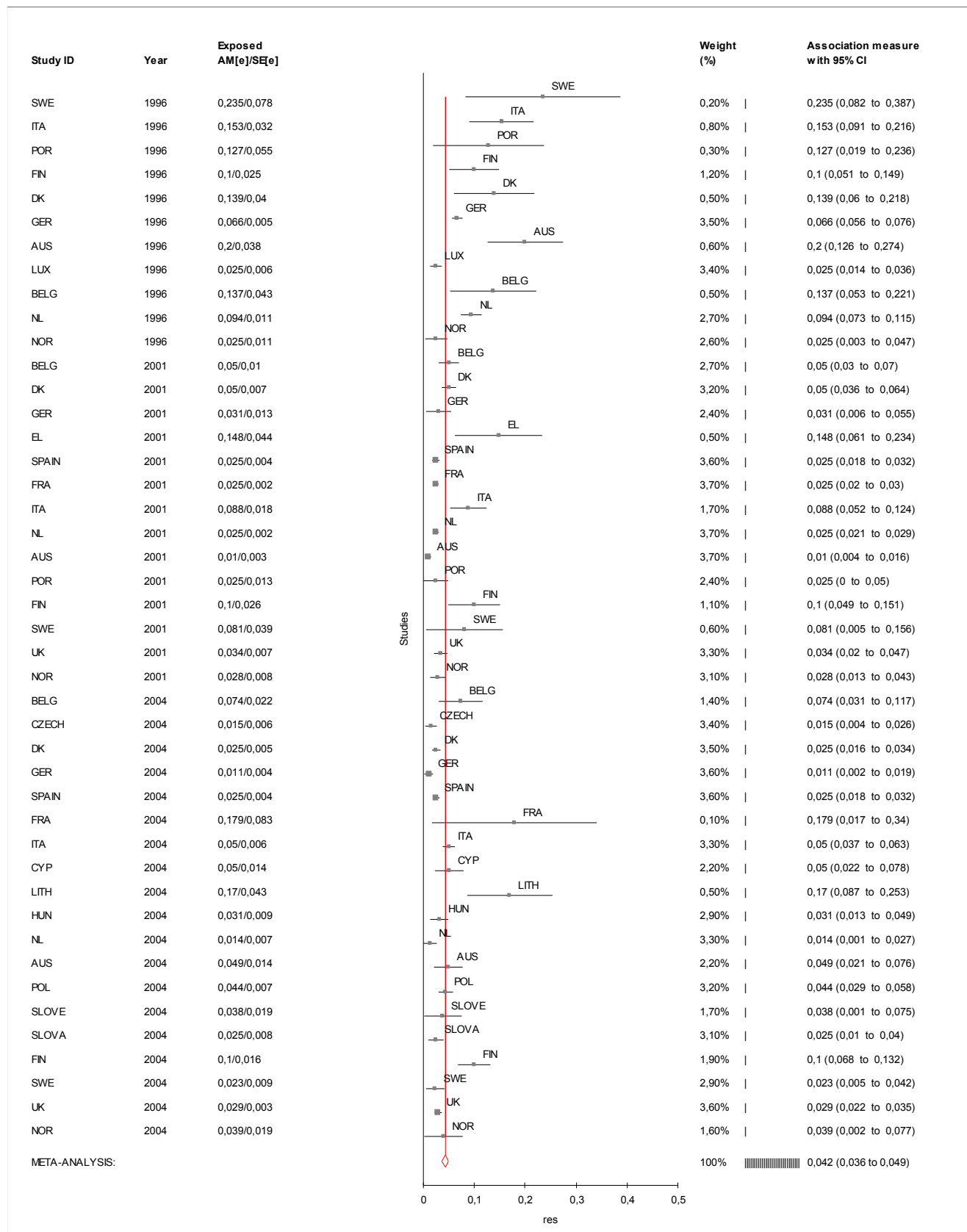
Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q= 333,631$ ,  $p<0,001$ ) και  $I^2 = 87,1\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **maneb** σε **φράουλες** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του maneb (random effects model).

Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του maneb σε φράουλες. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται μία ακραία τιμή που αφορά στη Σουηδία (1996) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του maneb σε φράουλες που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων maneb μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του maneb που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων φράουλας στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2001 και 2004 είναι **0,042 mg/kg** (0,036-0,049,  $p<0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο

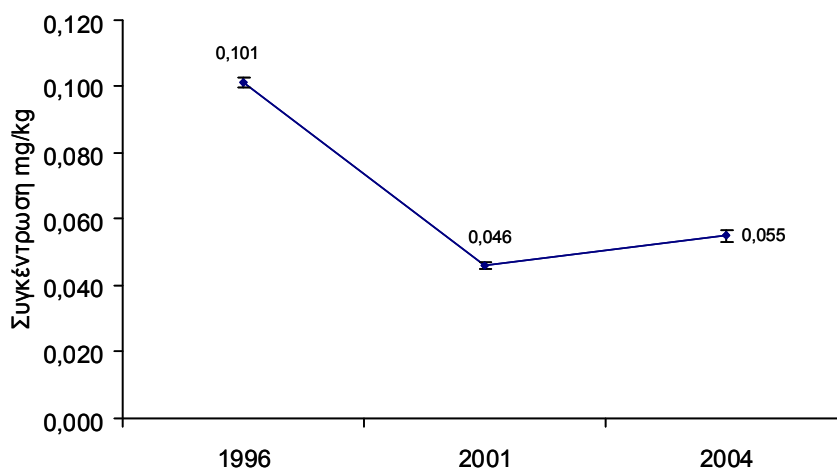
καταλοίπων (MRL) του maneb σε φράουλες, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 10 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).



**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του maneb (res) σε φράουλες μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **maneb** σε **φράουλες** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	44
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,042
95% CI low er limit	0,036
95% CI upper limit	0,049
z	13,149
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
I <sup>2</sup>	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **maneb** σε **φράουλες** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2004. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ .

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **maneb** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε φράουλες τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1996, 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν ήταν υψηλότερες το 1996 ενώ χαμηλότερες ήταν το 2001. Οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές ( $p < 0,001$ ) (Διάγραμμα 3).

## Τομάτες.

Στην καλλιέργεια τομάτας τα διθειοκαρβαμιδικά χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση της αλτερναρίωσης, της ανθράκωσης, της κλαδοσπορίωσης, του περονοσπόρου και της σεπτορίωσης.

Τα στοιχεία του προγράμματος επισκόπησης των καταλοίπων του maneb σε τομάτες στις χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004 φαίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Στοιχεία των δειγματοληψιών σε **τομάτες** για την ανίχνευση καταλοίπων του μυκητοκτόνου **maneb**. (Στοιχεία FVO).

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
1	1996	SWE	96	92	4	4,2%	0,100
2	1996	ITA	56	56	0	0,0%	0,250
3	1996	POR	80	51	29	36,3%	0,100
4	1996	EL	57	39	18	31,6%	0,100
5	1996	FRA	188	170	18	9,6%	0,050
6	1996	FIN	15	15	0	0,0%	0,200
7	1996	DK	48	44	4	8,3%	0,100
8	1996	GER	82	80	2	2,4%	0,100
9	1996	BELG	91	87	4	4,4%	2,000
10	1996	SPAIN	30	30	0	0,0%	0,050
11	1996	NL	54	51	3	5,6%	0,100
12	1996	IRL	12	11	1	8,3%	0,050
13	1996	NOR	8	8	0	0,0%	0,050
14	2001	BELG	39	38	1	2,6%	0,300
15	2001	DK	121	116	5	4,1%	0,100
16	2001	GER	316	262	54	17,1%	0,010
17	2001	EL	77	29	48	62,3%	0,100
18	2001	SPAIN	45	42	3	6,7%	0,050
19	2001	FRA	272	268	4	1,5%	0,050
20	2001	ITA	153	144	9	5,9%	0,100
21	2001	NL	5	5	0	0,0%	0,050
22	2001	AUS	12	10	2	16,7%	0,020
23	2001	POR	26	14	12	46,2%	0,050
24	2001	FIN	9	9	0	0,0%	0,200
25	2001	SWE	35	34	1	2,9%	0,100
26	2001	UK	81	81	0	0,0%	0,050
27	2001	NOR	32	26	6	18,8%	0,050
28	2001	LIECH	11	11	0	0,0%	0,050
29	2004	BELG	36	36	0	0,0%	0,100
30	2004	CZECH	13	11	2	15,4%	0,030
31	2004	DK	70	69	1	1,4%	0,050

A/A	Έτος	Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς κατάλοιπα	Αριθμός δειγμάτων με κατάλοιπα	Ποσοστό των θετικών δειγμάτων	Όριο προσδιορισμού (mg/kg)
32	2004	GER	161	129	32	19,9%	0,010
33	2004	EL	14	7	7	50,0%	0,100
34	2004	SPAIN	45	43	2	4,4%	0,050
35	2004	FRA	154	142	12	7,8%	0,050
36	2004	ITA	195	189	6	3,1%	0,100
37	2004	CYP	9	8	1	11,1%	0,100
38	2004	LITH	1	1	0	0,0%	0,340
39	2004	HUN	12	10	2	16,7%	0,200
40	2004	NL	36	27	9	25,0%	0,010
41	2004	AUS	12	8	4	33,3%	0,100
40	2004	POL	35	35	0	0,0%	0,100
42	2004	POR	43	34	9	20,9%	0,050
43	2004	SLOVE	35	34	1	2,9%	0,050
44	2004	SLOVA	17	16	1	5,9%	0,050
45	2004	FIN	11	11	0	0,0%	0,200
46	2004	SWE	16	12	4	25,0%	0,025
47	2004	UK	72	72	0	0,0%	0,050
48	2004	NOR	14	13	1	7,1%	0,050
49	2004	LIECH	3	3	0	0,0%	0,050
50	1996	SWE	96	92	4	4,2%	0,100

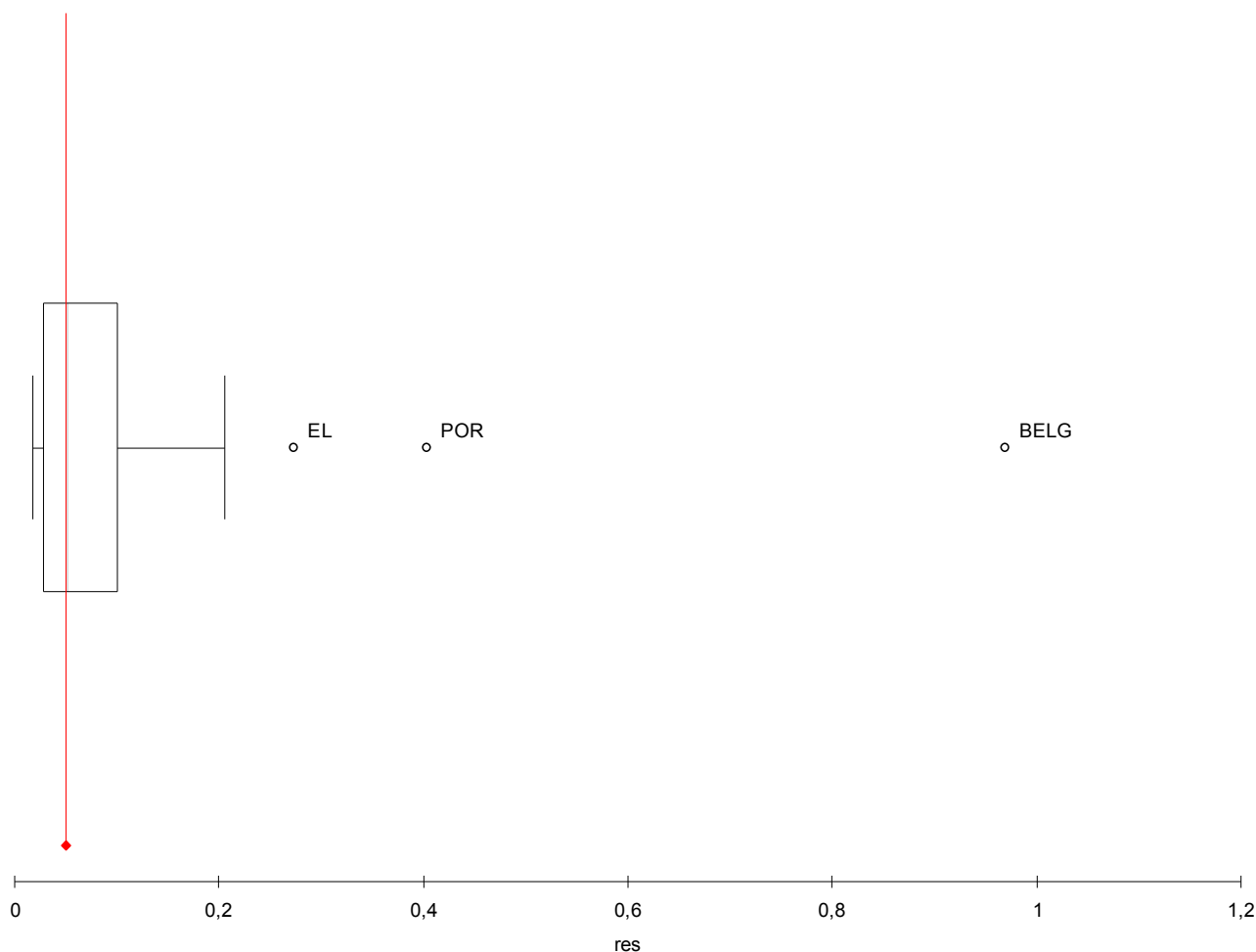
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 τα θετικά δείγματα μήλων μεταξύ αυτών που έχουν ληφθεί σε χώρες της Ευρώπης και αναλύθηκαν για την ανεύρεση καταλοίπων του maneb είναι σχετικά περιορισμένα με ορισμένες εξαιρέσεις και κυμαίνονται από 0% έως 62,3%.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων σε mg/kg του maneb σε δείγματα τομάτες στο σύνολο των χωρών της Ευρώπης για τα έτη 1996, 2001 και 2004. Επίσης παρατίθεται για κάθε μέσο όρο το διάστημα εμπιστοσύνης εντός του οποίου υπάρχει πιθανότητα 95% να βρίσκεται ο μέσος όρος του πληθυσμού και η σημαντικότητα αυτού, βάσει του κριτηρίου z. Τέλος στον ίδιο πίνακα φαίνεται η βαρύτητα που αποδίδεται σε κάθε μέσο όρο (συγκέντρωση καταλοίπων) με βάση το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model) της μετααναλυτικής μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2.** Μέση συγκέντρωση (mg/kg) καταλοίπων (res) του εντομοκτόνου **maneb** σε **τομάτες**, διάστημα εμπιστοσύνης των μέσων όρων (95%-κριτήριο z), η σημαντικότητα των μέσων όρων ( $p < 0,05$ -κριτήριο z) και βαρύτητα των μέσων συγκεντρώσεων καταλοίπων σύμφωνα το μοντέλο random effects.

INPUT SUMMARY						
Study ID	Study date	res (DL)			Weight bar	andom effects mod
		res	95% CI	p		
SWE	1996	0,056	0,043 to 0,07	< 0,001		03%
ITA	1996	0,125	0,092 to 0,158	< 0,001		02%
POR	1996	0,404	0,191 to 0,617	< 0,001		00%
EL	1996	0,206	0,12 to 0,292	< 0,001		01%
FRA	1996	0,153	0,067 to 0,239	< 0,001		01%
FIN	1996	0,1	0,049 to 0,151	< 0,001		01%
DK	1996	0,063	0,04 to 0,086	< 0,001		03%
GER	1996	0,059	0,044 to 0,074	< 0,001		03%
BELG	1996	0,969	0,767 to 1,172	< 0,001		00%
SPAIN	1996	0,025	0,016 to 0,034	< 0,001		03%
NL	1996	0,051	0,038 to 0,065	< 0,001		03%
IRL	1996	0,029	0,011 to 0,048	0,002		03%
NOR	1996	0,025	0,008 to 0,042	0,005		03%
BELG	2001	0,186	0,095 to 0,277	< 0,001		01%
DK	2001	0,057	0,044 to 0,069	< 0,001		03%
GER	2001	0,026	0,017 to 0,035	< 0,001		03%
EL	2001	0,273	0,194 to 0,352	< 0,001		01%
FRA	2001	0,028	0,023 to 0,032	< 0,001		04%
ITA	2001	0,102	0,061 to 0,143	< 0,001		02%
NL	2001	0,025	0,003 to 0,047	0,025		03%
POR	2001	0,142	0,014 to 0,27	0,029		00%
FIN	2001	0,1	0,035 to 0,165	0,003		01%
SWE	2001	0,051	0,034 to 0,068	< 0,001		03%
UK	2001	0,025	0,02 to 0,03	< 0,001		04%
NOR	2001	0,046	0,019 to 0,072	< 0,001		02%
LIECH	2001	0,025	0,01 to 0,04	< 0,001		03%
BELG	2004	0,05	0,034 to 0,066	< 0,001		03%
CZECH	2004	0,027	0,002 to 0,052	0,033		03%
DK	2004	0,025	0,019 to 0,03	< 0,001		04%
GER	2004	0,063	0,016 to 0,11	0,009		01%
EL	2004	0,038	0,017 to 0,06	< 0,001		03%
SPAIN	2004	0,044	0,01 to 0,078	0,012		02%
FRA	2004	0,066	0,034 to 0,098	< 0,001		02%
ITA	2004	0,062	0,048 to 0,077	< 0,001		03%
CYP	2004	0,053	0,018 to 0,088	0,003		02%
HUN	2004	0,176	0,03 to 0,322	0,018		00%
NL	2004	0,029	0,011 to 0,048	0,002		03%
AUS	2004	0,065	0,022 to 0,108	0,003		02%
POL	2004	0,05	0,033 to 0,067	< 0,001		03%
SLOVE	2004	0,026	0,017 to 0,036	< 0,001		03%
SLOVA	2004	0,044	0,002 to 0,087	0,041		02%
FIN	2004	0,1	0,041 to 0,159	< 0,001		01%
SWE	2004	0,018	0,008 to 0,028	< 0,001		03%
UK	2004	0,025	0,019 to 0,031	< 0,001		04%
NOR	2004	0,029	0,012 to 0,045	< 0,001		03%

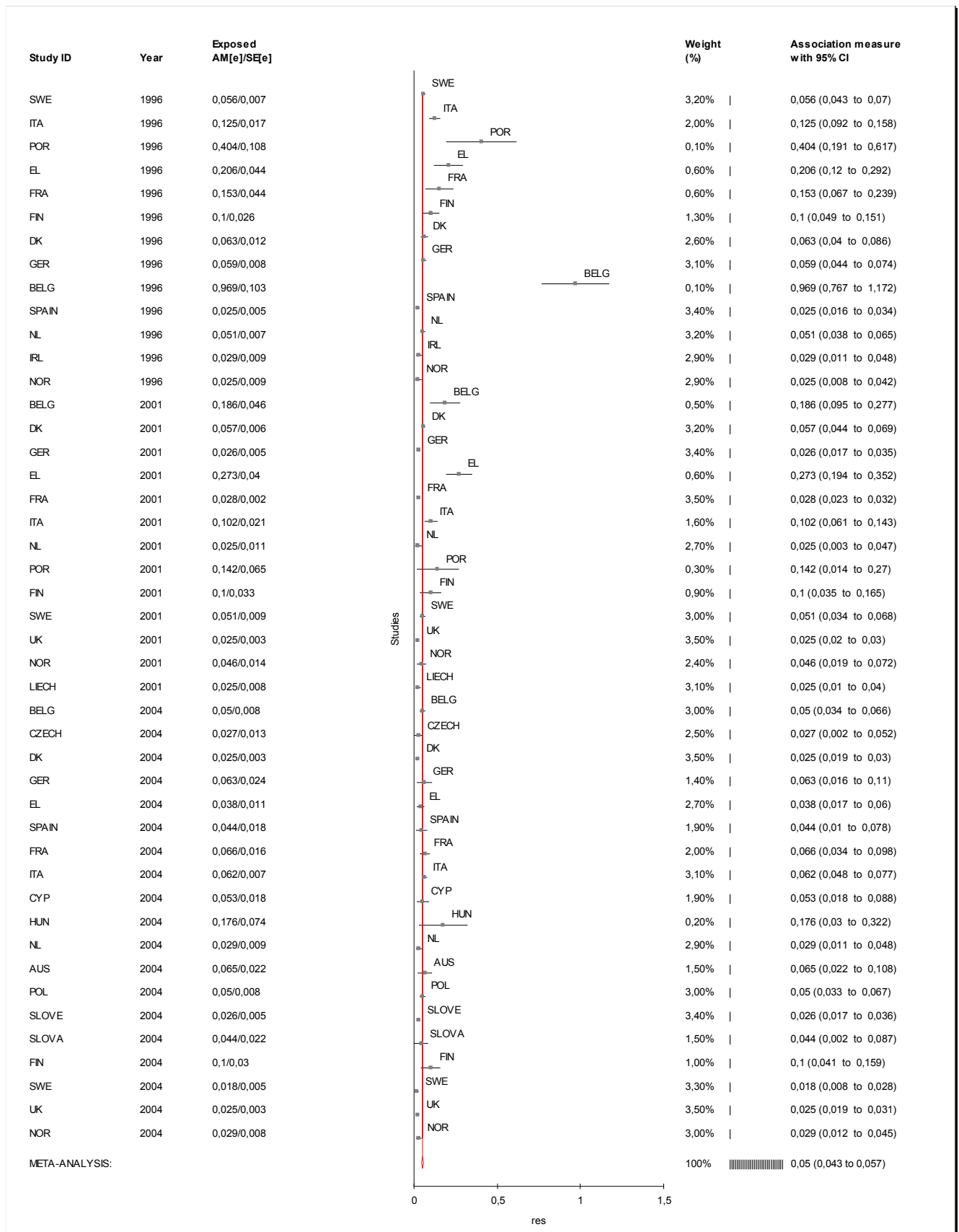
Επειδή τα δεδομένα των μέσων συγκεντρώσεων μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών δεν είναι ομοιογενή ( $Q = 363,75$ ,  $p < 0,001$ ) και  $I^2 = 87,9\%$  στη μεταανάλυση των παραπάνω δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects model).



**Διάγραμμα 1.** Θηκόγραμμα που δείχνει παραστατικά τη διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων (res) των καταλοίπων του **maneb** σε **τομάτες** στις χώρες της ΕΕ. Η κάθετη κόκκινη γραμμή δείχνει τον μέσο όρο της μεταανάλυσης των συγκεντρώσεων των καταλοίπων του maneb (random effects model).

Στο παραπάνω θηκόγραμμα παρουσιάζεται η διασπορά των μέσων συγκεντρώσεων του maneb σε τομάτες. Συγκεκριμένα, απεικονίζεται το ενδοτεταρτημοριακό εύρος διασποράς των τιμών (25%, διάμεσος και 75%) και όπως επίσης και τα άκρα της κατανομής (0% και 100%). Επίσης φαίνονται οι ακραίες τιμές οι οποίες αφορούν στις χώρες Ελλάδα (1996), Πορτογαλία (1996) και Βέλγιο (1996) (Διάγραμμα 1). Οι μέσοι όροι των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν στις υπόλοιπες χώρες είναι εντός του εύρους τιμών του θηκογράμματος. Η μέση συγκέντρωση του maneb σε τομάτες που προκύπτει από τη μεταανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ελέγχους των ευρωπαϊκών χωρών αντιπροσωπεύεται από την κόκκινη γραμμή στα Διαγράμματα 1 και 2. Στο Διάγραμμα 2 μπορεί να εξεταστεί πιο λεπτομερώς η διασπορά των μέσων όρων καταλοίπων maneb μεταξύ των χωρών και των ετών που ανιχνεύθηκαν αυτοί, με τα διαστήματα εμπιστοσύνης τους. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3, η μέση συγκέντρωση των καταλοίπων του maneb που ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων τομάτας στις χώρες της Ευρώπης κατά τα έτη 1996, 2001 και 2004 είναι **0,05 mg/kg** (0,043-0,057,  $p < 0,001$ ). Το ευρωπαϊκό μέγιστο όριο καταλοίπων (MRL) του maneb σε τομάτες, που πλέον ισχύει σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες από τον Σεπτέμβριο 2008, είναι 3 mg/kg (Κανονισμός (ΕΚ) 396/2005).

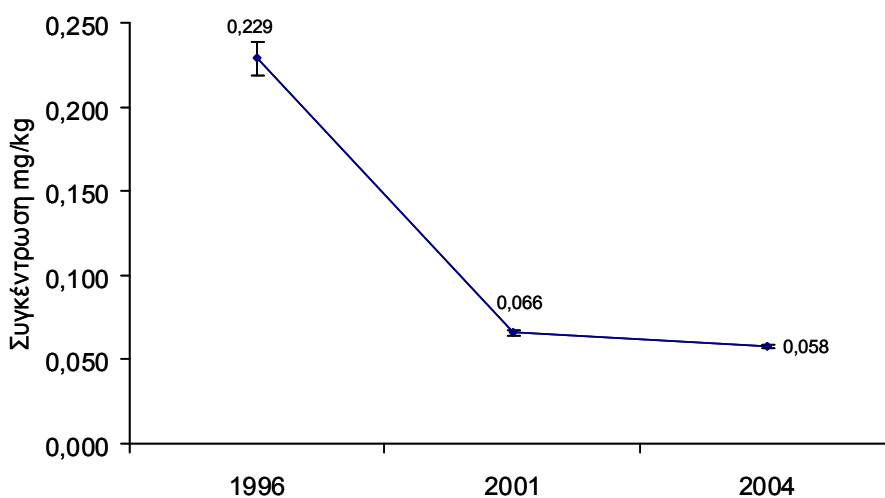




**Διάγραμμα 2.** Αναλυτικό δενδρογράφημα (forest plot) των μέσων συγκεντρώσεων των καταλοίπων του maneb (res) σε τομάτες μεταξύ των χωρών της ΕΕ και γενικός μέσος όρος της μεταανάλυσης (random effects model).

**Πίνακας 3.** Αποτέλεσμα μεταανάλυσης των μέσων συγκεντρώσεων (mg/kg) καταλοίπων του εντομοκτόνου **maneb** σε **τομάτες** από χώρες της ΕΕ.

META-ANALYSIS	
<b>General</b>	
Number of studies	45
Number of participants	Not available
<b>res (DL) - Random effects model</b>	
Meta-analysis outcome	0,05
95% CI low er limit	0,043
95% CI upper limit	0,057
z	13,859
p-value (two-tailed)	< 0,001
<b>Heterogeneity</b>	
t^2	0



**Διάγραμμα 3.** Σταθμισμένη μέση συγκέντρωση - βάσει του αριθμού δειγμάτων - ( $\pm$  τυπικό σφάλμα) του **maneb** σε **τομάτες** που αναλύθηκαν σε χώρες της ΕΕ μεταξύ των ετών 1996, 2001 και 2004. Οι διαφορές μεταξύ του έτους 1996 και των ετών 2001/04 είναι στατιστικώς σημαντική σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,001$ ).

Μετά την εφαρμογή μη παραμετρικής ανάλυσης διασποράς βάσει του κριτηρίου Kruskal-Wallis μεταξύ των μέσων συγκεντρώσεων του **maneb** (σταθμισμένων με βάση το πλήθος των δειγμάτων) που ανιχνεύθηκαν σε τομάτες τα οποία αναλύθηκαν στις χώρες της ΕΕ στα έτη 1996, 2001 και 2004, προέκυψε ότι οι συγκεντρώσεις των καταλοίπων που ανιχνεύθηκαν το 1996 ήταν σημαντικά υψηλότερες αν συγκριθούν με αυτές των ετών 2001 και 2004 ( $p < 0,001$ ). Δεν υπήρχε σημαντική διαφορά μεταξύ των ετών 2001 και 2004 (Διάγραμμα 3).

## **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ**

Στους Πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης επικινδυνότητας για χρόνιο κίνδυνο από την κατανάλωση γεωργικών προϊόντων. Σύμφωνα με αυτούς η πρόσληψη των δραστικών ουσιών μέσω των 6 τροφίμων που εξετάστηκαν στην παρούσα εργασία βρίσκεται ξεκάθαρα πολύ κάτω της αποδεκτής ημερήσιας πρόσληψης (ADI) των υπό εξέταση 9 δραστικών ουσιών, τόσο όταν η πρόσληψη υπολογίστηκε με βάση το αποτέλεσμα της μεταανάλυσης (μέση συγκέντρωση) των καταλοίπων κάθε ουσίας (Εκτίμηση Α), όσο και με τη συγκέντρωση του 90<sup>ου</sup> εκατοστημορίου της διασποράς των καταλοίπων ως τη δυσμενέστερη περίπτωση (Εκτίμηση Β).

Στα παραπάνω θα πρέπει να ληφθεί υπόψιν και η επίδραση των μεταχειρίσεων που υποβάλλονται τα ανωτέρω τρόφιμα πριν την κατανάλωσή τους, δηλαδή του πλυσίματος και της αποφλοιώσης, όπου αυτή εφαρμόζεται, κατά τις οποίες παρατηρείται μείωση των καταλοίπων (Christensen 2003, Rasmussen κ.α. 2003, Kontou κ.α. 2004, Ελευθεροχωρινός και Μεγκίσογλου 2006). Αυτό αφορά στις δραστικές ουσίες που δεν χαρακτηρίζονται από διασυστηματικές ιδιότητες και συγκεκριμένα στα captan, chlorothalonil, deltamethrin, endosulfan, και maneb των οποίων τα κατάλοιπα εντοπίζονται στην επιφάνεια των γεωργικών προϊόντων.

Πιο συγκεκριμένα, η εκτιμώμενη πρόσληψη δραστικών ουσιών από την κατανάλωση σταφυλιών κυμάνθηκε από 0,012% ADI για το εντομοκτόνο acerphate έως 0,246% ADI για το μυκητοκτόνο maneb. Η πρόσληψη από την κατανάλωση μήλων κυμάνθηκε από 0,018% ADI για τα chlorothalonil έως 0,543% ADI για το maneb. Από την κατανάλωση αχλαδιών η πρόσληψη ουσιών κυμάνθηκε από 0,007% ADI για το captan έως 0,172% ADI για το maneb. Για τις πιπεριές η πρόσληψη κυμάνθηκε από 0,005% ADI για το chlorothalonil έως 0,106% ADI για το maneb. Για τις φράουλες κυμάνθηκε από 0,002% ADI για το captan έως 0,053% ADI για το maneb και από την κατανάλωση τομάτας η πρόσληψη ουσιών κυμάνθηκε από 0,01% ADI για το captan έως 0,415% ADI για το maneb. Όπως μπορεί να παρατηρήσει κανείς σε όλα τα προϊόντα η ομάδα των διθειοκαρβαμιδικών μυκητοκτόνων (maneb κλπ.) προσλαμβάνεται συχνότερα και περισσότερο κατά την κατανάλωση γεωργικών προϊόντων. Ωστόσο, η πρόσληψη αυτή συνιστά ένα μικρό μόνο ποσοστό του ADI (από 0,054-0,543 % ADI) ενώ αν συνυπολογιστεί το πλύσιμο κατά την προετοιμασία των τροφίμων πριν την κατανάλωση, που προκαλεί μείωση των καταλοίπων διθειοκαρβαμιδικών κατά 30-55% (Kontou κ.α. 2004) τότε η πρόσληψή τους είναι ακόμη μικρότερη. Όσον αφορά στα κατάλοιπα των υπόλοιπων φυτοπροστατευτικών ουσιών, η πρόσληψή τους όπως προκύπτει από την αξιολόγηση επικινδυνότητας είναι πολύ χαμηλή.

Γενικώς η μέση πρόσληψη όλων των παραπάνω φυτοπροστατευτικών προϊόντων σύμφωνα με τα στοιχεία της παρούσας εργασίας είναι κάτω του 1% του ADI. Το ίδιο ισχύει και για την εκτίμηση στο 90<sup>ο</sup> εκατοστημόριο των συγκεντρώσεων με εξαίρεση τα μήλα, τις τομάτες και τις πιπεριές όπου η πρόσληψη του μυκητοκτόνου maneb φθάνει το 2,1%, το 1,6% και το 1,2% του ADI, αντίστοιχα.

**Πίνακας 1.** Ενδεικτική εκτίμηση έκθεσης για χρόνια κίνδυνο. Προϊόν υπό εξέταση: **σταφύλια**

A/A	Δραστική ουσία	MRL <sup>(1)</sup> (mg/kg)	ADI <sup>(2)</sup> (mg/kg σ.β./ημέρα)	Μέση κατανάλωση <sup>(3)</sup> (Ευρώπη) kg προϊόντος/ημέρα	ΕΚΤΙΜΗΣΗ Α			ΕΚΤΙΜΗΣΗ Β		
					Μ.Ο. μεταανάλυσης καταλοίπων των ετών 1996-2005 (mg/kg)	Πρόσληψη (mg/άτομο 60 kg/ ημέρα)	% ADI	Συγκέντρωση καταλοίπων στο 90ο εκατοστημόριο της διασποράς των καταλοίπων των ετών 1996-2005 (mg/kg)	Πρόσληψη (mg/άτομο 60 kg/ ημέρα)	% ADI
1	acephate	0,02	0,03	0,0138	0,016	0,0000037	0,012	0,0364	0,0000084	0,028
2	captan	0,02	0,1		0,03	0,0000069	0,007	0,0993	0,0000228	0,023
3	carbendazim	0,3	0,03		0,044	0,0000101	0,034	0,1268	0,0000292	0,097
4	chlorothalonil	1,0	0,03		0,008	0,0000018	0,006	0,0250	0,0000058	0,019
5	deltamethrin	0,2	0,01		0,018	0,0000041	0,041	0,0254	0,0000058	0,058
6	endosulfan	0,5	0,006		0,01	0,0000023	0,038	0,0250	0,0000058	0,096
7	iprodione	10	0,06		0,047	0,0000108	0,018	0,2396	0,0000551	0,092
8	maneb	5	0,007		0,075	0,0000173	0,246	0,2447	0,0000563	0,804
9	procymidone	5	0,025		0,032	0,0000074	0,029	0,2257	0,0000519	0,208

(1): ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 839/2008. EE-MRL [http://ec.europa.eu/sanco\\_pesticides/public/index.cfm](http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm)

(2): E. C. (2001, 2002 και 2003), FAO/JMPR (2002, 2003, 2004, 2006 και 2007)

(3): Μέση ευρωπαϊκή κατανάλωση από τον WHO (GEMS/FOOD Regional diets 2003)

**Πίνακας 2.** Ενδεικτική εκτίμηση έκθεσης για χρόνια κίνδυνο. Προϊόν υπό εξέταση: **μήλα**

A/A	Δραστική 130ουσία	MRL <sup>(1)</sup> (mg/kg)	ADI <sup>(2)</sup> (mg/kg σ.β./ημέρα)	Μέση κατανάλωση <sup>(3)</sup> (Ευρώπη) kg προϊόντος/ημέρα	ΕΚΤΙΜΗΣΗ Α			ΕΚΤΙΜΗΣΗ Β		
					Μ.Ο. μεταανάλυσης καταλοίπων των ετών 1996-2005 (mg/kg)	Πρόσληψη (mg/άτομο 60 kg/ ημέρα)	% ADI	Συγκέντρωση καταλοίπων στο 90ο εκατοστημόριο της διασποράς των καταλοίπων των ετών 1996-2005 (mg/kg)	Πρόσληψη (mg/άτομο 60 kg/ ημέρα)	% ADI
1	acephate	0,02	0,03	0,040	0,016	0,0000107	0,036	0,0410	0,0000273	0,091
2	captan	3,0	0,1		0,040	0,0000267	0,027	0,1402	0,0000935	0,093
3	carbendazim	0,2	0,03		0,057	0,0000380	0,127	0,1109	0,0000739	0,246
4	chlorothalonil	1,0	0,03		0,008	0,0000053	0,018	0,0250	0,0000167	0,056
5	deltamethrin	0,2	0,01		0,016	0,0000107	0,107	0,0250	0,0000167	0,167
6	endosulfan	0,05	0,006		0,011	0,0000073	0,122	0,0250	0,0000167	0,278
7	iprodione	5,0	0,06		0,018	0,0000120	0,020	0,0670	0,0000447	0,074
8	maneb	5,0	0,007		0,057	0,0000380	0,543	0,2180	0,0001453	2,076
9	procymidone	0,02	0,025		0,010	0,0000067	0,027	0,0250	0,0000167	0,067

(1): ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 839/2008. EE-MRL [http://ec.europa.eu/sanco\\_pesticides/public/index.cfm](http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm)

(2): E. C. (2001, 2002 και 2003), FAO/JMPR (2002, 2003, 2004, 2006 και 2007)

(3): Μέση ευρωπαϊκή κατανάλωση από τον WHO (GEMS/FOOD Regional diets 2003)

**Πίνακας 3.** Ενδεικτική εκτίμηση έκθεσης για χρόνια κίνδυνο. Προϊόν υπό εξέταση: **αγλάδια**

A/A	Δραστική ουσία	MRL <sup>(1)</sup> (mg/kg)	ADI <sup>(2)</sup> (mg/kg σ.β./ημέρα)	Μέση κατανάλωση <sup>(3)</sup> (Ευρώπη) kg προϊόντος/ημέρα	ΕΚΤΙΜΗΣΗ Α			ΕΚΤΙΜΗΣΗ Β		
					Μ.Ο. συγκέντρωσης καταλοίπων. Μεταανάλυση συγκεντρώσεων των ετών 1996-2005 (mg/kg)	Πρόσληψη (mg/άτομο 60 kg/ ημέρα)	% ADI	Συγκέντρωση καταλοίπων στο 90ο εκατοστημόριο της διασποράς των καταλοίπων των ετών 1996-2005 (mg/kg)	Πρόσληψη (mg/άτομο 60 kg/ ημέρα)	% ADI
1	acephate	0,02	0,03	0,0113	0,012	0,0000023	0,008	0,0295	0,0000056	0,019
2	captan	3,0	0,1		0,035	0,0000066	0,007	0,1378	0,0000260	0,026
3	carbendazim	0,2	0,03		0,048	0,0000090	0,030	0,1077	0,0000203	0,068
4	chlorothalonil	1,0	0,03		0,009	0,0000017	0,006	0,0250	0,0000047	0,016
5	deltamethrin	0,1	0,01		0,017	0,0000032	0,032	0,0279	0,0000053	0,053
6	endosulfan	0,3	0,006		0,014	0,0000026	0,044	0,0455	0,0000086	0,143
7	iprodione	5,0	0,06		0,016	0,0000030	0,005	0,1014	0,0000191	0,032
8	maneb	5,0	0,007		0,064	0,0000121	0,172	0,2473	0,0000466	0,665
9	procymidone	1,0	0,025		0,011	0,0000021	0,008	0,0399	0,0000075	0,030

(1): ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 839/2008. EE-MRL [http://ec.europa.eu/sanco\\_pesticides/public/index.cfm](http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm)

(2): E. C. (2001, 2002 και 2003), FAO/JMPR (2002, 2003, 2004, 2006 και 2007)

(3): Μέση ευρωπαϊκή κατανάλωση από τον WHO (GEMS/FOOD Regional diets 2003)

**Πίνακας 4.** Ενδεικτική εκτίμηση έκθεσης για χρόνια κίνδυνο. Προϊόν υπό εξέταση: **πιπεριές**

A/A	Δραστική ουσία	MRL <sup>(1)</sup> (mg/kg)	ADI <sup>(2)</sup> (mg/kg σ.β./ημέρα)	Μέση κατανάλωση <sup>(3)</sup> (Ευρώπη) kg προϊόντος/ημέρα	ΕΚΤΙΜΗΣΗ Α			ΕΚΤΙΜΗΣΗ Β		
					Μ.Ο. συγκέντρωσης καταλοίπων. Μεταανάλυση συγκεντρώσεων των ετών 1996-2005 (mg/kg)	Πρόσληψη (mg/άτομο 60 kg/ ημέρα)	% ADI	Συγκέντρωση καταλοίπων στο 90ο εκατοστημόριο της διασποράς των καταλοίπων των ετών 1996-2005 (mg/kg)	Πρόσληψη (mg/άτομο 60 kg/ ημέρα)	% ADI
1	acephate	0,02	0,03	0,0104	0,013	0,0000023	0,008	0,0363	0,0000211	0,070
2	carbendazim	0,1	0,03		0,032	0,0000055	0,018	0,0516	0,0000300	0,100
3	chlorothalonil	2,0	0,03		0,009	0,0000016	0,005	0,0250	0,0000145	0,048
4	deltamethrin	0,2	0,01		0,024	0,0000042	0,042	0,0448	0,0000261	0,261
5	endosulfan	1,0	0,006		0,030	0,0000052	0,087	0,0848	0,0000493	0,822
6	iprodione	5,0	0,06		0,020	0,0000035	0,006	0,0950	0,0000553	0,092
7	maneb	5,0	0,007		0,043	0,0000075	0,106	0,1432	0,0000833	1,190
8	procymidone	0,02	0,025		0,017	0,0000029	0,012	0,0467	0,0000272	0,109

(1): ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 839/2008. EE-MRL [http://ec.europa.eu/sanco\\_pesticides/public/index.cfm](http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm)

(2): E. C. (2001, 2002 και 2003), FAO/JMPR (2002, 2003, 2004, 2006 και 2007)

(3): Μέση ευρωπαϊκή κατανάλωση από τον WHO (GEMS/FOOD Regional diets 2003)

**Πίνακας 5.** Ενδεικτική εκτίμηση έκθεσης για χρόνια κίνδυνο. Προϊόν υπό εξέταση: **φράουλες**

A/A	Δραστική ουσία	MRL <sup>(1)</sup> (mg/kg)	ADI <sup>(2)</sup> (mg/kg σ.β./ημέρα)	Μέση κατανάλωση <sup>(3)</sup> (Ευρώπη) kg προϊόντος/ημέρα	ΕΚΤΙΜΗΣΗ Α			ΕΚΤΙΜΗΣΗ Β		
					Μ.Ο. μεταανάλυσης καταλοίπων των ετών 1996-2005 (mg/kg)	Πρόσληψη (mg/άτομο 60 kg/ ημέρα)	% ADI	Συγκέντρωση καταλοίπων στο 90ο εκατοστημόριο της διασποράς των καταλοίπων των ετών 1996-2005 (mg/kg)	Πρόσληψη (mg/άτομο 60 kg/ ημέρα)	% ADI
1	acephate	0,02	0,03	0,0053	0,015	0,0000013	0,004	0,0460	0,0000041	0,014
2	captan	3,0	0,1		0,024	0,0000021	0,002	0,0500	0,0000044	0,004
3	carbendazim	0,1	0,03		0,036	0,0000032	0,011	0,1002	0,0000089	0,030
4	chlorothalonil	3,0	0,03		0,009	0,0000008	0,003	0,0260	0,0000023	0,008
5	deltamethrin	0,2	0,01		0,017	0,0000015	0,015	0,0250	0,0000022	0,022
6	endosulfan	0,05	0,006		0,024	0,0000021	0,035	0,0250	0,0000022	0,037
7	iprodione	15,0	0,06		0,028	0,0000025	0,004	0,1130	0,0000100	0,017
8	maneb	10,0	0,007		0,042	0,0000037	0,053	0,1616	0,0000143	0,204
9	procymidone	5,0	0,025		0,015	0,0000013	0,005	0,814	0,0000719	0,288

(1): ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 839/2008. EE-MRL [http://ec.europa.eu/sanco\\_pesticides/public/index.cfm](http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm)

(2): E. C. (2001, 2002 και 2003), FAO/JMPR (2002, 2003, 2004, 2006 και 2007)

(3): Μέση ευρωπαϊκή κατανάλωση από τον WHO (GEMS/FOOD Regional diets 2003)

**Πίνακας 6.** Ενδεικτική εκτίμηση έκθεσης για χρόνια κίνδυνο. Προϊόν υπό εξέταση: **τομάτες**

A/A	Δραστική ουσία	MRL <sup>(1)</sup> (mg/kg)	ADI <sup>(2)</sup> (mg/kg σ.β./ημέρα)	Μέση κατανάλωση <sup>(3)</sup> (Ευρώπη) kg προϊόντος/ημέρα	ΕΚΤΙΜΗΣΗ Α			ΕΚΤΙΜΗΣΗ Β		
					Μ.Ο. μεταανάλυσης καταλοίπων των ετών 1996-2005 (mg/kg)	Πρόσληψη (mg/άτομο 60 kg/ ημέρα)	% ADI	Συγκέντρωση καταλοίπων στο 90ο εκατοστημόριο της διασποράς των καταλοίπων των ετών 1996-2005 (mg/kg)	Πρόσληψη (mg/άτομο 60 kg/ ημέρα)	% ADI
1	acephate	0,02	0,03	0,0349	0,017	0,0000099	0,033	0,0500	0,0000291	0,097
2	captan	2,0	0,1		0,018	0,0000105	0,010	0,0500	0,0000291	0,029
3	carbendazim	0,5	0,03		0,028	0,0000163	0,054	0,0618	0,0000359	0,120
4	chlorothalonil	2,0	0,03		0,012	0,0000070	0,023	0,0252	0,0000147	0,049
5	deltamethrin	0,3	0,01		0,017	0,0000099	0,099	0,0253	0,0000147	0,147
6	endosulfan	0,5	0,006		0,016	0,0000093	0,155	0,0302	0,0000176	0,293
7	iprodione	5,0	0,06		0,02	0,0000116	0,019	0,0475	0,0000276	0,046
8	maneb	3,0	0,007		0,05	0,0000291	0,415	0,1939	0,0001128	1,611
9	procymidone	2,0	0,025		0,019	0,0000111	0,044	0,0389	0,0000226	0,091

(1): ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 839/2008. EE-MRL [http://ec.europa.eu/sanco\\_pesticides/public/index.cfm](http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm)

(2): E. C. (2001, 2002 και 2003), FAO/JMPR (2002, 2003, 2004, 2006 και 2007)

(3): Μέση ευρωπαϊκή κατανάλωση από τον WHO (GEMS/FOOD Regional diets 2003)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης υπάρχει ένα αυστηρό νομοθετικό πλαίσιο που διέπει τα θέματα της ασφάλειας των τροφίμων και ειδικότερα την έγκριση κυκλοφορίας, τη διακίνηση και τη χρήση των γεωργικών φαρμάκων. Δεν είναι όμως λίγες οι ανησυχίες των καταναλωτών γύρω από τη διασφάλιση της υγείας τους όσον αφορά στην κατανάλωση γεωργικών προϊόντων. Οι αμφιβολίες που εκφράζονται από τους καταναλωτές αλλά και από τα ΜΜΕ αφορούν στα κατάλοιπα από τη χρήση φυτοπροστατευτικών ουσιών στα προς κατανάλωση γεωργικά προϊόντα.

Το νομικό πλαίσιο που αφορά στα κατάλοιπα φυτοπροστατευτικών ουσιών σε φυτικά τρόφιμα διέπεται από τρεις κύριες αρχές: την ελαχιστοποίηση της έκθεσης των καταναλωτών σε μη παραδεκτή ή δυσμενή για την υγεία πρόσληψη επικίνδυνων ουσιών, τον έλεγχο της ορθής χρήσης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων και την ελεύθερη διακίνηση γεωργικών προϊόντων για την παραγωγή των οποίων χρησιμοποιήθηκαν γεωργικά φάρμακα, εφόσον πληρούν τα ανώτατα επίπεδα καταλοίπων (MRL) που ισχύουν (E.C. 2005). Επιπλέον στα πλαίσια εφαρμογής της Οδηγίας 91/414 (ΕΚ) οι φάκελοι πολλών δραστικών ουσιών αναθεωρούνται και έχουν ήδη αποσυρθεί από την κυκλοφορία οι περισσότερες παλαιές δραστικές ουσίες (κυρίως οργανοφωσφορικά και καρβαμιδικά εντομοκτόνα, καθώς και πολλά μυκητοκτόνα και ζιζανιοκτόνα).

Πέραν των εθνικών προγραμμάτων ελέγχου καταλοίπων σε τρόφιμα που πραγματοποιούνται στις χώρες της Ε.Ε., η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συνέστησε τη συμμετοχή κάθε χώρας-μέλους της ΕΕ σε ένα ειδικό ευρωπαϊκό συντονισμένο πρόγραμμα επισκόπησης των καταλοίπων σε τρόφιμα. Το πρόγραμμα αυτό ξεκίνησε το 1996 και σκοπός του είναι η δημιουργία ενός συστήματος που να επιτρέπει την εκτίμηση της πραγματικής διατροφικής έκθεσης σε γεωργικά φάρμακα σε ολόκληρη την Ευρώπη. Με βάση ευρωπαϊκούς Κανονισμούς (86/362/ΕΚ και 90/642/ΕΚ) οι χώρες-μέλη της Ε.Ε. υποχρεούνται να διαβιβάζουν τα αποτελέσματα τόσο των εθνικών προγραμμάτων επισκοπήσεων, όσο και του συντονισμένου ευρωπαϊκού (E.C. 2005).

Σε μία γενική θεώρηση των αποτελεσμάτων προκύπτει ότι από το σύνολο των 69.945 δειγμάτων γεωργικών προϊόντων που αναλύθηκαν τα έτη 1996-2005 στα πλαίσια του συντονισμένου κοινοτικού προγράμματος, στα 41.033 δείγματα δεν ανιχνεύθηκαν κατάλοιπα φυτοπροστατευτικών ουσιών, δηλαδή σε ποσοστό 64% των δειγμάτων. Περίπου 33% των δειγμάτων περιείχαν κατάλοιπα κάτω του MRL, ενώ γύρω στο 2% των δειγμάτων ανιχνεύθηκαν κατάλοιπα ανώτερα του MRL (E.C. 1996-2005). Παρόμοια αποτελέσματα αναφέρονται από το πρόγραμμα ελέγχου καταλοίπων σε τρόφιμα των ΗΠΑ για τα έτη 1995-2003. Πιο συγκεκριμένα, σε σύνολο 20.213 δειγμάτων εγχώριων γεωργικών προϊόντων στα 11,544 δείγματα δεν ανιχνεύθηκαν κατάλοιπα γεωργικών φαρμάκων, δηλαδή σε ποσοστό 64% περίπου. Το 35% των δειγμάτων περιείχαν κατάλοιπα κάτω του MRL και το 1,7% των δειγμάτων περιείχε κατάλοιπα ανώτερα του MRL (FDA 1995-2003).

Από τα αποτελέσματα που παρήχθησαν στα πλαίσια της παρούσας εργασίας μεταανάλυσης, με βάση τις αναλύσεις των γεωργικών προϊόντων φυτικής προέλευσης που έγιναν σε δείγματα που ελήφθησαν στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης στα έτη 1996 έως 2005, καταλήγουμε στα εξής συμπεράσματα:

Από την 1<sup>η</sup> Σεπτεμβρίου 2008 έχει ξεκινήσει η εφαρμογή του Κανονισμού (ΕΚ) 396/2005 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τα MRL των φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Πρόκειται για τα όρια καταλοίπων που πλέον ισχύουν υποχρεωτικά σε όλες τις χώρες της Ε.Ε. Μέχρι την ημερομηνία αυτή οι χώρες-μέλη της Ε.Ε. τηρούσαν τόσο τα ευρωπαϊκά όσο και τα εθνικά τους MRL. Η μέση συγκέντρωση καταλοίπων με βάση τα αποτελέσματα της παρούσας μεταανάλυσης στα γεωργικά προϊόντα που εξετάστηκαν τα έτη 1996-2005 ήταν κάτω των MRL που ισχύουν σήμερα (Κανονισμός (ΕΚ) 839/2008). Εξαίρεση αποτελεί η μέση συγκέντρωση των

καταλοίπων του μυκητοκτόνου captan στα σταφύλια (0,03 mg/kg) η οποία υπερβαίνει το σημερινό MRL της ουσίας που για τα σταφύλια έχει οριστεί στα 0,02 mg/kg (Καν. 839/08). Προς την κατεύθυνση αποφυγής καταλοίπων του captan στα σταφύλια μετά τον ορισμό του νέου MRL, με Υπουργική Απόφαση απαγορεύθηκε η χρήση του μυκητοκτόνου στην άμπελο.

Όσον αφορά στις συγκεντρώσεις του 90<sup>ου</sup> εκατοστημορίου της διασποράς των καταλοίπων, αυτές δεν υπερβαίνουν τα σημερινά ισχύοντα MRL. Εξαιρέση αποτελεί το εντομοκτόνο acephate. Σε όλα τα γεωργικά προϊόντα που εξετάστηκαν η συγκέντρωση του 90<sup>ου</sup> εκατοστημορίου των καταλοίπων του acephate υπερβαίνει το σημερινό MRL. Αυτό συμβαίνει γιατί το MRL του acephate για όλα τα προϊόντα που πλέον ισχύει έχει οριστεί στο αναλυτικό όριο (0,02 mg/kg) (Καν. 839/08) πολύ χαμηλότερα δηλαδή από αυτά που ίσχυαν στο παρελθόν. Ωστόσο, πρόκειται για εντομοκτόνο που ανιχνεύθηκε σε πολύ μικρό ποσοστό των δειγμάτων, ενώ πλέον έχει αποσυρθεί από την αγορά σε εφαρμογή της Οδηγίας 91/414 (ΕΛ) και συνεπώς δεν αναμένεται η χρησιμοποίησή του, τουλάχιστο στα γεωργικά προϊόντα ευρωπαϊκής προέλευσης.

Στις περισσότερες περιπτώσεις οι μέσες σταθμισμένες συγκεντρώσεις που ανιχνεύονται στα γεωργικά προϊόντα βαίνουν μειούμενες με το χρόνο. Αυτό οφείλεται τόσο στη βελτίωση της γεωργικής πρακτικής, όσο και στη μείωση του αναλυτικού ορίου από τις χώρες της Ε.Ε. η επίδραση του οποίου εμπεριέχεται στο αποτέλεσμα της μεταανάλυσης. Το τελευταίο συμβαίνει γιατί ο χειρισμός των *μη θετικών δειγμάτων* στα πλαίσια της εργασίας αυτής έγινε με την θεώρηση ύπαρξης καταλοίπων στο ήμισυ του αναλυτικού ορίου. Αποφεύχθηκε δηλαδή η χρήση του μηδενός αλλά επίσης και του αναλυτικού ορίου ως τιμών συγκέντρωσης καταλοίπων για τα μη θετικά δείγματα, ώστε να καλυφθεί μία μέση υπόθεση επικινδυνότητας (Claeys κ.α. 2008).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, στα μήλα και αχλάδια τα πλέον συχνά ανιχνεύόμενα φυτοπροστατευτικά προϊόντα είναι το μυκητοκτόνο carbendazim, τα διθειοκαρβαμιδικά μυκητοκτόνα (εκπεφρασμένα ως maneb) και το μυκητοκτόνο captan. Αυτό είναι απόρροια του γεγονότος ότι και τα τρία χρησιμοποιήθηκαν σε σημαντικό βαθμό στο παρελθόν για την αντιμετώπιση κυρίως του φουζικλαδίου, της σοβαρότερης ασθένειας των καλλιεργειών μηλιάς και αχλαδιάς σε επίπεδο Ευρώπης. Τα μέσα επίπεδα καταλοίπων τους ωστόσο είναι κατώτερα των σημερινών MRL σύμφωνα με τη μεταανάλυση και επίσης η διατροφική έκθεση σε αυτά είναι πολύ χαμηλή, όπως προέκυψε από την αξιολόγηση επικινδυνότητας.

Στα σταφύλια πιο συχνά ανιχνεύθηκαν τα μυκητοκτόνα maneb, captan, carbendazim, procymidone και iprodione. Τα δύο πρώτα χρησιμοποιήθηκαν στην αντιμετώπιση του περονοσπόρου και τα υπόλοιπα στην αντιμετώπιση της βοτρυτίδας οι οποίες είναι οι πιο σοβαρές ασθένειες της αμπέλου. Με εξαίρεση το captan, τα μέσα επίπεδα καταλοίπων των υπόλοιπων μυκητοκτόνων είναι κατώτερα των σημερινών MRL, σύμφωνα με τη μεταανάλυση. Όπως προαναφέρθηκε, για το captan ορίστηκαν MRL στο αναλυτικό όριο. Η διατροφική έκθεση σε όλα τα παραπάνω μυκητοκτόνα είναι πολύ χαμηλή, όπως προέκυψε από την αξιολόγηση επικινδυνότητας.

Στις τομάτες και πιπεριές συχνότερα ανιχνεύθηκαν το εντομοκτόνο endosulfan, τα μυκητοκτόνα carbendazim, procymidone και maneb. Το endosulfan χρησιμοποιήθηκε πολύ στο παρελθόν ως αποτελεσματικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου εναντίον προνυμφών λεπιδοπτέρων που ζημιώνουν σοβαρά τις τομάτες και πιπεριές. Ωστόσο, σε εφαρμογή της Οδηγίας 91/414 (ΕΚ) έχει πλέον αποσυρθεί από την αγορά. Τα μυκητοκτόνα carbendazim και procymidone έχουν χρησιμοποιηθεί στην αντιμετώπιση της βοτρυτίδας, σημαντικής ασθένειας των δύο καλλιεργειών. Έχουν και αυτά επίσης αποσυρθεί από την αγορά. Τέλος το maneb και τα υπόλοιπα συγγενικά του διθειοκαρβαμιδικά χρησιμοποιήθηκαν πολύ σε σημαντικές ασθένειες φυλλώματος όπως οι προσβολές περονοσπόρου, αλτερνάριας, σεπτόριας κλπ. Τα μέσα επίπεδα καταλοίπων των παραπάνω μυκητοκτόνων σύμφωνα με τη μεταανάλυση είναι κατώτερα των MRL που είναι σήμερα σε ισχύ και η διατροφική έκθεση σε όλα τα παραπάνω μυκητοκτόνα είναι πολύ χαμηλή, όπως προέκυψε από την αξιολόγηση επικινδυνότητας.

Όσον αφορά στις φράουλες, πιο συχνά ανιχνεύθηκαν τα μυκητοκτόνα carbendazim, chlorothalonil, procymidone, iprodione που χρησιμοποιήθηκαν πολύ στην αντιμετώπιση της



βοτρυτίδας, καθώς η φράουλα είναι ιδιαίτερα ευπαθής στην ασθένεια, και το манеб και τα υπόλοιπα διθειοκαρβαμιδικά για την αντιμετώπιση διάφορων ασθενειών του φυλλώματος της φράουλας. Σύμφωνα με τη μεταανάλυση, τα μέσα επίπεδα καταλοίπων τους είναι κατώτερα των σημερινών MRL και η διατροφική έκθεση σε αυτά είναι πολύ χαμηλή, όπως προέκυψε από την αξιολόγηση επικινδυνότητας.

Εκτός από το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (random effects) τα αποτελέσματα του οποίου παρουσιάστηκαν, στα δεδομένα εφαρμόστηκε μεταανάλυση και με την εφαρμογή του μοντέλου μη τυχαίων επιδράσεων (fixed effects) τα αποτελέσματα του οποίου δεν αναφέρονται λόγω έλλειψης χώρου. Σε γενικές γραμμές όμως και σε συμφωνία με τη βιβλιογραφία τα αποτελέσματα αυτού του μοντέλου παρέχουν μικρότερες τιμές μέσω των σταθμισμένων συγκεντρώσεων και με μικρότερα διαστήματα εμπιστοσύνης.

Τα τελευταία χρόνια έχει γίνει εμφανής η ανάγκη για διαχείριση των καλλιεργειών σύμφωνα με αρχές και πρότυπα που λαμβάνουν υπόψη θέματα ασφάλειας τροφίμων, προστασίας του περιβάλλοντος, διατήρησης της βιοποικιλότητας και αειφορικής αξιοποίησης των πόρων. Προς την κατεύθυνση αυτή συμβάλλει η εφαρμογή των διαφόρων συστημάτων πιστοποιημένης παραγωγής γεωργικών προϊόντων. Προεξάρχοντα ρόλο μεταξύ αυτών έχει η *Ολοκληρωμένη Διαχείριση της Παραγωγής* (Integrated Crop Management), στα πλαίσια της οποίας εισάγεται η ισόρροπη μέριμνα για το περιβάλλον και την ποιότητα των τροφίμων, η συμμόρφωση στις νομικές απαιτήσεις και η συνεχής βελτίωση. Προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η αλληλεπίδραση της γεωργίας με το περιβάλλον η άσκηση των γεωργικών δραστηριοτήτων (θρέψη, φυτοπροστασία, καλλιέργεια εδάφους, άρδευση κλπ.) οφείλει να γίνεται με κανόνες οι οποίοι συνιστούν τις τεχνικές απαιτήσεις ενός συστήματος ολοκληρωμένης διαχείρισης. Πιστεύουμε ότι με την επέκταση της εφαρμογής συστημάτων ολοκληρωμένης διαχείρισης, που δρομολογείται σε πρόταση Κανονισμού να γίνει υποχρεωτική μετά το 2014, όπως και με την καλύτερη ενημέρωση και την εκπαίδευση των παραγωγών μπορεί να διασφαλιστεί αποτελεσματικά η ποιότητα και η ασφάλεια των γεωργικών προϊόντων, η υγεία των χρηστών γεωργικών φαρμάκων και των καταναλωτών.

Μπορεί από τα παραπάνω δεδομένα της μεταανάλυσης να μην προκύπτουν στοιχεία που να δικαιολογούν ιδιαίτερη ανησυχία σχετικά με τα κατάλοιπα γεωργικών φαρμάκων στα τρόφιμα που μελετήθηκαν, ωστόσο δεν επιτρέπουν τον εφησυχασμό. Αντίθετα, τα αποτελέσματα επιβάλλουν τη λήψη επιπρόσθετων μέτρων προκειμένου να καταστεί δυνατή η παραγωγή γεωργικών προϊόντων με λιγότερα κατάλοιπα και κατ' επέκταση μικρότερη έκθεση των καταναλωτών σε αυτά. Πιο συγκεκριμένα τα μέτρα που θα πρέπει να ληφθούν είναι 1) ο συστηματικότερος έλεγχος των γεωργικών προϊόντων με αύξηση των δειγμάτων τους προς ανίχνευση και προσδιορισμό καταλοίπων, 2) η αυστηρότερη εφαρμογή της νομοθεσίας περί γεωργικών φαρμάκων όπου διαπιστώνονται παραβάσεις, 3) η εκπαίδευση-κατάρτιση των γεωργών για εφαρμογή εναλλακτικών μεθόδων φυτοπροστασίας, 4) η εκπαίδευση-κατάρτιση των γεωργών για ορθότερη χρήση και εφαρμογή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων ακολουθώντας πιστά τις ενδείξεις της ετικέτας. Όσον αφορά στους καταναλωτές, τα μέτρα που θα πρέπει να παίρνουν προκειμένου να συμβάλλουν στη μείωση των καταλοίπων που πιθανώς υπάρχουν στα προς κατανάλωση νωπά τρόφιμα είναι το καλό πλύσιμο, ο βρασμός (όπου είναι δυνατόν) και η μη άμεση κατανάλωσή τους (η παραμονή τους εντός ή εκτός ψυγείου για κάποιο χρονικό διάστημα συμβάλλει στη διάσπαση των καταλοίπων ορισμένων φυτοπροστατευτικών προϊόντων (Ελευθεροχωρινός και Μεγκίσογλου 2006).

## **ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ**

<b>Επώνυμο</b>	Σίμογλου
<b>Όνομα</b>	Κωνσταντίνος
<b>Τόπος γέννησης</b>	Σέρρες
<b>Οικογ. Κατάσταση</b>	Έγγαμος
<b>Επάγγελμα</b>	Γεωπόνος

### **ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Επιστημών Φυτοπροστασίας (ειδίκευση Εντομολογίας) του Τμήματος Γεωπονίας της Σχολής Γεωτεχνικών Επιστημών, Α.Π.Θ.

Πτυχίο του Τμήματος Γεωπονίας στην Κατεύθυνση Φυτοπροστασίας της Σχολής Γεωτεχνικών Επιστημών, Α.Π.Θ.

Πτυχίο του Τμήματος Διοίκησης Γεωργικών Εκμεταλλεύσεων της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης.

### **ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ**

Εργάστηκε ως υπεύθυνος σε κατάστημα γεωργικών εφοδίων (Ροδολίβος Σερρών).

Εργάστηκε στον Αγροτικό Συνεταιρισμό Ροδολίβους Σερρών με καθήκοντα συμβούλου σε θέματα φυτοπροστασίας και θρέψης καλλιεργειών.

Εργάστηκε στο Τμήμα Έρευνας και Ανάπτυξης της εταιρίας Agrolab A.E. με έδρα τη Σίνδο Θεσσαλονίκης. Στα καθήκοντά του ήταν η εκπόνηση μελετών αποτελεσματικότητας και καταλοίπων φυτοπροστατευτικών ουσιών, με το σύστημα διασφάλισης ποιότητας της Ορθής Εργαστηριακής Πρακτικής (Good Laboratory Practice, G.L.P.). Επιπλέον ασχολήθηκε με τη Φυτοπαθολογία και εργαστηριακή διαγνωστική προβλημάτων και την ανάλυση Φυτοπαρασιτικών Νηματωδών σε εδαφικά δείγματα.

Εργάστηκε ως ελεύθερος επαγγελματίας με έδρα το Ροδολίβος Σερρών και αντικείμενο δραστηριότητας την εκτέλεση Μελετών Αποτελεσματικότητας, τις Αναλύσεις Νηματωδών, τη Διαγνωστική Φυτοπαθολογία με παροχή υπηρεσιών προς εταιρίες και ιδιώτες.

Από τον Ιανουάριο 2006 εργάζεται στο Τμήμα Φυτοπροστασίας & Ποιοτικού Ελέγχου της Δ/σης Αγροτικής Ανάπτυξης Ηρακλείου. Μεταξύ των καθηκόντων του συγκαταλέγονται οι έλεγχοι των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, οι επίσημες δειγματοληψίες γεωργικών προϊόντων, ο φυτοϋγειονομικός και ποιοτικός έλεγχος.

### **ΔΙΑΤΡΙΒΕΣ**

Μεταπτυχιακή διατριβή με θέμα «Μελέτη της επιβίωσης σε χαμηλές θερμοκρασίες του Δάκου της Ελιάς *Bactrocera oleae* (Rossi)» που εκπονήθηκε στο Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Ζωολογίας και Παρασιτολογίας του Α.Π.Θ.

Πτυχιακή διατριβή με θέμα «Ασθένειες Σιταριού και Καπνού στην περιοχή Παγγαίου Ν. Σερρών» που εκπονήθηκε στο Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας Α.Π.Θ.

Πτυχιακή διατριβή με θέμα «Απλοποιημένο Λογιστικό Σχέδιο για τους Γεωργούς – Πρόγραμμα σε Η/Υ» που εκπονήθηκε στο Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης σε γλώσσα προγραμματισμού GWBASIC.

### **ΜΕΛΟΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ**

Μέλος της Ελληνικής Εντομολογικής Εταιρίας.

Μέλος της Φυτοπαθολογικής Εταιρίας Ελλάδας.

Μέλος της Διεθνούς Ένωσης Επιστήμης Οπωροκηπευτικών (International Society of Horticultural Science).

## **ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ**

Training Course on Plant Health Internal Controls. TrainSaferFood, European Training Platform for Safer Food. Directorate-General for Health & Consumers. Venue: Comfort Inn Hotel, London 22-26/09/2008.

Επιμορφωτικό Πρόγραμμα «Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών». ΕΚΔΔΑ – Ινστιτούτο Επιμόρφωσης, Ηράκλειο 7-18/04/2008.

Επιμορφωτικό Πρόγραμμα «Έλεγχος Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων». ΕΚΔΔΑ - Ινστιτούτο Επιμόρφωσης, 26/06/2006 έως 07/07/2006, Αθήνα.

Επιμορφωτικό Πρόγραμμα «Έλεγχος και Κατοχύρωση Προϊόντων Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης (Π.Ο.Π.), Προστατευόμενης Γεωγραφικής Ένδειξης (Π.Γ.Ε.) και Ειδικών Παραδοσιακών Ιδιότυπων Προϊόντων (Ε.Π.Ι.Π.)». ΕΚΔΔΑ - Ινστιτούτο Επιμόρφωσης, 5-6/06/2006, Αθήνα.

Σεμινάριο για τα Συστήματα Ολοκληρωμένης Διαχείρισης στη Γεωργία AGRO 2.1, 2.2 και EUREPGAP. Οργανισμός Πιστοποίησης TÜV ΕΛΛΑΣ. Ηράκλειο 2006.

Σεμινάριο για τα Συστήματα Ολοκληρωμένης Διαχείρισης στη Γεωργία AGRO 2.1, 2.2 και EUREPGAP. Οργανισμός Πιστοποίησης METRON CERT. Ηράκλειο 2006.

Σεμινάριο Συντακτών Σχεδίων Βελτίωσης. ΓΕΩΤ.Ε.Ε., Σέρρες 2002.

Σεμινάριο για τα Συστήματα Ολοκληρωμένης Διαχείρισης στη Γεωργία AGRO 2.1 και 2.2. Ο.Π.Ε.Γ.Ε.Π. Βέροια 2000.

## **ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ – ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ**

### **Συνέδρια:**

Simoglou, B.K. and C. Dordas. 2006. Foliar Application of Boron, Manganese and Zinc Can Delay the Development of Tan Spot in Winter Durum Wheat. Proceedings of the 9th Congress of European Society of Agronomy, 4-7/09/2006, Warsaw Agricultural University, Poland.

Simoglou, B.K. and C. Dordas. 2006. Effects of Foliar Applied Boron, Manganese and Zinc on Tan Spot Development in Winter Durum Wheat, p. 378. Proceedings of the 12th Congress of Mediterranean Phytopathological Union, 11-15/06/2006, Rhodes Island, Hellas.

Koveos, S.D., G.D. Broufas, K.B. Simoglou and D.I. Georgatzis. 2002. Seasonal Variation in Rapid Cold Hardening Response of *Bactrocera oleae* (Rossi). Proceedings of the VII European Congress of Entomology, 7-13/10/2002. Thessaloniki.

### **Περιοδικά με διαδικασίες κρίσης:**

Simoglou, B.K., Roditakis, E., Martinez, M. and Roditakis, E.N. 2008. First Record of *Phytomyza gymnostoma* Loew (Diptera: Agromyzidae) a Leaf Mining Pest of Leeks in Greece. EPPO Bulletin 38, 507-509.

Simoglou, B.K. and C. Dordas. 2006. Effects of Boron, Manganese and Zinc Application in Tan Spot Development in Winter Durum Wheat. Crop Protection 25, 657-663.

### **Περιοδικά χωρίς διαδικασίες κρίσης:**

Σίμογλου, Β.Κ., Μ. Ροδιτάκης και Ν.Μ. Ροδιτάκης. 2008. Νέος Εχθρός των Πράσων στην Ελλάδα. Ο Υπονομευτής του Πράσου *Phytomyza gymnostoma* (Diptera: Agromyzidae). Γεωργία-Κτηνοτροφία 5, 32-36.

Σίμογλου, Β.Κ., Γ.Κ. Μυρωνίδης και Σ.Ι. Καρακάσης. 2007. Νέος εχθρός σε Καλλιέργειες Σταυρανθών Φυτών στην Ελλάδα. *Hellula undalis* (Fabricius), Pyralidae. Γεωργία-Κτηνοτροφία 9, 34-38.

Σίμογλου, Β.Κ., Χ. Δόρδας και Σ. Καρακάσης. 2007. Ο ψεκασμός με Β, Ζn, Μn Καθυστερεί την Εξέλιξη της Κίτρινης Κηλίδωσης του Σίτου. Γεωργία-Κτηνοτροφία 8, 44-48.

Σίμογλου, Β.Κ. και Ε.Α. Τσιαμάδης. 2007. Παραγωγή Αυγών ω3. Αξιοποίηση του Λιναρόσπορου και της Αντράκλας ως Τροφής των Πουλερικών. Γεωργία-Κτηνοτροφία 1, 66-69.

Σίμογλου, Β.Κ. 2006. Ποιότητα και Βιολογική Αξία των Μήλων. Παράγοντες που Επιδρούν στη Σύνθεσή τους. Γεωργία – Κτηνοτροφία 4, 46-51.

Σίμογλου, Β.Κ. 2006. Ωραία Χρώματα, Δυσάρεστα Θηράματα – Λεπιδόπτερα *Zygaena*. Scientific American (ελ. έκδ.) 4(2), 18-20.

Σίμογλου, Β.Κ. 2006. Από την Ορεινή Χλωρίδα και Πανίδα του Παγγαίου Όρους: Λεπιδόπτερα του Γένους *Zygaena* στην Υποαλπική Ζώνη. Γεωργία – Κτηνοτροφία 1, 59-60.

Δόρδας, Χ. και Κ.Β. Σίμογλου. 2006. Έδαφος Φυτά και Βόριο ΙΙ. Έλλειψη, Τοξικότητα, Τρόποι Διάγνωσης. Γεωργία – Κτηνοτροφία 1, 35-40.

Σίμογλου, Β.Κ. και Χ. Δόρδας. 2005. Έδαφος Φυτά και Βόριο Ι. Συμπεριφορά στο Έδαφος, Πρόσληψη, Κινητικότητα, Φυσιολογία. Γεωργία – Κτηνοτροφία 8, 33-38.

Σίμογλου, Β.Κ. και Ε.Α. Τσιαμάδης. 2005. Τα Ακρόδρυα και η Επίδραση των Συστατικών τους στην Υγεία του Ανθρώπου. Μία Ιδιαίτερη Παράμετρος της Ποιότητας. Γεωργία – Κτηνοτροφία 8, 29-32.

Σίμογλου, Β.Κ. και Ε.Α. Τσιαμάδης. 2005. Ελαιόλαδο και Οίνος. Δύο Πλούσιες Πηγές Αντιοξειδωτικών Ουσιών στη Διατροφή. Γεωργία – Κτηνοτροφία 2, 58-62.

Σίμογλου, Β.Κ. και Ε.Α. Τσιαμάδης. 2005. Το Σελήνιο (Se) στα Φυτά και τα Αγροτικά Ζώα. Σχέσεις του Εδάφους με τη Διατροφή. Γεωργία – Κτηνοτροφία 1, 23-28.

Σίμογλου, Β.Κ. 2004. Οι Επιδράσεις των Θρεπτικών Στοιχείων στην Ανάπτυξη Ασθενειών στα Φυτά. Γεωργία – Κτηνοτροφία 4, 48-55.

Σίμογλου, Β.Κ. 2004. Τέσσερα Φυλλοφάγα Έντομα της Τριανταφυλλιάς. *Cladius difformis* (Panzer), *Allantus cinctus* (L.), *Arge ochropus* (Gmelin) και *Lymantria dispar* (L.). Γεωργία – Κτηνοτροφία 3, 44-48.

#### **Διάφορες δημοσιεύσεις – βιβλία:**

Βογιατζής, Ν.Γ. και Κ.Β. Σίμογλου. 2008. Παγγαίον Όρος. ...Ορφέας ...Όμηρος ...Σικελιανός, σσ. 400. (Λεύκωμα γύρω από την Ιστορία, Μυθολογία, Πολιτισμό, Χλωρίδα και Πανίδα του Παγγαίου Όρους). ISBN 978-960-931028-4. Ροδολίβος.

Σίμογλου, Β.Κ. και Ν.Α. Παπαδογιαννάκης. 2007. Καλλιέργεια της Τρούφας και Εναλλακτικές Δενδρώδεις Καλλιέργειες στο Νομό Ηρακλείου. Δ/ση Αγροτικής Ανάπτυξης Ηρακλείου.

Σίμογλου, Β.Κ. 2005. Έδαφος, Φυτά και Βόριο. Βιβλιογραφική Επισκόπηση. Γεωπονικά Εργαστήρια. Ροδολίβος Σερρών.

Σίμογλου, Β.Κ. 2005. Έδαφος, Φυτά και Ψευδάργυρος. Βιβλιογραφική Επισκόπηση. Γεωπονικά Εργαστήρια. Ροδολίβος Σερρών.

Σίμογλου, Β.Κ. 2005. Παρακολούθηση και Έλεγχος των Εντόμων. Τεχνικές Προτεινόμενες στην Ελλάδα για τον Καθορισμό του Χρόνου των Επεμβάσεων. Γεωπονικά Εργαστήρια. Ροδολίβος Σερρών.

Σίμογλου, Β.Κ. 2005. Δειγματοληψία για Ανάλυση Νηματοδών. Κρίσιμα Επίπεδα Νηματοδών στο Έδαφος. Οδηγός Αναφοράς αρ. 1. Γεωπονικά Εργαστήρια. Ροδολίβος Σερρών.

Σίμογλου, Β.Κ. 2005. Δειγματοληψία για Ανάλυση Φυτικών Ιστών. Οδηγός Αναφοράς αρ. 2. Γεωπονικά Εργαστήρια. Ροδολίβος Σερρών.

Σίμογλου, Β.Κ. 2005. Δειγματοληψία για Ανάλυση Εδάφους. Οδηγός Αναφοράς αρ. 3. Γεωπονικά Εργαστήρια. Ροδολίβος Σερρών.

Σίμογλου, Β.Κ. 2004. Οι Ευεργετικές Επιδράσεις στην Υγεία από τη Μέτρια Κατανάλωση Οίνου, σ. 15-42. Στο: Βογιατζής, Ν.Γ., Κ.Ι. Αργύρογλου και Κ.Β. Σίμογλου. ΚΟΥΡΗΤΟΣ. Οίνος: Μύθος, Ιστορία – Επιστήμη, Ωφελιμότητα. Πολιτιστικός Σύλλογος Ροδολίβους. (Η έκδοση συγχρηματοδοτήθηκε από το Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Κεντρικής Μακεδονίας και από το Γεωργικό Ταμείο Προσανατολισμού και Εγγυήσεων – Τμήμα Προσανατολισμού).

Σίμογλου, Β.Κ. 2004. Κλιματικά Στοιχεία και Καλλιεργούμενο Έδαφος της Περιοχής Ροδολίβους. Στο: Βογιατζής, Ν.Γ., Κ.Ι. Αργύρογλου και Κ.Β. Σίμογλου. ΚΟΥΡΗΤΟΣ. Οίνος: Μύθος, Ιστορία – Επιστήμη, Ωφελιμότητα. Πολιτιστικός Σύλλογος Ροδολίβους. (Η έκδοση συγχρηματοδοτήθηκε από το Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Κεντρικής Μακεδονίας και από το Γεωργικό Ταμείο Προσανατολισμού και Εγγυήσεων – Τμήμα Προσανατολισμού).

Σίμογλου, Β.Κ. 2001. Φυσιολογία της Θρέψης του Σιταριού – Μελέτη Γονιμότητας Εδαφών Ροδολίβους Σερρών. Αγροτικός Συνεταιρισμός Ροδολίβους, σ. 100.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Ελληνική:

Βλάχος, Δ. 2006. Καταπολέμηση Ασθενειών στα Πλαίσια Εφαρμογής Συστήματος Ελεγχόμενης Παραγωγής Φυτικών Προϊόντων με Σκοπό την Πιστοποίηση. Συσχέτιση με Απαιτήσεις και Ελέγχους Νομοθεσίας Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων. Πρακτικά 13<sup>ου</sup> Πανελληνίου Φυτοπαθολογικού Συνεδρίου, 6-19 Οκτωβρίου, Αθήνα.

Βλάχος, Δ. και Μ. Καστανιάς. 2006. Πλαίσιο και Διαδικασίες Ελέγχου των Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων στην Αγορά: Συμβολή στην Παραγωγή Ποιοτικών Γεωργικών Προϊόντων. Πρακτικά 13<sup>ου</sup> Πανελληνίου Φυτοπαθολογικού Συνεδρίου, 6-19 Οκτωβρίου, Αθήνα.

Γιαννοπολίτης, Ν.Κ. 2004. Οι Επιπτώσεις από την Επαναξιολόγηση των Δραστικών Ουσιών των Ζιζανιοκτόνων και Φυτορρυθμιστικών Ουσιών στα Πλαίσια της Ε.Ε. Πρακτικά 4<sup>ης</sup> Πανελληνίας Συνάντησης Φυτοπροστασίας, 2-4 Μαρτίου 2004, Λάρισα.

Γιαννοπολίτης, Ν.Κ. 2005. Οδηγός Γεωργικών Φαρμάκων. Αγροτύπος.

Δαφέρμος, Β. 2005. Κοινωνική Στατιστική με το SPSS. Ζήτη.

Ελευθεροχωρινός, Γ.Η. και Ο. Μεγκίσογλου-Σπυρούδη. 2006. Φυτοπροστατευτικά Προϊόντα: Παραγωγή Αγροτικών Προϊόντων – Περιβάλλον – Καταναλωτής. Γεωπονικά 421, 4-13.

Ευρωπαϊκή Ένωση. Pesticide EU-MRLs Database. Regulation (EC) No 396 / 2005. [http://ec.europa.eu/sanco\\_pesticides/public/index.cfm](http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm). Πρόσβαση 11-11-1008.

Ζαχαροπούλου, Χ. 1993. Στατιστική. Μέθοδοι-Εφαρμογές. Θεσσαλονίκη.

Ζιώγας, Β. και Α. Μαρκόγλου. 2007. Γεωργική Φαρμακολογία. Βιοχημεία, Φυσιολογία, Μηχανισμοί Δράσης και Χρήσεις των Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων. 1<sup>η</sup> έκδοση. Αθήνα.

Ζιώγας, Β. και Α. Μαρκόγλου. 2007. Νέα Μυκητοκτόνα και οι Σύγχρονες Τάσεις. Πρακτικά 4<sup>ης</sup> Πανελληνίας Συνάντησης Φυτοπροστασίας, 2-4 Μαρτίου 2004, Λάρισα.

Ζιώγας, Β., Κ. Μαρκάκης, Α. Καλαμαράκη, Φ. Υδραίου και Α. Παρασκευόπουλος. 2009. Επιπτώσεις της Νέας Ευρωπαϊκής Νομοθεσίας στην Έγκριση και Κυκλοφορία των Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων. Μια Συζήτηση Στρογγυλής Τραπέζης στα Πλαίσια του 14ου Πανελληνίου Φυτοπαθολογικού Συνεδρίου. Γεωργία – Κτηνοτροφία 1, 22-28.

Καλαμαράκη, Ε.Α. και Κ. Μαρκάκης. 2004. Οι Επιπτώσεις από την Επαναξιολόγηση Δραστικών Ουσιών Μυκητοκτόνων στα Πλαίσια της Ε.Ε. Πρακτικά 4<sup>ης</sup> Πανελληνίας Συνάντησης Φυτοπροστασίας, 2-4 Μαρτίου 2004, Λάρισα.

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 396/2005 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 23ης Φεβρουαρίου 2005 για τα ανώτατα όρια καταλοίπων φυτοφαρμάκων μέσα ή πάνω στα τρόφιμα και τις ζωοτροφές φυτικής και ζωικής προέλευσης και για την τροποποίηση της οδηγίας 91/414/ΕΟΚ του Συμβουλίου

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 839/2008 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 31ης Ιουλίου 2008 για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 396/2005 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τα παραρτήματα II, III και IV σχετικά με τα ανώτατα όρια καταλοίπων φυτοφαρμάκων μέσα ή πάνω σε ορισμένα προϊόντα.

Καστανιάς, Α.Μ. και Κ. Μαχαίρα. 2005. Υπολείμματα Φυτοφαρμάκων στα Τρόφιμα: Διαδικασίες Καθορισμού Ανωτάτων Επιτρεπτών Ορίων και Εκτίμηση της Επικινδυνότητας στον Καταναλωτή. Πρακτικά 11<sup>ου</sup> Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου, 11-14 Οκτωβρίου, Λίμνη Πλαστήρα-Νεοχώρι Καρδίτσας.

Καστανιάς, Μ. και Δ. Βλάχος. 2006. Υπολείμματα Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων στα Τρόφιμα: Σύγκριση των Διαδικασιών Ελέγχου Πριν και μετά τη Χορήγηση Έγκρισης Κυκλοφορίας. Πρακτικά 13<sup>ου</sup> Πανελληνίου Φυτοπαθολογικού Συνεδρίου, 16-19 Οκτωβρίου, Αθήνα.

Λόλας, Χ.Π. 2004. Νέα Ζιζανιοκτόνα, Σύγχρονες και Μελλοντικές Τάσεις. Πρακτικά 4<sup>ης</sup> Πανελληνίας Συνάντησης Φυτοπροστασίας, 2-4 Μαρτίου 2004, Λάρισα.

Μπαλαγιάννης, Γ.Π. 1994. Εγχειρίδιο Γεωργικών Φαρμάκων. Εκδ. Σταμούλης.

Παναγόπουλος, Γ.Χ. 1995. Ασθένειες Κηπευτικών Καλλιεργειών. Εκδ. Σταμούλης.

Παναγόπουλος, Γ.Χ. 2007. Ασθένειες Καρποφόρων Δένδρων και Αμπέλου. Εκδ. Σταμούλης.

Παπαδοπούλου-Μουρκίδου, Ε. 1991. Γεωργικά Φάρμακα. Μέρος Ι και ΙΙ. ΑΠΘ.

Παπαδοπούλου-Μουρκίδου, Ε. 2008. Γεωργικά Φάρμακα. Χημεία, Φαρμακολογία (Φαρμακοκινητική/Μεταβολισμός/Τρόπος Δράσης), Τοξικολογία, Οικοτοξικολογία και Συμπεριφορά και Τύχη στο Περιβάλλον. Μέθεξις. Θεσσαλονίκη.

ΠΡΟΕΔΡΙΚΟ ΔΙΑΤΑΓΜΑ με αρ. 115. 1997. Έγκριση, Διάθεση στην Αγορά και Έλεγχος Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων σε Συμμόρφωση προς την Οδηγία 91/414/ΕΟΚ του Συμβουλίου όπως έχει συμπληρωθεί. ΦΕΚ 104/30 Μαΐου 1997.

Τσάντας, Ν., Χ. Μουσιάδης, Ν. Μπαγιάτης και Θ. Χατζηπαντελής. 1999. Ανάλυση Δεδομένων με τη Βοήθεια Στατιστικών Πακέτων. SPSS, EXCEL, S-PLUS. Εκδ. Ζήτη.

Τσιτσιπής, Α.Ι. και Ι.Τ. Μαργαριτόπουλος. 2004. Νέα Εντομοκτόνα και οι Σύγχρονες Τάσεις. Πρακτικά 4<sup>ης</sup> Πανελληνίας Συνάντησης Φυτοπροστασίας, 2-4 Μαρτίου 2004, Λάρισα.

Υδραίου, Φ, Μ. Γάσπαρη, Κ. Μαχαίρα, Α.Τσακίρακης και Η. Felber. 2007. Πρωτοβουλία για την Ασφαλή Χρήση των Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων. Πρακτικά 12<sup>ου</sup> Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου. Λάρνακα, Κύπρος, 13-16 Νοεμβρίου 2007.

Φωτιάδης, Α.Ν. 1995. Εισαγωγή στη Στατιστική για Βιολογικές Επιστήμες, 2<sup>η</sup> έκδ. University Studio Press.

### **Ξενόγλωσση:**

Agrios, N.G. 2005. Plant Pathology, 5<sup>th</sup> ed. Elsevier-Academic Press.

Alford, V.D. 2000. Pest and Disease Management Handbook. British Crop Protection Council. Blackwell Science.

Apra, C. 2004. Biological Monitoring of Exposure to Pesticides in the General Population (non Occupationally Exposed to Pesticides). In: R. Dris and S. M. Jain (eds.), Production Practices and Quality Assessment of Food Crops. Vol. 2, "Plant Mineral Nutrition and Pesticide Management", pp. 229–277. Kluwer Academic Publishers. The Netherlands.

Azmi, A.M., S.N.H. Naqvi, M.A. Azmi και M. Aslam. 2006. Effect of Pesticide Residues on Health and Different Enzyme Levels in the Blood of Farm Workers from Gadap (Rural Area) Karachi—Pakistan. Chemosphere 64, 1739–1744.

Bates, R. 2002. Pesticide Residues and Consumer Risk Assessments. Pesticide Outlook 8, 142-147.

Bax, L., L.M. Yu, N. Ikeda, H. Tsuruta and K.G.M. Moons. 2006. Development and Validation of MIX: Comprehensive Free Software for Meta-Analysis of Causal Research Data. BMC Medical Research Methodology 6, 50.

Bax, L., L.M. Yu, N. Ikeda, H. Tsuruta and K.G.M. Moons. 2007. A systematic comparison of software dedicated to meta-analysis of causal studies. BMC Medical Research Methodology 7, 40.

- Bax, L., L.M. Yu, N. Ikeda, H. Tsuruta and K.G.M. Moons. 2008. MIX: comprehensive free software for meta-analysis of causal research data. Version 1.7. <http://mix-for-meta-analysis.info>.
- Bearman, G.N. and R.A. Parker. 2002. Meta-Analysis: Neither Quick nor Easy. *Medical Research Methodology* 2, 10.
- Blettner, M., W. Sauerbrei, B. Schlehofer, T. Scheuchenpflug και C. Friedenreich. 1999. Traditional Reviews, Meta-Analyses and Pooled Analyses in Epidemiology. *International Journal of Epidemiology* 28, 1-9.
- Bolognesi, C. και G. Morasso. 2000. Genotoxicity of Pesticides: Potential Risk for Consumers. *Trends in Food Science & Technology* 11, 182-187.
- Chavarri, J.M., A. Herrera και A. Arino. 2004. Pesticide Residues in Field-Sprayed and Processed Fruits and Vegetables. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 84, 1253–1259.
- Christensen, B.H., K. Granby και M. Rabolle. 2003. Processing Factors and Variability of Pyrimethanil, Fenhexamid and Tolyfluanid in Strawberries. *Food Additives & Contaminants: Part A* 20(8), 728-741.
- Claeys, L.W., S. De Voghel, J.F. Schmit, V. Vromman, L. Pussemier. 2008. Exposure Assessment of the Belgian Population to Pesticide Residues Through Fruit and Vegetable Consumption. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 25(7), 851-863.
- Çok, I., A. Bilgili, M. Özdemir, H. Özbek, N. Bilgili, S. Burgaz. 1997. Organochlorine Pesticide Residues in Human Breast Milk from Agricultural Regions of Turkey, 1995-1996. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 59, 577-582.
- Couch, C.R. και M.R. Siegel. 1997. Interaction of Captan and Folpet with Mammalian DNA and Histones. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 7, 531-546.
- Damalas, A.C. M. G. Theodorou και E. B. Georgiou. 2006. Attitudes Towards Pesticide Labelling Among Greek Tobacco Farmers. *International Journal of Pest Management* 52(4), 269 – 274.
- DeCoster, J. 2004. Meta-analysis Notes. <http://www.stat-help.com/notes.html>. Πρόσβαση 03-02-2008.
- Dhadialla, S.T., G.R. Carlson και D.P. Le. 1998. New Insecticides with Endyteroidal and Juvenile Hormone Activity. *Annual Review of Entomology* 43, 545-569.
- E.C. (European Commission). 1998. Monitoring for Pesticide Residues in the European Union and Norway Report 1996. Annex III. Results of the Community monitoring programme according Commission Recommendation 96/199/EC for apples, grapes, strawberries, tomatoes and lettuce. <http://ec.europa.eu/food/fvo/specialreports>.
- E.C.. 1999. Monitoring for Pesticide Residues in the European Union and Norway Report 1997. Annex II. Results of the Community monitoring programme. <http://ec.europa.eu/food/fvo/specialreports>.
- E.C.. 2000. Monitoring for Pesticide Residues in the European Union and Norway Report 1998. SANCO/2597/00-Final. Annex II. Results of the Community monitoring programme. <http://ec.europa.eu/food/fvo/specialreports>.
- E.C.. 2001. Monitoring for Pesticide Residues in the European Union and Norway and Ireland Report 1999. SANCO/397/01-Final. Annex II. Results of the Community monitoring programme. <http://ec.europa.eu/food/fvo/specialreports>.
- E.C.. 2002. Monitoring of Pesticide Residues in Products of Plant Origin in the European Union, Norway, Iceland and Liechtenstein 2000 Report. SANCO/687/02 final. Annex II. Results of the Community monitoring programme. <http://ec.europa.eu/food/fvo/specialreports>.

E.C.. 2003. Monitoring of Pesticide Residues in Products of Plant Origin in the European Union, Norway, Iceland and Liechtenstein 2001 Report. SANCO/20/03 final. Annex II. Results of the Community monitoring programme. <http://ec.europa.eu/food/fvo/specialreports>.

E.C.. 2004. Monitoring of Pesticide Residues in Products of Plant Origin in the European Union, Norway, Iceland and Liechtenstein 2002 Report. SANCO/17/04 final. Annex II. Results of the Community monitoring programme. <http://ec.europa.eu/food/fvo/specialreports>.

E.C.. 2005. Monitoring of Pesticide Residues in Products of Plant Origin in the European Union, Norway, Iceland and Liechtenstein 2003 Report. SEC(2005) 1399. Annex II. Results of the Community monitoring programme. <http://ec.europa.eu/food/fvo/specialreports>.

E.C.. 2006. Monitoring of Pesticide Residues in Products of Plant Origin in the European Union, Norway, Iceland and Liechtenstein 2004 Report. SEC(2006) 1416. Annex II. Results of the Community monitoring programme. <http://ec.europa.eu/food/fvo/specialreports>.

E.C.. 2007. Monitoring of Pesticide Residues in Products of Plant Origin in the European Union, Norway, Iceland and Liechtenstein 2005 Report. SEC(2007) 1411. Annex II. Results of the Community monitoring programme. <http://ec.europa.eu/food/fvo/specialreports>.

Egger, M. και G.D. Smith. 1997. Meta-Analysis: Potentials and Promise. *British Medical Journal* 315, 1371-1374.

EXTOXNET (Extention Toxicology Network). 1995. Acephate. Pesticide Information Profiles. (Pesticide Information Project of Cooperative Extension Offices of Cornell University, Oregon State University, the University of Idaho, and the University of California at Davis and the Institute for Environmental Toxicology, Michigan State University). <http://extoxnet.orst.edu/>.

EXTOXNET (Extention Toxicology Network). 1995. Deltamethrin. Pesticide Information Profiles. <http://extoxnet.orst.edu/>.

EXTOXNET (Extention Toxicology Network). 1996. Captan. Pesticide Information Profiles. <http://extoxnet.orst.edu/>.

EXTOXNET (Extention Toxicology Network). 1996. Iprodione. Pesticide Information Profiles. <http://extoxnet.orst.edu/>.

F.D.A. 1995. Pesticide Program. Residue Monitoring 1995. Food and Drug Administration. USA.

F.D.A. 1996. Pesticide Program. Residue Monitoring 1996. Food and Drug Administration. USA.

F.D.A. 1997. Pesticide Program. Residue Monitoring 1997. Food and Drug Administration. USA.

F.D.A. 1998. Pesticide Program. Residue Monitoring 1998. Food and Drug Administration. USA.

F.D.A. 1999. Pesticide Program. Residue Monitoring 1999. Food and Drug Administration. USA.

F.D.A. 2000. Pesticide Program. Residue Monitoring 2000. Food and Drug Administration. USA.

F.D.A. 2001. Pesticide Program. Residue Monitoring 2001. Food and Drug Administration. USA.

F.D.A. 2002. Pesticide Program. Residue Monitoring 2003. Food and Drug Administration. USA.

F.D.A. 2003. Pesticide Program. Residue Monitoring 2003. Food and Drug Administration. USA.

FAO/JMPR. 2002. Pesticide residues in food – 2002. Report of the Joint Meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment and the WHO Core Assessment Group on Pesticide Residues Rome, Italy 16- 25 September 2002.

FAO/JMPR. 2003. Pesticide residues in food – 2003. Report of the Joint Meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment and the WHO Core Assessment Group on Pesticide Residues Geneva, Switzerland, 15–24 September 2003.



FAO/JMPR. 2004. Pesticide residues in food – 2004. Report of the Joint Meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment and the WHO Core Assessment Group on Pesticide Residues Rome, Italy, 20–29 September 2004.

FAO/JMPR. 2006. Pesticide residues in food – 2006. Report of the Joint Meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment and the WHO Core Assessment Group on Pesticide Residues Rome, Italy, 3–12 October 2006.

FAO/JMPR. 2007. Pesticide residues in food – 2007. Report of the Joint Meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment and the WHO Core Assessment Group on Pesticide Residues Geneva, Switzerland, 18–27 September 2007.

FVO (Food and Veterinary Office). [http://ec.europa.eu/food/fvo/specialreports/pesticides\\_index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/fvo/specialreports/pesticides_index_en.htm). Πρόσβαση 25-03-2008.

Gelber, D.R. και A. Goldhirsch. 1991. Meta-Analysis: The Fashion of Summing-up Evidence. *Annals of Oncology* 2, 461-468.

GEMS/FOOD Regional diets. 2003. Regional per Capita Consumption Of Raw and Semi-processed Agricultural Commodities. WHO/FSD. Environment Monitoring System/Food Contamination Monitoring and Assessment Programme Revision September 2003

Goumenou, M. και K. Machera. 2003. Genotoxic Potency of the Combination of Carbendazim and Captan Formulations and their Interactions, Determined by the in vivo Bone Marrow Micronucleus Test. Proceedings of the 41st Congress of the European Societies of Toxicology – “EUROTOX 2003”, held in Florence on September 28 – October 1, 2003.

Gupta, A., R. Agarwal και G.S. Shukla. 1999. Functional Impairment of Blood-Brain Barrier Following Pesticide Exposure During Early Development in Rats. *Human & Experimental Toxicology* 18(3), 174-179.

Hewitt, G. 2000. New Modes of Action of Fungicides. *Pesticide Outlook* 2, 28-32.

Hodgson, E. και P.E. Levi. 1996. Environmental Health Issues. *Environmental Health Perspectives Supplements* v. 104(S1).

Huedo-Medina, B.T., J. Sanchez-Meca και F. Marin-Martinez. 2006. Assessing Heterogeneity in Meta-Analysis:  $Q$  Statistic or  $I^2$  Index? *Psychological Methods* 11(2), 193-206.

ICPS (International Programme on Chemical Safety). 2004. The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification. WHO.

IOBC. 2004. Guidelines for Integrated Production of Field grown Vegetables. IOBC Technical Guideline III. International Organisation for Biological and Integrated Control.

Kamel, F. και J.A. Hoppin. 2004. Association of Pesticide Exposure with Neurologic Dysfunction and Disease. *Environmental Health Perspectives* 112(9), 950-958.

Kato, I. H. Watanabe-Meserve, K.L. Koenig, M.S. Baptiste, P.P. Lillquist, G. Frizzera, J.S. Burke, M. Moseson και R.E. Shore. Pesticide Product Use and Risk of Non-Hodgkin Lymphoma in Women. *Environmental Health Perspectives* 112(13), 1275-1281.

Kontou, S., D. Tsipi και C. Tzia. Stability of the dithiocarbamate pesticide maneb in tomato homogenates during cold storage and thermal processing. *Food Additives and Contaminants* 21(11), 1083–1089.

Kumari, E., V.K. Vadan, R. Kumar και T.S. Kathpal. 2002. Monitoring of Seasonal Vegetables for Pesticide Residues. *Environmental Monitoring and Assessment* 74, 263–270.

Lentza-Rizos, C. 1990. Ethylenethiourea (ETU) in Relation to Use of Ethylenebisdithiocarbamate (EBDC) Fungicides. *Rev Environ Contam Toxicol* 115, 1-37.

- Lim, J. και M.G. Miller. 1997. The Role of the Benomyl Metabolite Carbendazim in Benomyl-Induced Testicular Toxicity. *Toxicology and Applied Pharmacology* 142, 401-410.
- Lin, M.H., J. A. Gerrard και I.C. Shaw. 2005. Stability of the insecticide cypermethrin during tomato processing and implications for endocrine activity. *Food Additives and Contaminants* 22(1), 15–22.
- Lopez-Espinosa, J.M., E. Lopez-Navarreteb, A. Rivas, M.F. Fernandez, M. Nogueras, C. Campoy, F.Olea-Serrano, P. Lardelli και Nicolas Olea. 2008, Organochlorine Pesticide Exposure in Children Living in Southern Spain. *Environmental Research* 106, 1–6.
- Ma, Z. και T.J. Michailides. 2004. Characterization of Iprodione-Resistant *Alternaria* Isolates from Pistachio in California. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 80, 75–84.
- Marrs, C.T. 2000. The Health Significance of Pesticide Variability in Individual Commodity Items. *Food Additives and Contaminants* 17(7), 487-489.
- Miyamoto, J., M. Hirano, Y. Takimoto και M. Hatakoshi. 1993. Insect Growth Regulators for Pest Control, with Emphasis on Juvenile Hormone Analogs. Present Status and Future Prospects. In: Duke, O.S., J.J. Menn and J.R. Plimmer (eds.). *Pest Control with Enhanced Environmental Safety*. American Chemical Society, Washington, DC.
- Moayyedi, P. 2004. Meta-Analysis: Can We Mix apples and Oranges? *American Journal of Gastroenterology* 2297-2301.
- Nasreddine, L. και D. Parent-Massin. 2002. Food Contamination by Metals and Pesticides in the European Union. Should we Worry? *Toxicology Letters* 127, 29–41.
- Nation, L.J. 2002. *Insect Physiology and Biochemistry*. CRC.
- Nauen, R. και T. Bretschneider. 2002. New Modes of Action of Insecticides. *Pesticide Outlook* 12, 241-245.
- Orth, B.A., A. Sfarra, E.J. Pell και M. Tien. 1997. An Investigation into the Role of Lipid Peroxidation in the Mode of Action of Aromatic Hydrocarbon and Dicarboximide Fungicides. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 44, 91-100.
- Pathak, R., S.G. Suke, R.S. Ahmed, A. K. Tripathi, K. Guleria, C.S. Sharma, S.D. Makhijani, M. Mishra και B.D. Banerjee. 2008. Endosulfan and Other Organochlorine Pesticide Residues in Maternal and Cord Blood in North Indian Population. *Bull Environ Contam Toxicol* 81,216–219.
- Rasmussen R.R., M.E. Poulsen και H.C.B. Hansen. 2003. Distribution of Multiple Pesticide Residues in Apple Segments after Home Processing. *Food Additives and Contaminants* 20(11), 1044-1063.
- Renwick, G.A, S.M. Barlow, I. Hertz-Picciotto, A.R. Boobis, E. Dybing, L. Edler, G. Eisenbrand, J.B. Greig, J. Kleiner, J. Lambe, D.J.G. Muller, M.R. Smith, A. Tritscher, S. Tuijelaars, P.A. van den Brandt, R. Walker και R. Kroes. Risk characterisation of chemicals in food and diet. *Food and Chemical Toxicology* 41, 1211–1271.
- Rosenberg, S.M., K.A. Garrett, Z. Su και R.L. Bowden. 2004. Meta-Analysis in Plant Pathology: Synthesizing Research Results. *Phytopathology* 94, 1013-1017.
- Saha, S. και A. Kaviraj. 2008. Acute Toxicity of Synthetic Pyrethroid Cypermethrin to Some Freshwater Organisms. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 80, 49–52.
- Sannino, A. 2008. *Comprehensive Analytical Chemistry*. Vol 51, Chap. 9. Pesticide Residues, pp. 257-305. Elsevier B.V.
- Singh, P.K., A. Malik και S. Sinha. 2007. Persistent Organochlorine Pesticide Residues in Soil and Surface Water of Northern Indo-Gangetic Alluvial Plains. *Environ Monit Assess* 125, 147–155.
- Spencer, J. και M. O'Malley. 2006. Pyrethroid Illnesses in California, 1996–2002. *Rev Environ Contam Toxicol* 186, 57–72.

Steel, C.C. και N.G. Nair. 1993. The Physiological Basis of Resistance to the Dicarboximide Fungicide Iprodione in *Botrytis cinerea*. Pesticide Biochemistry and Physiology 47, 60-68.

Takei, H.G. S.M. Kauahikaua, και G.H. Leong. 1983. Analyses of Human Milk Samples Collected in Hawaii for Residues of Organochlorine Pesticides and Polychlorobiphenyls. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 30, 606-613.

Todd, D.G., D. Wohlers και M. Citra. 2003. Toxicological Profile for Pyrethrins and pyrethroids. U.S. Department of Health and Human Services. <http://www.epa.gov/> (πρόσβαση 10-12-08).

Tsatsakis, M.A., M.N. Tzatzarakis και M. Tutudaki. 2007. Pesticide Levels in Head Hair Samples of Cretan Population as an Indicator of Present and Past Exposure. Forensic Science International 176(1), 67-71.

Tucker, J.A. 2008. Pesticide Residues in Food -Quantifying Risk and Protecting the Consumer. Trends in Food Science & Technology 19 S45-S51.

U.S.A.E.W.E.S. 1995. Environmental Effects of Dredging. Technical Notes. EEDP-04-23. U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg, MS.

Whitehead, R. 2001. The UK Pesticide Guide 2001. British Crop Protection Council.

Wilkinson, F.C. 2000. Are Infants and Children Really More Vulnerable Than Adults to the Potential Adverse Effects of Pesticides? Pesticide Outlook 10, 203-205.