

Δημ. Κ. Σταμόπουλος

Εντομα αποθηκών μεγάλων καλλιεργειών & λαχανικών



Πρόλογος β' έκδοσης

Στην έκδοση αυτή έγινε προσπάθεια, αφενός να διορθωθούν τα λάθη που αναπόφευκτα έγιναν στη πρώτη έκδοση, αφετέρου να εμπλουτισθεί η ύλη με την περιγραφή και άλλων αρθροπόδων, που τα περισσότερα από αυτά εμφανίσθηκαν τα τελευταία χρόνια να κάνουν ζημιές στην Ελλάδα. Επιπρόσθετα, δόθηκε έμφαση στην περιγραφή αρθροπόδων που χρησιμοποιούνται ή που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για βιολογική καταπολέμηση επιβλαβών εντόμων και ακάρεων του ελληνικού χώρου. Για το σκοπό αυτό, προσθέσαμε στο τέλος του βιβλίου, μερικά χαρακτηριστικά παραδείγματα ολοκληρωμένης καταπολέμησης σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες. Οπου δεν υπήρχαν ελληνικά δεδομένα χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από την ολλανδική και ιταλική πρακτική στον τομέα αυτό.

Με την έκδοση αυτή πιστεύουμε ότι, αφενός καλύπτεται πλήρως η ύλη του μαθήματος "Εχθροί αποθηκευμένων προϊόντων και φυτών μεγάλης καλλιέργειας", αφετέρου δίνεται ένα σημαντικό εργαλείο στους συνάδελφους γεωτεχνικούς για την αντιμετώπιση προβλημάτων φυτοπροστασίας.

Οπωσδήποτε, λάθη και παραλήψεις δεν αποκλείεται να υπάρχουν και σ' αυτή την έκδοση, παρόλη την προσπάθεια που καταβλήθηκε. Κάθε σχετική επισήμανση και υπόδειξη θα είναι πάντα ευπρόσδεκτη.

Ευχαριστίες εκφράζονται στην κ. Ι. Μποσεζή - Πανά για δακτυλογράφηση μέρους των προσθηκών, στην κ. Μ. Πετροπούλου για την επεξεργασία της εικόνας του εξωφύλλου και στις εκδόσεις Ζήτη για την επιμέλεια της έκδοσης. Επίσης, ευχαριστούμε την εταιρία Agroza" για την παραχώρηση φωτογραφικού υλικού σχετικού με προϊόντα της "Detia GmbH", καθώς και τις εταιρίες Korperf και Biolab.

Θεσσαλονίκη, Ιανουάριος 1995

Δ. Κ. Σταμόπουλος

Πρόλογος α' έκδοσης

Το βιβλίο αυτό περιέχει τη διδακτέα ύλη του μαθήματος "Εχθροί αποθηκευμένων προϊόντων, φυτών μεγάλης καλλιέργειας και λαχανικών" που διδάσκεται στους φοιτητές του Γεωπονικού Τμήματος του Α.Π.Θ.

Στο πρώτο μέρος δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στους τρόπους αντιμετώπισης των αρθροπόδων που προσβάλλουν αποθηκευμένα προϊόντα, αφενός γιατί η καταπολέμησή τους βασίζεται σε στρατηγικές διαφορετικές από αυτές που ακολουθούνται για τους εχθρούς των καλλιεργειών και αφετέρου γιατί η σημασία των εχθρών αυτών γίνεται μέρα με τη μέρα μεγαλύτερη εξαιτίας του τεράστιου όγκου μεταφερομένων από χώρα σε χώρα προϊόντων όπως και στη συνεχή αλματώδη αύξηση των αποθηκευτικών χώρων. Οι μέχρι τώρα ελληνικές αναφορές πάνω στο θέμα, είτε είναι περιορισμένες είτε διασκορπισμένες σε διάφορα έντυπα ή δημοσιεύσεις με αποτέλεσμα να είναι επιτακτική η ανάγκη να συγκεντρωθούν όλα αυτά τα στοιχεία για καλύτερη μελέτη. Βέβαια, εδώ δεν εξετάζονται παρά μόνο τα σπουδαιότερα για τη χώρα μας έντομα αποθηκευμένων προϊόντων επειδή ο στόχος του βιβλίου αυτού είναι να καλύψει διδακτικές και μόνο ανάγκες. Για περισσότερες λεπτομέρειες θα πρέπει ο αναγνώστης να προστρέξει σε διάφορες άλλες βιβλιογραφικές πηγές ή μονογραφίες. Πάντως, πιστεύουμε ότι τόσο ο φοιτητής όσο και ο γεωπόνος εφαρμογών θα βρεί αρκετά στοιχεία ώστε να μπορέσει να αντιμετωπίσει αρκετά από τα προβλήματα που παρουσιάζονται στην πράξη.

Στο δεύτερο μέρος περιγράφονται οι βιολογίες και τα μέσα αντιμετώπισης που παίρνονται για έντομα των μεγάλων καλλιεργειών και λαχανικών. Σε πολλά από αυτά δίνονται σχηματικά οι βιολογικοί τους κύκλοι ώστε ο φοιτητής να βοηθηθεί στη μελέτη του μιά που η σχηματοποιημένη παράσταση ενός βιολογικού κύκλου πιστεύουμε ότι βοηθάει στη καλύτερη αφομοίωση.

Σε όλη την έκταση του βιβλίου προσπαθήσαμε να περιληφθούν στοιχεία προερχόμενα από έλληνες ερευνητές (όπου φυσικά υπήρχαν) γιατί τόσο ο βιολογικός κύκλος ενός εντόμου όσο και ο τρόπος αντιμετώπισής του εξαρτώνται σε σημαντικό βαθμό από το συγκεκριμένο γεωγραφικό χώρο στον οποίο απαντώνται.

Εκείνο που θα θέλαμε να τονίσουμε στο σημείο αυτό είναι ότι σή-

μερα υπάρχει ανάγκη όσο ποτέ άλλοτε να αντιληφθούμε ότι η αντιμετώπιση ενός ζωϊκού εχθρού δεν θα πρέπει να γίνεται με το πνεύμα που μέχρι πρότινος υπήρχε, δηλαδή των προληπτικών και πολλές φορές ακαίρων ψεκασμών, της αλόγιστης και χωρίς κανένα ιδιαίτερο προγραμματισμό χρήσης των γεωργικών φαρμάκων όπως και της μη προστασίας των ωφέλιμων οργανισμών. Θα πρέπει να γίνει συνείδηση στον κλάδο αλλά και στους παραγωγούς ότι οι προληπτικές επεμβάσεις όπως και τα "προγράμματα ψεκασμών" που βασίζονται στα διάφορα βλαστικά στάδια των φυτών είναι μέθοδοι όχι μόνο ξεπερασμένες αλλά και επικίνδυνες για το περιβάλλον.

Οι καταπολεμήσεις πρέπει να βασίζονται σε σημαντικό βαθμό στην έγκαιρη διαπίστωση με οποιοδήποτε πρόσφορο τρόπο (φερομονικές ή άλλες παγίδες, συχνές δειγματοληψίες κ.λ.π.) της παρουσίας των συγκεκριμένων εχθρών, στην ορθολογιστική χρησιμοποίηση του κατάλληλου φαρμάκου και στη προστασία των ωφέλιμων οργανισμών. Για το σκοπό αυτό είναι απαραίτητο η πολιτεία να δημιουργήσει και επανδρώσει με εξειδικευμένο προσωπικό σταθμούς γεωργικών προειδοποιήσεων που θα μελετήσουν κάτω από τις ελληνικές συνθήκες τη βιολογία των σπουδαιότερων τουλάχιστον εχθρών των καλλιεργειών και θα συστήνουν τα κατάλληλα μέτρα όπου και όταν αυτά χρειάζεται να παίρνονται. Παράλληλα θα πρέπει επίσης να μελετηθούν και καθορισθούν για τον ελληνικό χώρο και για κάθε καλλιέργεια, όρια ανεκτής πυκνότητας των διαφόρων εντομολογικών εχθρών ώστε αφενός μεν να αποφεύγονται πολυδάπανες και άσκοπες εφαρμογές εντομοκτόνων ουσιών αφετέρου δε να αποκτηθεί ένα ουσιαστικό εργαλείο που θα συμβάλλει προς τη κατεύθυνση της σωστής και επιτυχούς καταπολέμησης. Με το πνεύμα αυτό, οι γεωτεχνικοί θα συμβάλλουν ουσιαστικά στη λύση οικολογικών προβλημάτων που ανακύπτουν καθημερινά από την αλόγιστη χρήση των γεωργικών φαρμάκων.

Η σε ευρεία, ίσως, κλίμακα μνεία εντομοκτόνων ουσιών που γίνεται στο βιβλίο αυτό, δεν έρχεται σε αντίθεση με το πνεύμα όσων προηγούμενα αναφέρθηκαν, αφού πάντοτε η προσφυγή στη χρήση τέτοιων ουσιών θα πρέπει να είναι το τελευταίο στάδιο ενός προγράμματος φυτοπροστασίας και αφού πρώτα βεβαίως διαπιστωθεί το απαραίτητο της επέμβασης. Η εκτίμηση όλων των άλλων απαραίτητων παραμέτρων (όρια ανεκτής πυκνότητας, παρουσία ή όχι ωφέλιμων οργανισμών, επικρατούσες καιρικές συνθήκες, απόσταση από τη συγκομιδή, τοξικότητα των ουσιών που θα χρησιμοποιηθούν και υπολειμματική τους δράση) είναι απαραίτητο να μελετώνται προσεκτικά από τον γεωπόνο εφαρμογών πριν καταλήξει να συστήσει μία χημική καταπολέμηση.

Παρόλες τις προσπάθειες που έγιναν είναι αναπόφευκτο να διαπι-

στωθούν λάθη ή/και παραλήψεις που ο συγγραφέας θα επιθυμούσε να του υποδειχθούν ώστε σε μελλοντική επανέκδοση του βιβλίου να μην ξαναπαρουσιαστούν.

Ευχαριστίες εκφράζονται στους συναδέλφους κ.κ. Β. Κατσόγιαννο για τις χρήσιμες υποδείξεις και διορθώσεις που έκανε στο αρχικό κείμενο, Ι. Ευαγγελόπουλο για τη παραχώρηση ορισμένου φωτογραφικού και βιβλιογραφικού υλικού και στη κ. Ι. Μποσειτζή - Πανά για τη δακτυλογράφηση μέρους του κειμένου.

Δ. Κ. Σταμόπουλος

Θεσσαλονίκη, 1990

Πίνακας Περιεχομένων

A. ENTOMA ΚΑΙ ΑΚΑΡΕΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος της προσβολής των αποθηκευμένων προϊόντων.....	8
Λαμβανόμενα μέτρα για την πρόληψη ή την αντιμετώπιση εντομολογικών προσβολών στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας ή αποθήκευσης των προϊόντων.....	9
Παρουσία εντόμων - Αντιμετώπιση του προβλήματος.....	10
Μέσα για την έγκαιρη διαπίστωση παρουσίας επιβλαβών αρθροπόδων σε χώρους επεξεργασίας και αποθήκευσης προϊόντων.....	12
Διάφοροι τύποι παγίδων που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο εντόμων αποθηκευμένων προϊόντων.....	14
α. παγίδες τύπου Δέλτα (delta traps).....	14
β. παγίδες χοάνης (funnel traps).....	15
γ. παγίδες κυματοειδούς χάρτου (corrugated paper traps).....	16
δ. παγίδες τύπου κολλητικής ταινίας (κ. μυγόχαρτα) (glued strips).....	17
ε. παγίδες τύπου σόντας (probe traps).....	17
στ. Διάφορες άλλες φερομονικές ή/και τροφικές παγίδες.....	18
ζ. Φωτεινές παγίδες.....	20
Καταπολέμηση των εντόμων αποθηκευμένων προϊόντων με εντομοτοξικές ουσίες.....	24
ACEPHATE	24
CARBARYL.....	25
CHLORPYRIFOS.....	25
DIAZINON.....	25
DICHLORVOS.....	26
FENTHION	26
MALATHION	27
PIRIMIPHOS-METHYL.....	27
PROPOXUR.....	28
ΠΥΡΕΘΡΟΕΙΔΗ	28
TRICHLORFON	29
Απεντομώσεις χώρων με τη χρήση χημικών εντομοκτόνων	29
Παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των εντομοκτόνων	32
ΚΑΠΝΙΣΤΙΚΑ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ	34
1. Σημείο ζέσεως του ασφυκτικού ή καπνιστικού εντομοκτόνου.....	34
2. Μέγιστο συγκέντρωσης της τοξικής ουσίας.....	35
3. Διάχυση και διεισδυτικότητα του καπνιστικού.....	35
4. Ειδικό βάρος και κατανομή του καπνιστικού μέσα στο χώρο απεντόμωσης.....	35

5. Χημική αντίδραση μεταξύ χρησιμοποιούμενου καπνιστικού και προϊόντος.....	36
6. Άλλες επιδράσεις των καπνιστικών πάνω στα προϊόντα.....	36
7. Χρησιμοποιούμενες δόσεις και συγκεντρώσεις.....	36
8. Θανατηφόρο γινόμενο.....	37
Παράγοντες που επηρεάζουν τη δράση ενός καπνιστικού εντομοκτόνου.....	39
Τρόποι εφαρμογής των καπνιστικών.....	42
Σπουδαιότερα καπνιστικά.....	44
ΒΡΩΜΙΟΥΧΟ ΜΕΘΥΛΙΟ.....	44
ΦΩΣΦΙΝΗ.....	48
1. Δισκία (tablets).....	49
2. Σφαιρίδια (pellets).....	50
3. Σακίδια ή φάκελοι (fumigation bags).....	51
4. “Κουβέρτες” (bag blanket).....	53
5. Πλακίδια και Ταινίες (plates & strips).....	55
Συμπλώματα δηλητηριάσεως, πρώτες βοήθειες.....	59
ΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ.....	60
ΥΔΡΟΚΥΑΝΙΟ.....	61
Άλλοι τρόποι αντιμετώπισης των εντόμων που προσβάλλουν αποθηκευμένα προϊόντα.....	62
Α. Βιολογικές μέθοδοι.....	62
Β. Χρήση ελεγχόμενων ατμοσφαιρών.....	62
Γ. Χρήση υψηλών θερμοκρασιών.....	63
Δ. Χρήση χαμηλών θερμοκρασιών.....	64
Ε. Χρήση ιονιζουσών ακτινοβολιών.....	65
Επιπτώσεις στην υγεία των καταναλωτών από προϊόντα προσβεβλημένα από αρθρόποδα.....	67
Σπουδαιότερα αρθρόποδα αποθηκευμένων προϊόντων.....	69
Οικ. Anobiidae.....	69
<i>Lasioderma serricorne</i>	69
Οικ. Curculionidae.....	73
<i>Sitophilus granarius</i>	73
Οικ. Bruchidae.....	75
<i>Acanthoscelides obtectus</i>	75
<i>Bruchus pisorum</i>	77
<i>Bruchus rufimanus</i>	78
<i>Bruchus lentis</i>	79
Οικ. Sylvanidae.....	79
<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	79
Οικ. Dermestidae.....	80
<i>Dermestes lardarius</i>	81
<i>Trogoderma granarium</i>	81
<i>Trogoderma inclusum Leconte</i>	82
<i>Anthrenus fasciatus</i>	84
<i>Anthrenus museorum</i>	85
<i>Anthrenus verbasci</i>	85

ΟΙΚΟΥ. Nitidulidae.....	86
<i>Carpophilus hemipterus</i>	86
<i>Carpophilus dimidiatus</i>	87
ΟΙΚ. Cucujidae.....	88
<i>Ahasverus advena</i>	88
ΟΙΚ. Piinidae	89
<i>Pinus fur</i>	90
<i>Niptus hololeucus</i>	91
ΟΙΚ. Cleridae	92
<i>Necrobia rufipes</i>	92
<i>Necrobia ruficollis</i>	92
ΟΙΚ. Tenebrionidae.....	93
<i>Tenebrio molitor</i>	93
<i>Tenebrio obscurus</i>	93
<i>Tribolium confusum</i>	94
<i>Tribolium castaneum</i>	94
ΟΙΚ. Bostrychidae	97
<i>Rhizopertha dominica</i>	97
ΟΙΚ. Trogostidae	98
<i>Tenebroides mauritanicus</i>	98
ΟΙΚ. Pyrali(di)dae	98
<i>Ephestia elutella</i>	98
<i>Anagasta kuehniella</i>	100
<i>Plodia interpunctella</i>	101
<i>Cadra cautella</i>	103
ΟΙΚ. Gelechidae	104
<i>Sitotroga cerealella</i>	104
Σιλφοειδή	105
<i>Blattella germanica</i>	106
<i>Blatta orientalis</i>	106
<i>Periplaneta americana</i>	106
THYSANURA.....	108
ΟΙΚΟΥ. Lepismatidae	108
<i>Lepisma saccharina</i>	108
AKAPEA.....	109
<i>Acarus siro</i>	110
<i>Tyrophagus putrescentiae</i>	110
<i>Aleuroglyphus ovatus</i>	111
<i>Tarsonemus granarius</i>	112
<i>Pyemotes herfsi</i>	113
<i>Acarophenax tribolii</i>	113
PSOCOPTERA (Corrodentia)	114
<i>Liposcelis divinatorius</i>	114

B. ENTOMA ΜΕΓΑΛΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

ENTOMA ΧΕΙΜΕΡΙΝΩΝ ΣΙΤΗΡΩΝ	117
<i>Aelia rostrata</i>	117
<i>Limothrips cerealium</i>	119
<i>Zabrus tenebrioides</i>	120
<i>Lema melanopus</i>	122
<i>Oscinella frit</i> Linnaeus	123
<i>Chlorops pumilionis</i>	125
<i>Cnephasia pumicana</i>	127
<i>Haplodiplosis marginata</i>	128
ENTOMA ΚΑΛΑΜΠΟΚΙΟΥ	129
<i>Ostrinia nubilalis</i>	129
<i>Sesamia nonagrioides</i>	133
<i>Rhopalosiphum maidis</i>	136
ENTOMA ΤΟΥ ΚΑΠΝΟΥ	137
<i>Bemisia tabaci</i>	137
<i>Thrips tabaci</i>	139
ENTOMA ΠΑΤΑΤΑΣ	141
<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	141
<i>Phthorimaea operculella</i>	143
ENTOMA ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ	145
<i>Aphis gossypii</i>	145
<i>Pectinophora gossypiella</i>	147
<i>Helicoverpa (Heliothis) armigera</i>	152
<i>Lygus</i> spp.	155
ENTOMA ΤΕΥΤΛΩΝ	159
<i>Bothynoderes punctiventris</i>	160
<i>Lixus junci</i>	162
<i>Chaetocnema tibialis</i>	163
ENTOMA ΣΠΑΡΑΓΓΙΟΥ	164
<i>Phorbia platura</i>	164
<i>Hypopta caestrum</i>	167
<i>Platyparea poeciloptera</i>	168
ENTOMA ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΑΛΛΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΥΦΑΓΑ ENTOMA	172
<i>Apion pisi</i>	172
<i>Phytodecta fornicatus</i>	173
<i>Pieris brassicae</i>	174
<i>Agromyza apfelbecki</i>	176
<i>Agriotes</i> spp.	178
<i>Agrotis segetum</i>	182
<i>Epilachna chrysomelina</i>	185
<i>Frankliniella occidentalis</i>	187
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	190
<i>Psila rosae</i>	191
<i>Phorbia antiqua</i>	193
<i>Dyspessa ulula</i>	195
Ephydriidae	196
Tipulidae	198

Γ. ΖΩΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΤΟΥΣ

<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	199
<i>Liriomyza trifolii</i>	203
<i>Tetranychus urticae</i>	209
1. Θερμοκηπιακή φράουλα (ψυχρά θερμοκήπια)	215
2. Αγγούρι (σε θερμαινόμενο θερμοκήπιο)	216
3. Καρπούζια (σε ημιπροστατευόμενη καλλιέργεια - μικρά τούνελ)	216
Διάφορα άλλα αρπακτικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για βιολογική	
καταπολέμηση επιβλαβών εντόμων τόσο στο θερμοκήπιο όσο και στον	
αγρό	218
<i>Chrysoperla carnea</i>	218
<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	220
<i>Amblyseius cucumeris</i>	222
<i>Orius</i> spp.	223
Ολοκληρωμένη καταπολέμηση σε προστατευόμενες καλλιέργειες	
Σχέδια ολοκληρωμένης μεθόδου καταπολέμησης σε καλλιέργειες υπό	
κάλυψη	226
1. Ντομάτα	226
<i>T. vaporariorum</i>	226
Αφίδες	227
<i>T. urticae</i>	227
Λιριόμυζες	227
Κάμπιες Λεπιδοπτέρων	228
Βοτρύτης	228
Κλαδοσπόριο	228
Ωίδιο	228
2. Αγγούρι	229
Θρίπες	230
<i>T. urticae</i>	230
<i>T. vaporariorum</i>	230
Κάμπιες Λεπιδοπτέρων	230
Αφίδες	230
<i>Myzus persicae</i>	231
<i>Aphis gossypii</i>	231
Βοτρύτης	231
Ωίδιο	231
<i>Mycosphaerella</i>	231
Σηψηριζίες	231
Περωνόσπορος	231
3. Πιπεριά	232
Θρίπες	232
<i>T. urticae</i>	233
Κάμπιες Λεπιδοπτέρων	233
Αφίδες	233
<i>Myzus persicae</i>	233
<i>Aphis gossypii</i>	234
Λιριόμυζες	234

Αλευρώδης.....	234
Βοτρύτης.....	234
Ωίδιο.....	234
Σηψηριζίες.....	234
4. Φράουλα.....	235
Αφίδες.....	235
<i>T. urticae</i>	236
Προνύμφες Λεπιδοπτέρων.....	236
Βοτρύτης.....	237
Ωίδιο.....	237
<i>Mycosphaerella</i>	237
<i>Phytophthora</i>	237
Γενικά μέτρα υγιεινής που θα πρέπει να παίρνονται στα θερμοκήπια όταν εφαρμόζουμε τη βιολογική καταπολέμηση	
Α. ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣ ΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ.....	238
Για τον <i>T. urticae</i>	238
Για θρίπες.....	238
Β. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΕ ΑΔΕΙΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ.....	238
Για θρίπες - ακάρεα.....	238
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	239
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ.....	243
ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΟ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ.....	245
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	251

A. ENTOMA KAI AKAPEA ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Με τον όρο αυτό, χαρακτηρίζουμε τα αρθρόποδα εκείνα που προσβάλλουν εδώδιμα ή μη προϊόντα που βρίσκονται στη φάση της επεξεργασίας ή της αποθήκευσής τους. Η προσβολή αυτή μπορεί να γίνει αποκλειστικά στην αποθήκη, αλλά δεν είναι σπάνιες οι περιπτώσεις όπου η πρωτογενής προσβολή γίνεται στον αγρό και κατόπιν το αρθρόποδο συνεχίζει το βιολογικό του κύκλο στο αποθηκευμένο προϊόν. Εδώ συμπεριλαμβάνονται επίσης και τα αρθρόποδα εκείνα που προσβάλλουν μέσα στα σιπία τρόφιμα ή ρούχα, όπως και εκείνα που προκαλούν ζημιές σε μουσειακές συλλογές (βαλσαμωμένα ζώα, εντομολογικές συλλογές, στολές, υφάσματα, ταπετσαρίες κ.λπ).

Τα είδη των διαφόρων αρθροπόδων που προσβάλλουν αποθηκευμένα προϊόντα, ανέρχονται σε πολλές δεκάδες και σύμφωνα με τον FAO οι απώλειες που έχουν οι λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες σε κάθε είδους εδωδιμους σπόρους, ανέρχονται σε περίπου 810 εκ. τόνους. Υπολογίζεται γενικά ότι το 10% της παγκόσμιας παραγωγής δημητριακών χάνεται κάθε χρόνο εξ αιτίας τους. Χώρες όπως π.χ η Νιγηρία και η Αιθιοπία υπολογίζεται ότι χάνουν το 30% της παραγωγής τους σε καλαμπόκι από έντομα αποθήκης, ενώ η Ιταλία αναφέρεται ότι χάνει το 5% της παραγωγής της σε δημητριακά.

Τα περισσότερα είδη εντόμων αποθηκευμένων προϊόντων ανήκουν στις τάξεις των Κολεοπτέρων και Λεπιδοπτέρων και λιγότερα στις τάξεις των Διπτέρων, Υμενοπτέρων, Ψωκοπτέρων κ.λπ. Έντομα όπως οι κατσαρίδες (Δικτυόπτερα) και μυρμήγκια (Υμενόπτερα) που θα μπορούσαμε να τα συμπεριλάβουμε στην κατηγορία αυτή, τα θεωρούμε και τα μελετούμε πολλές φορές ως έντομα σιπιών παρά αποθηκών.

Παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος της προσβολής των αποθηκευμένων προϊόντων

Το μέγεθος της προσβολής ενός προϊόντος που βρίσκεται στη φάση της επεξεργασίας ή της αποθήκευσης, εξαρτάται από πολλούς παράγοντες οι κυριότεροι των οποίων είναι οι εξής:

1. Υγειονομική κατάσταση του προϊόντος πριν από την επεξεργασία ή αποθήκευση του.

Εάν τα προϊόντα είναι ήδη προσβεβλημένα από τον αγρό, τότε λογικά το μέγεθος της προσβολής μέσα στην αποθήκη θα αυξηθεί και τα προϊόντα αυτά θα αποτελέσουν εστίες "μόλυνσης" και για άλλα απρόσβλητα προϊόντα.

2. Συνθήκες περιβάλλοντος που επικρατούν μέσα στους αποθηκευτικούς χώρους.

Δύο κυρίως από τους πιο πάνω παράγοντες παίζουν σπουδαίο ρόλο στο μέγεθος μιας εντομολογικής προσβολής. Η θερμοκρασία που επικρατεί στον αποθηκευτικό χώρο και η υγρασία τόσο του περιβάλλοντος χώρου όσο και του αποθηκευμένου προϊόντος. Οι δύο αυτοί παράγοντες μπορεί να παίξουν καθοριστικό ρόλο:

- α) Στη διάρκεια του βιολογικού κύκλου του εντόμου με αντίστοιχη αύξηση ή μείωση του αριθμού των γενεών.
- β) Στη διάπαυση του εντόμου.
- γ) Στη γονιμότητά του.
- δ) Στην εν γένει δραστηριότητά του.

3. Ικανότητα πτήσης των εντόμων.

Η ικανότητα ενός εντόμου να πετάει σε μακρινές αποστάσεις, αυξάνει τις πιθανότητες προσβολής αποθηκευμένων προϊόντων που απέχουν μεταξύ τους ικανή απόσταση, όπως επίσης και τη γρήγορη επα-ναμόλυνση ήδη απεντομοθέντων προϊόντων.

4. Συμπεριφορά των εντόμων.

Η συμπεριφορά ενός εντόμου μπορεί να είναι πολλές φορές καθοριστική του μεγέθους της προσβολής ενός αποθηκευμένου προϊόντος.

Ορισμένα π.χ. έντομα προσβάλλουν αποκλειστικά σπασμένους σπόρους ή ήδη προσβεβλημένους από άλλα έντομα και έτσι αποβαίνουν επιζήμια μόνο όταν πληρούνται οι παραπάνω προϋποθέσεις. Αρκετά έντομα επίσης, κατά τη διάρκεια του βιολογικού τους κύκλου, προσβάλλουν περισσότερους από έναν καρπούς ενώ άλλα συμπληρώνουν την ανάπτυξη τους μόνο σε έναν καρπό. Στην πρώτη περίπτωση οι ζημιές που αναμένονται λογικά είναι μεγαλύτερες αν και κάθε φορά θα πρέπει να συνυπολογίζουμε τη γονιμότητα του εντόμου, τον αριθμό των γενεών που μπορεί να έχει, την ύπαρξη ή μη διαπάυσης κ.λ.π.

5. Καταλληλότητα και προστασία των αποθηκευτικών χώρων.

Οι αποθηκευτικοί χώροι θα πρέπει να είναι σωστά σχεδιασμένοι ώστε να μην επιτρέπουν την εύκολη προσπέλαση εντομολογικών ή άλλων εχθρών. Πόρτες που κλείνουν πολύ καλά, ψιλή σίτα στα παράθυρα, μη ύπαρξη ρωγμών ή ανοιγμάτων στους τοίχους και στις οροφές, δάπεδα που επιτρέπουν τον εύκολο καθαρισμό και δεν αποτελούν καταφύγια εντόμων, όπως επίσης χρήση εντομοτοξικών ή άλλων ουσιών στους τοίχους και στα δάπεδα, συμβάλλουν σε μεγάλο αριθμό στον περιορισμό εγκατάστασης και εξαπλώσης ενός επιζήμιου αρθρόποδου.

Λαμβανόμενα μέτρα για την πρόληψη ή την αντιμετώπιση εντομολογικών προσβολών στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας ή αποθήκευσης των προϊόντων

1. Ο κατάλληλος σχεδιασμός των αποθηκών ή των βιομηχανιών παραγωγής τροφίμων όπως και η σωστή χωροταξική μελέτη πριν την εγκατάστασή τους έχει πολύ μεγάλη σημασία γιατί:

- α. Δεν θα πρέπει να γειτνεύουν με πιθανές άλλες εστίες μόλυνσης (π.χ. άλλα εργοστάσια επεξεργασίας φυτικών προϊόντων, αποθήκες, σκουπιδότοπους κ.λπ.).
- β. Οι εγκαταστάσεις κλιματισμού, κεντρικής θέρμανσης και αποχέτευσης δεν θα πρέπει να προσφέρουν καταφύγιο σε αρθρόποδα και αυτό καθίσταται δυνατό μόνο αν επιτρέπουν την εύκολη προσπέλαση τους για εύκολο καθαρισμό και εφαρμογή εντομοκτόνων ουσιών.
- γ. Οι τοίχοι, τα δάπεδα και τα ταβάνια δεν θα πρέπει να φέρουν ρωγμές ή χαραμάδες.

2. Σχολαστική καθαριότητα των χώρων.

Ο συχνός καθαρισμός των χώρων όπου παράγονται, επεξεργάζονται ή αποθηκεύονται τα προϊόντα και η απομάκρυνση άχρηστων υπολειμμάτων επεξεργασίας, συμβάλλει σημαντικά στη μη εγκατάσταση και πολλαπλασιασμό ανεπιθύμητων αρthropόδων. Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ηλεκτρικές σκούπες μεγάλης ισχύος που εκτός από τα απορρίμματα, απομακρύνουν μερικές φορές και πρόσφατα εγκατεστημένα επιβλαβή αρthropόδα. Σε περιοχές των εγκαταστάσεων όπου είναι δύσκολος ο συχνός καθαρισμός, θα πρέπει να γίνεται τοπική εφαρμογή εντομοτοξικών ουσιών με ειδικές φορητές συσκευές (spot fumigation).

3. Αποφυγή εισόδου εντόμων στις εγκαταστάσεις.

Βασικό μέτρο που οπωσδήποτε πρέπει να ακολουθείται, είναι η μη αποδοχή για αποθήκευση ή επεξεργασία προϊόντων που ήδη είναι προσβεβλημένα, έστω κι αν έχουν πρόχειρα απεντομωθεί. Δεδομένου ότι καμία μέθοδος απεντόμωσης δεν είναι απόλυτα αποτελεσματική, είναι πολύ πιθανό να έχουμε μετά από λίγο χρόνο εμφάνιση προσβολής από έντομα που διέφυγαν το θάνατο. Ο έλεγχός μας θα πρέπει να είναι αρκετά συστηματικός και να περιλαμβάνει όχι μόνο αυτό καθαυτό το προϊόν, αλλά και τα υλικά συσκευασίας του.

4. Ύπαρξη λεπτομερούς προγράμματος ελέγχου για έγκαιρη επίσημανση τυχόν προσβολής.

Σε μια σωστά σχεδιασμένη σύγχρονη μονάδα, θα πρέπει παράλληλα με τα μέτρα που παίρνουμε, να τηρούνται και τα παρακάτω:

- α. ύπαρξη καταλόγου "ευαίσθητων" περιοχών ή σημείων της εγκατάστασης που πιθανολογείται ότι μπορούν να αποτελέσουν εστίες ή καταφύγια εντόμων.
- β. χρησιμοποίηση διαφόρων τύπων παγίδων κατάλληλων για κάθε περίπτωση, για έγκαιρη διαπίστωση τυχόν ύπαρξης εντόμων.

Παρουσία εντόμων - Αντιμετώπιση του προβλήματος

Εάν παρόλα τα μέτρα που έχουμε πάρει για την αποφυγή εγκατάστασης επιβλαβών αρthropόδων παρουσιαστεί κάποιο πρόβλημα, τότε θα πρέπει απαραιτήτως να γίνουν οι παρακάτω ενέργειες:

1. Ακριβής προσδιορισμός του είδους ή των ειδών των αρθροπόδων που υπάρχουν.

Η εργασία αυτή είναι απαραίτητο να γίνει γιατί θα βοηθήσει σημαντικά στην εκλογή της κατάλληλης μεθόδου καταπολέμησης που θα ακολουθηθεί και θα παίξει σημαντικό ρόλο στην επιτυχία της μεθόδου.

Πράγματι, ακόμα και συγγενικά είδη που μπορεί να μοιάζουν πολύ μεταξύ τους, δεν ανταποκρίνονται το ίδιο στα διάφορα μέτρα και στις μεθόδους καταπολέμησης και απαιτούν διαφορετικούς χειρισμούς. Έτσι, είναι πιθανό το ένα είδος να είναι περισσότερο ανθεκτικό σε ένα συγκεκριμένο εντομοκτόνο από ένα άλλο ή να απαιτεί διαφορετική μεταχείριση λόγω διαφορετικής συμπεριφοράς ή ακόμη τα ευαίσθητα στάδια για την καταπολέμηση του να είναι διαφορετικά. Παραδείγματα του πόσο σπουδαίο είναι να γνωρίζουμε τη συμπεριφορά ενός αρθρόποδου προκειμένου να ακολουθήσουμε την κατάλληλη τακτική και μέθοδο για την αντιμετώπισή του, είναι τα παρακάτω:

- α. Εάν π.χ. στο ένα άκρο μιας μεγάλης αποθήκης παρουσιαστεί προσβολή από το ***Tribolium castaneum***, θα πρέπει τα μέτρα που θα πάρουμε να είναι άμεσα γιατί το έντομο αυτό μπορεί να πετάει σε μακρινές αποστάσεις οπότε σε μικρό χρονικό διάστημα μπορεί να μολύνει ολόκληρη την αποθήκη ενώ αν πρόκειται για το έντομο ***T. confusum*** που δεν πετάει, η ταχύτητα εξάπλωσής του θα είναι μικρότερη, πράγμα που θα μας επιτρέψει να έχουμε στη διάθεσή μας περισσότερο χρόνο για μια επέμβαση.
- β. Εάν σε μια αποθήκη όπου είναι αποθηκευμένα διάφορα προϊόντα, οι παγίδες που έχουμε τοποθετήσει δείξουν παρουσία του εντόμου ***Acanthoscelides obtectus***, θα πρέπει να κοιτάξουμε και να φροντίσουμε μόνο για αποθηκευμένα φασόλια ή ρεβύθια μια που το έντομο αυτό δεν έχει άλλους ξενιστές.

2. Εντοπισμός των εστιών μόλυνσης και της προέλευσης των αρθροπόδων.

Είναι αυτονόητο ότι ο έγκαιρος εντοπισμός των εστιών μόλυνσης καθώς και των πηγών προέλευσης των αρθροπόδων - εισβολέων, συμβάλλει αποτελεσματικά στην αντιμετώπιση του προβλήματος.

3. Μελέτη της συμπεριφοράς τους και των σημείων που προτιμούν να συγκεντρώνονται.

Η μελέτη αυτή είναι επίσης απαραίτητη μια που στοχεύει στον προσ-

διορισμό και την καταγραφή των εστιών συγκέντρωσης των αρθροπόδων με σκοπό την ευκολότερη αντιμετώπισή τους. Μερικές μάλιστα φορές, οι επεμβάσεις μας περιορίζονται για λόγους πρακτικούς και οικονομίας, μόνο στα σημεία που αποτελούν καταφύγια ή τόπους συνάθροισης του "εχθρού".

Στη συνέχεια παρατίθεται ένα συνοπτικό σχέδιο - πλαίσιο που μπορεί να ακολουθηθεί σε γενικές γραμμές όταν σε ένα χώρο εμφανιστεί κάποιο πρόβλημα.

Σχέδιο αντιμετώπισης του προβλήματος - Καταπολέμηση

1. Προσδιορισμός του μεγέθους του προβλήματος - είδη εντόμων, μέγεθος πληθυσμού, εστίες προσβολής.
2. Επιλογή των μεθόδων και μέσων καταπολέμησης που θα εξαρτηθούν από:
 - το είδος του προϊόντος που προσεβλήθη
 - την πιθανότητα να μολυνθεί το προϊόν από τα χρησιμοποιούμενα εντομοκτόνα
 - τις τυχόν υπάρχουσες εγκαταστάσεις απεντόμωσης
 - τον κίνδυνο στον οποίο πιθανόν να εκτεθούν οι εργαζόμενοι στους χώρους που θα γίνει η απεντόμωση
 - το κόστος (της μεθόδου, της πιθανής απώλειας της παραγωγής κ.λπ).

Μέσα για την έγκαιρη διαπίστωση παρουσίας επιβλαβών αρθροπόδων σε χώρους επεξεργασίας και αποθήκευσης προϊόντων

Η έγκαιρη διαπίστωση της ύπαρξης ενός προβλήματος σε χώρους που επεξεργάζονται ή αποθηκεύονται διάφορα προϊόντα, έχει μεγάλη σημασία γιατί μας επιτρέπει να αντιμετωπίσουμε το "αρθρόποδο - εισβολέα" στην αρχή, πριν προλάβει να εγκατασταθεί και να αναπτύξει μεγάλους πληθυσμούς, πράγμα που θα έκανε πολύ δύσκολη αν όχι αδύνατη την αντιμετώπισή του.

Τα μέσα που χρησιμοποιούμε σήμερα γι' αυτό το σκοπό, συνίστανται στην προσέλκυση και παγίδευση των επιβλαβών αρθροπόδων με σκοπό τον προσδιορισμό του είδους τους, τον υπολογισμό περίπου του μεγέθους του πληθυσμού του και τον εντοπισμό των εστιών "μόλυνσης".

Οι παγίδες αυτές σε μερικές περιπτώσεις και ιδίως όταν οι πληθυσμοί

είναι μικροί, μπορεί να χρησιμεύσουν και για καταπολέμηση, χωρίς να χρειασθεί να καταφύγουμε στη χρήση χημικών ουσιών ή έστω να κάνουμε περιορισμένη χρήση τους.

Στις τελευταίες δεκαετίες, η έρευνα στράφηκε σε μεθόδους παγίδευσης εντόμων αποθηκών κυρίως με τη χρησιμοποίηση φερομονικών, τροφικών ή φωτεινών παγίδων ή με συνδυασμό τους. Ο σκοπός των ερευνών που έγιναν, ήταν να βρεθούν τρόποι ελέγχου του πληθυσμού των εντόμων αποθηκών, που από τη μια μεριά δεν θα άφηναν υπολείμματα στα προϊόντα και η εφαρμογή τους θα ήταν ακίνδυνη για τον άνθρωπο, και από την άλλη δε θα προκαλούσαν εθισμό στα έντομα όπως έχει συμβεί με πολλά εντομοκτόνα.

Σήμερα έχει κατορθωθεί πράγματι η συνθετική παρασκευή αρκετών ελκυστικών φερομονών φύλου που τοποθετημένες σε ειδικές παγίδες, προκαλούν την προσέλκυση και ταυτόχρονα την παγίδευση εντόμων

Τέτοιες παγίδες χρησιμοποιήθηκαν για τον έλεγχο Λεπιδοπτέρων (***Ephestia* spp.** ***Plodia*** κ.λπ.) όπως και Κολεοπτέρων (***Trogoderma* spp.**)

Παράλληλα με τις φερομονικές παγίδες δοκιμάστηκαν και τροφικές παγίδες, όπου σαν προσελκυστικές ουσίες χρησιμοποιήθηκαν κυρίως κορεσμένα ή ακόρεστα λιπαρά οξέα. Έτσι, τριγλυκερίδια του παλμικού, ολεϊκού και λινολεϊκού οξέος βρέθηκε ότι προκαλούν συγκέντρωση ενηλίκων εντόμων του γένους ***Sitophilus*, *Tribolium*, *Sitotroga***. Τροφικές παγίδες εξάλλου που περιέχουν μείγματα σπόρων και ξηρών φρούτων (π.χ. σπασμένα φυστίκια, σιτάρι και σταφίδες) σε συνδυασμό με φερομονικές παγίδες, έδωσαν καλά αποτελέσματα σε δύο επίπεδα:

- α) Στο να γίνει έγκαιρα γνωστή η προσβολή των αποθηκευμένων προϊόντων.
- β) Στο να ελεγχθεί ο αριθμός των επιβλαβών εντόμων με την παγίδευσή τους σε μεγάλη κλίμακα.

Οι H. Levinson και A. Levinson (1973), υποστηρίζουν μάλιστα ότι η χρήση τέτοιων παγίδων σ' ένα πρόγραμμα ολοκληρωμένης καταπολέμησης εντόμων αποθηκών είναι μεγάλης σημασίας αφού περιορίζει στο ελάχιστο τη χρήση εντομοκτόνων ή ασφυκτικών ουσιών και μειώνει τις πιθανότητες ανάπτυξης εθισμού στα εντομοκτόνα.

Το σχήμα που προτείνουν οι παραπάνω επιστήμονες είναι σε απλές γραμμές το εξής:

1) Διαρκής παρουσία μικρού αριθμού φερομονικών και τροφικών παγίδων για έλεγχο του μεγέθους της προσβολής.

2) Χρησιμοποίηση μεγαλύτερου αριθμού τέτοιων παγίδων ή εάν χρειαστεί περιορισμένη εφαρμογή καπνιστικών, ώστε ο πληθυσμός των εντόμων να φθάσει τα όρια ανεκτής πυκνότητας.

3) Εφαρμογή σε μεγάλη έκταση καπνιστικών όταν είναι αναγκαίος και απαραίτητος ο άμεσος έλεγχος των εντόμων.

Διάφοροι τύποι παγίδων που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο εντόμων αποθηκευμένων προϊόντων

Σε καλά οργανωμένους αποθηκευτικούς χώρους, χρησιμοποιούνται σήμερα διάφοροι τύποι παγίδων που κυρίως έχουν σαν προσελκυστικό μέσο μία φερομόνη και σπανιότερα κάποιο είδος τροφής (π.χ. έλαια από φύτρα σιταριού ή βρώμης). Ο προορισμός αυτών των παγίδων είναι να κάνουν γνωστή την παρουσία εντόμων και τη διακύμανση του πληθυσμού τους (monitoring) και σπανιότερα προορίζονται για καταπολέμηση.

Οι παγίδες αυτές, είτε κρεμιούνται πάνω από τα προϊόντα για σύλληψη ιπτάμενων εντόμων (delta trap, funnel trap, dome trap, *Lasioderma* trap), είτε τοποθετούνται στο έδαφος ανάμεσα σε "ντανιασμένα" προϊόντα (παγίδες κυματοειδούς χάρτου) ή και μέσα ακόμη στους χύμα σπόρους (παγίδες τύπου "σόντας"). Ως μέσο παγίδευσης χρησιμοποιείται τις περισσότερες φορές, κόλλα που επαλείφεται σε μία συνήθως από τις επιφάνειες της παγίδας (παγίδες τύπου Δέλτα, παγίδες για *Tribolium*, *Lasioderma* ή κατσαρίδες). Σπανιότερα χρησιμοποιείται το νερό (παγίδες τύπου McPhail ή dome) ή κάποιο εντομοκτόνο (παγίδες κυματοειδούς χάρτου ή funnel traps). Οι παγίδες με κόλλα, απενεργοποιούνται πολύ εύκολα σε χώρους όπου υπάρχει πολύ σκόνη και γι' αυτό θα πρέπει να αντικαθίστανται συχνότερα ή να αποφεύγονται εάν υπάρχει εναλλακτική λύση.

Κυριότεροι τύποι παγίδων

α. παγίδες τύπου Δέλτα (delta traps)

Είναι συνήθως παγίδες από χαρτόνι ή πλαστικό, χρώματος λευκού με διαστάσεις 30 × 20 × 12 cm. Στη βάση τους υπάρχει ένα πρόσθετο χαρτόνι με κολλητική ουσία που στο κέντρο φέρει τον "εξατμιστήρα" της φερομόνης. Είναι κατάλληλες για Λεπιδόπτερα όπως και για άλλες τάξεις εντόμων που πετούν. Δεν ενδείκνυνται για χώρους όπου υπάρχει έντονο το πρόβλημα της σκόνης (π.χ. ορισμένοι χώροι αλευρομύλων), αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωρίς πρόβλημα σε αποθήκες όπου αποθηκεύονται συσκευασμένα προϊόντα ή σε χώρους που παρασκευάζονται και συσκευάζονται τρόφιμα (φωτ.1).



Φωτ. 1. Παγίδα τύπου Δέλτα (B.C.S)

β. παγίδες χοάνης (funnel traps)

Οι παγίδες αυτού του τύπου (διαστ. 23 cm ύψος × 17 cm διαμ.), είναι εδώ και αρκετά χρόνια η προτιμώμενη μέθοδος για παγίδευση ιπτάμενων εντομολογικών εχθρών σε αποθηκευτικούς χώρους όπου η παρουσία στον αέρα υψηλών ποσοτήτων αιωρούμενων σωματιδίων, μειώνει ή

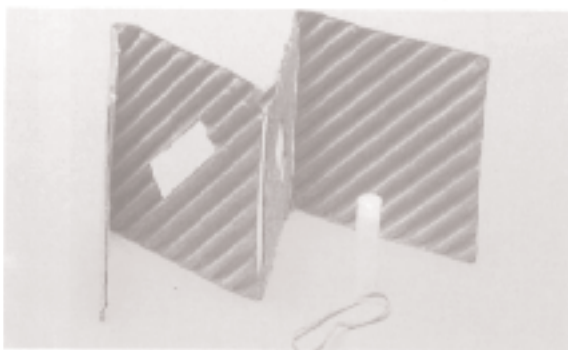


Φωτ. 2. Παγίδα τύπου χοάνης (B.C.S).

εξουδετερώνει τελείως την αποτελεσματικότητα των παγίδων εκείνων που χρησιμοποιούν σαν μέσο παγίδευσης κόλλα. Η παγίδα (φωτ. 2) είναι κατασκευασμένη από άνηκτικό πλαστικό και αποτελείται κυρίως από δύο εύκολα αποσπώμενα μέρη. Το επάνω μέρος - το οποίο επικοινωνεί με το κάτω μέσω μιας χοάνης - φέρει σε απόσταση 3 περίπου cm ένα στρόγγυλο σκέπασμα το οποίο εμποδίζει την είσοδο στην παγίδα ξένων αιωρούμενων σωματιδίων. Από το κέντρο του καλύματος αυτού και ακριβώς πάνω από την είσοδο της χοάνης, κρεμιούνται οι διασπορές της φερομόνης που μπορεί να έχουν τη μορφή ελαστικού πώματος ή μικρού πλαστικού σωληναρίου. Στο κάτω τμήμα της διάταξης συλλέγονται τα έντομα τα οποία εισερχόμενα στην παγίδα φονεύονται είτε από τους ατμούς κάποιου εντομοκτόνου που έχει τοποθετηθεί εκεί (συνήθως πλακίδια με DDVP) είτε από την επαφή τους με ισχυρά αφυγραντική ουσία (π.χ. silica gel). Η δεύτερη μέθοδος εφαρμόζεται σε χώρους όπου η παρουσία χημικών εντομοκτόνων απαγορεύεται.

γ. παγίδες κυματοειδούς χάρτου (corrugated paper traps)

Οι παγίδες αυτού του τύπου (φωτ. 3) μπορούν να χρησιμοποιήσουν



Φωτ. 3. Παγίδα κυματοειδούς χάρτου (B.C.S)

σαν ελκυστικά μέσα, φερομόνες, έλαια από φύτρα σταριού ή βρώμης - ή συνδυασμούς. Αποδείχθηκαν ιδιαίτερα αποτελεσματικές για τα *Trogoderma* spp., *Oryzaephilus surinamensis* και *Prostephanus truncatus*. αποτελούνται από διπλωμένο στα τέσσερα κυματοειδές χαρτί (παρόμοιο με αυτό που χρησιμο-

ποιείται για το "πακετάρισμα" διαφόρων εύθραυστων κυρίως, αντικειμένων), το οποίο είναι εμποτισμένο με ένα εντομοκτόνο (συνήθως permethrin). Σε εγκοπή που υπάρχει στα δύο μεσαία τμήματα της παγίδας, τοποθετείται το φιαλίδιο με τη φερομόνη και το σύνολο διπλώνεται και συγραινεται με ένα λαστιχάκι.

Ο τρόπος τοποθέτησης των παγίδων κυματοειδούς χάρτου εξαρτάται εν μέρει από το μέγεθος της αποθήκης και από την ύπαρξη ή όχι σημείων

με μικρή ή καθόλου κίνηση. Γενικά συνιστάται να τοποθετούνται σε απόσταση περίπου 16m η μία από την άλλη ώστε να σχηματισθεί μία διάταξη "πλέγματος" με σκοπό να καλύψει ολόκληρη την έκταση της αποθήκης, εάν είναι δυνατόν.

Συνήθως οι παγίδες τύπου κυματοειδούς χάρτου τοποθετούνται στο πάτωμα ή ανάμεσα στα "ντανιασμένα" προϊόντα. Πάντως το σημείο τοποθέτησης των παγίδων εξαρτάται και από τον τρόπο που είναι αποθηκευμένο το προϊόν (χύμα, σε ντάνες κ.λπ.) και από την συμπεριφορά του εκάστοτε εντομολογικού εχθρού που θα πρέπει να ελεγχθεί.

Γενικά οι παγίδες δε θα πρέπει να τοποθετούνται κοντά σε πόρτες ή ανοιχτά παράθυρα γιατί είναι πιθανό να προσελκύσουν έντομα απ' έξω.

Μεμονομένες ή σποραδικές συλλήψεις σε μία παγίδα μπορεί να σημαίνουν ύπαρξη μικρής προσβολής ή τυχαία είσοδο στην αποθήκη κάποιου εντόμου, ενώ επαναλαμβανόμενες για αρκετό διάστημα συλλήψεις 10-30 εντόμων, προδίδουν την ύπαρξη προβλήματος. Εάν οι παγίδες έχουν τοποθετηθεί σε διάταξη "πλέγματος", οι συλλήψεις της πρώτης εβδομάδος αναφέρονται κυρίως σε περιπλανώμενα έντομα και η κατανομή τους είναι τυχαία. Στις επόμενες εβδομάδες, οι παγίδες δείχνουν ακριβέστερα το μέγεθος του προβλήματος και μάλιστα εντοπίζονται και οι εστίες προσβολής, ενώ ταυτόχρονα με την επανειλημμένη χρήση τους μπορεί να γίνει μερική καταπολέμηση, εφ' όσον φυσικά ο αριθμός των εντόμων δεν είναι πολύ μεγάλος.

δ. παγίδες τύπου κολλητικής ταινίας (κ. μυγόχαρτα) (glued strips)

Οι παγίδες αυτές χρησιμοποιήθηκαν στο παρελθόν για την παγίδευση μυιών σε σπίτια και μαγαζιά. Το προσελκυστικό μέσο ήταν μελάσσα με ή χωρίς εντομοκτόνο και η παγίδευση των ενοχλητικών Διπτέρων γινόταν κυρίως από τη μελάσσα που έπαιζε και το ρόλο κολλητικής ουσίας. Σήμερα, παρόμοιου τύπου παγίδες με κολλητική ουσία αλλά και με προσελκυστική φερομόνη, χρησιμοποιούνται για την παγίδευση κυρίως μικρολεπιδοπτέρων (π.χ. *Plodia interpunctella*) που προσβάλλουν αποθ. προϊόντα (Φωτ. 4).

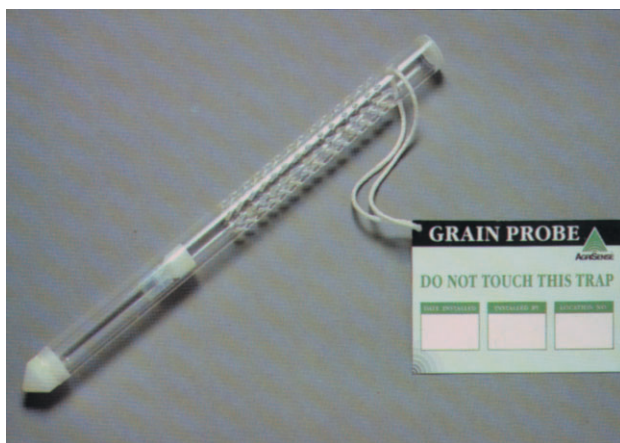


Φωτ. 4. Εντομοπαγίδα τύπου κολλητικής ταινίας

ε. παγίδες τύπου σόντας (probe traps)

Αποτελούνται από ένα πλαστικό σωλήνα μήκους περίπου 37cm και διαμέτρου 2.7cm. Το

επάνω μισό της παγίδας φέρει μικρές λοξές οπές –από τις οποίες εισέρχονται τα έντομα– και επικοινωνεί με το κάτω μισό μέσω μιας μικρής χωάνης. Εσωτερικά, τα χείλη του κάτω τμήματος είναι επενδεδυμένα με PTFE (π.χ. Teflon®) για να εμποδίζεται η επιστροφή των εντόμων που πέφτουν εκεί πίσω στο διάτρητο τμήμα. Η βάση της παγίδας κλείνει με ένα κωνικό πώμα στο δε άλλο άκρο υπάρχει κορδόνι με ειδική πλαστική ταμπελίτσα για την αναγραφή διαφόρων στοιχείων (φωτ. 5). Το όλο σύστημα βυθίζεται μέσα σε χύμα αποθηκευμένους σπόρους και ανασύρεται με την βοήθεια λεπτού κορδονιού, όποτε χρειάζεται, για επιθεώρηση. Το κάτω κωνικό πώμα αφαιρείται, τα έντομα που έχουν συλληφθεί απομακρύνονται και η παγίδα είναι έτοιμη πάλι για χρήση.



Φωτ. 5. Παγίδα τύπου σόντας (B.C.S)

Αν και η λειτουργία της παγίδας αυτής βασίζεται στη θιγμοτακτική συμπεριφορά ορισμένων εντόμων να κατευθύνονται σε σχισμές ή σε άλλα στενά ανοίγματα-καταφύγια (π.χ. *Tribolium*, *Rhizopertha*, *Sitophilus granarius*), μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης και σε συνδυασμό με φερομόνες που τοποθετούνται στο εσωτερικό τους.

στ. Διάφορες άλλες φερομονικές ή/και τροφικές παγίδες

Τα τελευταία χρόνια, η ανάπτυξη μεθόδων και διατάξεων παγίδευσης των κυριότερων εντόμων αποθηκευμένων προϊόντων έχει πάρει μεγάλες διαστάσεις και πολλοί οίκοι του εξωτερικού κυκλοφορούν διάφορα προϊόντα που στοχεύουν αφενός στην έγκαιρη διαπίστωση της παρουσίας των

εχθρών αυτών και αφετέρου –σε αρκετές περιπτώσεις– στην καταπολέμησή τους. Στη συνέχεια και στα επιμέρους κεφάλαια, θα αναφερθούμε σε διάφορους τύπους παγίδων που προορίζονται για συγκεκριμένα έντομα (όπως π.χ. η *Lasiotrap* και *Sanitrap* για το *Lasioderma*, η *Trogotrap* για το *Trogoderma* κ.λπ.).

Στο σημείο αυτό θα ήταν σκόπιμο να αναφερθούμε και στις παγίδες που έχουν στόχο την παγίδευση κατασαρίδων, εντόμων με μεγάλη οικονομική και υγειονομική σημασία που από μία σκοπιά μπορεί να θεωρηθούν και έντομα αποθηκευμένων προϊόντων (βλ. και σχετικό κεφάλαιο). Οι παγίδες που χρησιμοποιούνται στη περίπτωση αυτή είτε προορίζονται μόνο για έλεγχο παρουσίας των εντόμων (detector traps) είτε για τη καταπολέμησή τους, όταν οι πληθυσμοί τους φυσικά, κυμαίνονται σε λογικά επίπεδα (π.χ. *Lo-Line traps* της B.C.S.) (φωτ. 6). Για προσελκυστικό μέσο οι παγίδες αυτές χρησι-



Φωτ. 6. Διάφοροι τύποι παγίδων για κατασαρίδες (B.C.S)

μοποιούν συνήθως μία ταμπλέτα που αποτελείται από ένα προσελκυστικό βρώσεως (food attractant) και από μία φερομόνη συναθροίσεως (aggregation pheromone). Οι ταμπλέτες αυτές –που παραμένουν δραστηκές για περίπου 6 εβδομάδες κάτω από συνηθισμένες συνθήκες θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας– τοποθετούνται στο μέσον της βάσεως της παγίδας που φέρει ειδική κόλλα για να παγιδεύει τα έντομα. Αντί για κόλλα μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί κάποια εντομοκτόνος ουσία (π.χ. *chlorpyrifos*) αλλά τότε οι παγίδες αυτές αποκλείονται για χρήση σε χώρους όπου απαγορεύεται η παρουσία χημικών εντομοκτόνων.

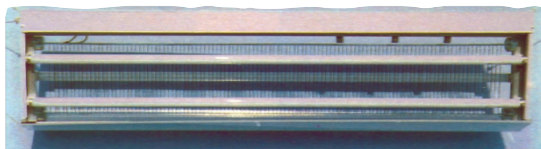
Η τοποθέτησή τους γίνεται σε χώρους όπου συχνάζουν οι κατασαρίδες, δηλαδή σε ζεστά, σκοτεινά και υγρά μέρη, κουζίνες, παρασκευαστήρια

τροφίμων, φωταγωγούς, σωληνώσεις αποχετεύσεως, χώρους πλυντηρίων κ.λπ.

Φωτεινές παγίδες

Τα τελευταία χρόνια, η χρήση φωτεινών παγίδων για την αντιμετώπιση εντομολογικών προβλημάτων σε βιομηχανίες τροφίμων, φαρμάκων, σε καταστήματα τροφίμων, ρεστωράν, νοσοκομεία κ.λπ. έχει επεκταθεί, πράγμα που δείχνει ότι επιτυγχάνεται σε μεγάλο βαθμό περιορισμός των ανεπιθύμητων εντόμων που κυκλοφορούν στους παραπάνω χώρους. Η σημασία και αποτελεσματικότητα αυτού του τύπου παγίδων όμως δεν θα πρέπει να υπερεκτιμάται για τους λόγους που θα δούμε στη συνέχεια.

1. Χρήση των φωτεινών παγίδων για διάγνωση εντομολογικών προβλημάτων.



Φωτ. 7. Φωτεινή παγίδα

Οι φωτεινές παγίδες, (φωτ. 7) κατάλληλα τοποθετούμενες σε χώρους όπου παρασκευάζονται και αποθηκεύονται τρόφιμα, φάρμακα κ.λπ., μπορούν να προσελκύσουν διάφορα έντομα που

υπάρχουν στους χώρους αυτούς και που δεν πέφτουν εύκολα στην αντίληψή μας· από την άποψη αυτή είναι πολύ χρήσιμες γιατί πολλές φορές η διάγνωση ενός προβλήματος αποτελεί και τη μισή λύση του.

2. Οι φωτεινές παγίδες ως μέθοδος καταπολέμησης.

Οι παγίδες του τύπου αυτού είναι αποτελεσματικές φυσικά μόνο εναντίον εντόμων που δείχνουν θετικό φωτοτροπισμό και κυρίως αυτών που έχουν την ικανότητα να πετούν.

Πάντως επειδή οι φωτεινές παγίδες συλλαμβάνουν μεγάλο αριθμό εντόμων, συχνά γίνεται υπερεκτίμηση της αποτελεσματικότητας τους από τους χρήστες οι οποίοι δεν υποπεύονται τους πραγματικούς πληθυσμούς που μπορεί να υπάρχουν σε ένα χώρο.

3. Χρήση των φωτεινών παγίδων για έλεγχο πληθυσμών (monitoring).

Η ανά τακτά χρονικά διαστήματα καταμέτρηση και προσδιορισμός των εντόμων στις φωτεινές παγίδες που συλλαμβάνονται, μπορεί να μας

δώσει τις περισσότερες φορές αξιόπιστες πληροφορίες για τις διακυμάνσεις του πληθυσμού των εντόμων που υπάρχουν σ' ένα χώρο, όπως φυσικά και για τα είδη τους.

Χρήση και σωστή τοποθέτηση των φωτεινών παγίδων

Η αξία των φωτεινών παγίδων σα μέσο καταπολέμησης, αναδεικνύεται κυρίως όταν αυτές χρησιμοποιούνται σε εσωτερικούς χώρους και όχι σε εξωτερικούς.

Η χρήση π.χ. σε εξωτερικούς χώρους κατά τη διάρκεια της ημέρας είναι μικρής σημασίας γιατί το φως του ήλιου που περιέχει μια μεγάλη γκάμα ακτινοβολιών, συμπεριλαμβανομένων και αυτών που ελκύουν τα έντομα, συναγωνίζεται άνισα την προσελκυστική ακτινοβολία των φωτεινών παγίδων. Η χρήση τους βέβαια τη νύχτα φαίνεται να είναι πιο αποτελεσματική, αλλά τις περισσότερες φορές αυτό δεν είναι απόλυτο και μπορεί να οφείλεται σε καθαρά ψυχολογικούς λόγους παρά σε πραγματικούς. Πολλές φορές, η προσεκτική εξέταση των εντόμων που συλλαμβάνονται σε μια φωτεινή παγίδα αποκαλύπτει ένα πολύ μεγάλο αριθμό ειδών που είτε δεν ενοχλούν τον άνθρωπο άμεσα είτε, το χειρότερο, είναι ωφέλιμα.

Ένα άλλο επίσης σημείο που πρέπει να προσεχθεί σ' αυτή την περίπτωση είναι η περιοχή που μπορεί να καλύψει μία φωτεινή παγίδα. Γενικά δεν μπορούμε να απαντήσουμε στο ερώτημα πόσα m² μπορεί να καλύψει μια φωτεινή παγίδα, γιατί αυτό είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων που είναι δύσκολο αν όχι αδύνατο να υπολογισθούν. Π.χ. η μέγιστη απόσταση προσέλκυσης ενός εντόμου είναι συνάρτηση του τύπου της χρησιμοποιούμενης λάμπας, του σχήματος της παγίδας και κυρίως της ίδιας της ανταπόκρισης και ικανότητας του εντόμου να διακρίνει το φως σε μία ορισμένη απόσταση. Τα περισσότερα έντομα που πετούν, δεν προσελκύονται από τις φωτεινές παγίδες όταν αυτές βρίσκονται σε απόσταση μεγαλύτερη από 30m ενώ άλλα έντομα όπως π.χ. οι μύγες προσελκύνονται μέχρι τα 8-10m με optimum τα 4 m.

Σε γενικές γραμμές, όταν οι παγίδες χρησιμοποιούνται σε μεγάλο αριθμό σε χώρους όπου παρασκευάζονται ή αποθηκεύονται τρόφιμα, συστήνεται να απέχουν το πολύ 17m η μία από την άλλη.

Τα σημεία στα οποία θα πρέπει να τοποθετηθούν οι παγίδες αυτές έχουν μεγάλη σημασία και η σωστή επιλογή αυξάνει σε πολύ μεγάλο βαθμό την αποτελεσματικότητά τους. Για να λειτουργήσουν σωστά θα πρέπει να τοποθετούνται στα σημεία που είτε αποτελούν "περάσματα" εντόμων, είτε τόπους συγκέντρωσής τους.

Συνήθως οι φωτεινές παγίδες κρεμιούνται από την οροφή ή τοποθετούνται ψηλά στους τοίχους πράγμα που δεν είναι πάντοτε σωστό. Ένας μεγάλος αριθμός θα πρέπει να υπάρχει στις γωνίες και κοντά στο πάτωμα, σε μέρη που η θερμοκρασία είναι περισσότερο υψηλή από τους άλλους χώρους, σε σημεία που συναντώνται συχνότερα υπολείμματα επεξεργασμένων προϊόντων και σε εισόδους των κτιρίων ή των αποθηκών. Στην τελευταία μάλιστα περίπτωση, θα πρέπει να υπάρχει αν είναι δυνατόν μετά την κυρία είσοδο ένας μικρός χώρος "αναμονής" και μετά να υπάρχει η είσοδος στον κύριο χώρο των εγκαταστάσεων. Ο χώρος αυτός στον οποίο θα πρέπει να εγκατασταθεί ένας αυξημένος αριθμός παγίδων χρησιμεύει στο να παγιδεύει τα έντομα που μπαίνουν μέσα από το εξωτερικό περιβάλλον και να τα "καθυστερεί" κατά κάποιο τρόπο ώστε να δίνεται ο απαραίτητος χρόνος να δράσουν αποτελεσματικά οι φωτεινές παγίδες.

Παγίδες θα πρέπει να τοποθετηθούν οπωσδήποτε κατά μήκος στενών και μακρυνών διαδρόμων, σε κλιμακοστάσια που οδηγούν στους διαφόρους ορόφους, σε γωνίες χώρων ή διαδρόμων. Ειδικά για τις φωτεινές παγίδες, αυτές **δε θα πρέπει να τοποθετούνται σε χώρους όπου υπάρχουν ουσίες που μπορεί να εκραγούν** ή ακόμη σε σημεία όπου υπάρχουν στην ατμόσφαιρα πολλά αιωρούμενα σωματίδια (π.χ. σκόνη από αποθηκευμένα σιτηρά ή άλευρα) που μπορεί να αναφλεγούν από το ηλεκτρικό τόξο που σχηματίζεται όταν τα έντομα πέφτουν επάνω στο ηλεκτροφόρο πλέγμα των παγίδων. Θα πρέπει να αποφεύγεται η τοποθέτησή τους κοντά σε εξωτερικές πόρτες ή παράθυρα γιατί προσελκύουν έντομα τα οποία συναθροίζονται πάνω στα τζάμια και εύκολα μετά μπορεί να μπουν μέσα στους αποθηκευτικούς χώρους. Επίσης είναι απαραίτητο κατά την τοποθέτησή τους, να ληφθεί υπόψη το είδος του τεχνητού φωτισμού που χρησιμοποιείται γενικά σε μία εγκατάσταση. Αν αυτός γίνεται με λάμπες φθορισμού ή πυρακτώσεως, δεν υπάρχει πρόβλημα "συναγωνισμού" με το φως των παγίδων που κυρίως καλύπτει το φάσμα της υπεριώδους ακτινοβολίας. Αντίθετα, αν χρησιμοποιούνται λαμπτήρες ατμών υδραργύρου τότε επειδή οι λαμπτήρες αυτοί εκπέμπουν αρκετή υπεριώδη ακτινοβολία μειώνουν κατά πολύ την αποτελεσματικότητα των φωτεινών παγίδων. Η καλύτερη πάντως λύση είναι η χρησιμοποίηση λαμπτήρων ατμών νατρίου υψηλής πίεσης (και όχι χαμηλής που δίνουν ένα μη επιθυμητό χρωματιστό φως).

Τύποι φωτεινών παγίδων και λαμπτήρων που χρησιμοποιούνται

Υπάρχουν πολλά είδη φωτεινών παγίδων ανάλογα με το μέρος που

προορίζονται να τοποθετηθούν (τοίχοι, γωνίες, ταβάνια) όπως επίσης και πολλές "ποιότητες" υλικών από τα οποία αυτές κατασκευάζονται.

Γενικά τα μεταλλικά μέρη θα πρέπει να είναι πολύ καλής ποιότητας και κυρίως ανοξειδωτα. Τόσο ο μετασχηματιστής όσο και ο εκκινητής (ballast) θα πρέπει να είναι καλής ποιότητας ώστε να συμβάλλουν στην καλύτερη αποδοτικότητα του συστήματος. Θα πρέπει επίσης, να προσφέρουν ευκολίες τόσο για την αντικατάσταση των λαμπτήρων όσο και για τον καθαρισμό από τα νεκρά έντομα που θα γίνεται πολύ τακτικά, γιατί μπορεί αυτά να αποτελέσουν άριστο ελκυστικό μέσο για είδη της οικογένειας των **Dermestidae** τα οποία παράλληλα προκαλούν φοβερές ζημιές σε αποθηκευμένα προϊόντα.

Όσον αφορά τις χρησιμοποιούμενες λάμπες, αυτές πρέπει να εκπέμπουν μεταξύ 340 - 380 nm (τύπου BL = Black Light) επειδή έχει βρεθεί ότι τα περισσότερα έντομα αντιδρούν σ' αυτό το φάσμα του υπεριώδους.

Για τα περισσότερα έντομα αποθηκευμένων προϊόντων βρέθηκε ότι αυτά προσελκύονται από το πράσινο φως (500 - 550 nm με μέγιστο προσέλκυσης γύρω στα 530 nm). Οι λάμπες αυτές, σε συνδυασμό με λάμπες της προηγούμενης κατηγορίας, μπορεί να αυξήσουν τουλάχιστον κάτω από πειραματικές συνθήκες το φάσμα δράσης μιας φωτεινής παγίδας αν και λείπουν από τη σχετική βιβλιογραφία οι απαραίτητες δοκιμές στην πράξη που θα πιστοποιούσαν την αποτελεσματικότητα ή όχι ενός τέτοιου συνδυασμού. Πρέπει επίσης να γνωρίζουμε ότι μερικά είδη εντόμων δεν παρουσιάζουν θετικό φωτοτροπισμό αλλά αντίθετα αρνητικό. Από τα κυριότερα έντομα αποθηκών που μας ενδιαφέρουν παρουσιάζουν **αρνητικό φωτοτροπισμό** και άρα δεν μπορούν να ελεγχθούν με βοήθεια φωτεινών παγίδων, τα εξής:

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Oryzaephilus surinamensis</i> | 6. <i>Araecerus fasciculatus</i> |
| 2. <i>Oryzaephilus mercator</i> | 7. <i>Prostephanus truncatus</i> |
| 3. <i>Sitophilus (Calandra) granarius</i> | 8. <i>Tenebrio molitor</i> |
| 4. <i>Tribolium confusum</i> | 9. <i>Ptinus sp.</i> |
| 5. <i>Tenebroides mauritanicus</i> | |

Όσον αφορά τους τύπους των λαμπτήρων που θα πρέπει να χρησιμοποιούνται στις φωτεινές παγίδες, στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται οι κυριότεροι λαμπτήρες τύπου (BL) και πράσινου χρώματος. Προσοχή θα πρέπει να δοθεί στη μη χρησιμοποίηση λαμπτήρων τύπου BLB (Black Light Blue), οι οποίοι είναι εφοδιασμένοι με μπλε φίλτρο κοβαλτίου που

αφαιρεί περίπου 20% της προσελκυστικής ενέργειας, ενώ ταυτόχρονα είναι 2-3 φορές ακριβότερες.

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

Οι καταλληλότεροι λαμπτήρες για φωτεινές παγίδες (ισχύς=40 WATT)

Τύπος λαμπτήρος	Μέγιστο ενέργειας	Είδος εκπεμπ. φωτός
1. SYLVANIA F40/350BL	352 nm	BL
2. PHILIPS F40/12BL	365 nm	BL
3. GENERAL ELECTRIC F40BL	370 nm	BL
4. SYLVANIA F40T12G	530 nm	πράσινο

Τέλος είναι ενδιαφέρον να αναφερθεί ότι το ηλεκτροφόρο πλέγμα των παγίδων, θα πρέπει να τροφοδοτείται από μετασχηματιστή 3500 V στα 9 mA εφοδιασμένο με πυκνωτή ο οποίος παρέχει επιπλέον ρεύμα όταν το σώμα του εντόμου ακουμπήσει στο πλέγμα και εμποδίζει το "κόλλημα" του επάνω σ' αυτό. Η παρουσία του πυκνωτή ανεβάζει στιγμιαία την τάση στα 5000 V αλλά σε καμιά περίπτωση δε θα πρέπει να ξεπεράσει τα 7500 V γιατί τότε το πλέγμα απωθεί τα έντομα.

Καταπολέμηση των εντόμων αποθηκευμένων προϊόντων με εντομοτοξικές ουσίες

Οι εντομοκτόνες ουσίες που χρησιμοποιούνται εναντίον εντόμων που προσβάλλουν αποθηκευμένα προϊόντα, είναι στην πλειονότητά τους οργανικές ουσίες, ενώ ανόργανες ουσίες όπως π.χ. ο βόρακας, το βορικό οξύ, η γη διατόμων και το silica gel σήμερα δε χρησιμοποιούνται πλέον παρά σε σπάνιες περιπτώσεις.

Κυρίως χρησιμοποιούνται οργανοφωσφορικά, καρβαμιδικά ή συνθετικές πυρεθρίνες ή πολλές φορές και συνδυασμός μεταξύ τους ενώ η χρήση των χλωριωμένων υδρογονανθράκων, όπου δεν έχει απαγορευτεί, έχει περιοριστεί σημαντικά.

ACEPHATE (Orthene)

Το acephate είναι οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο μετρίως σταθερό, με υπολειμματική διάρκεια που κυμαίνεται από 6-8 εβδομάδες. Κυκλοφορεί σαν βρέξιμη σκόνη (75% Δ.Ο). Τα υδατικά διαλύματα που χρησιμοποι-

ούνται κυρίως για ψεκασμούς δαπέδων αποθηκών και άλλων εγκαταστάσεων, είναι αρκετά σταθερά. Χρησιμοποιείται κυρίως για κατσαρίδες, ψύλλους, κοριοούς καθώς και για έντομα στάβλων.

CARBARYL (Sevin, Carbinol, Carbaryl, Dicarbam)

Καρβαμιδικό εντομοκτόνο, μέτριας τοξικότητας με ευρύ φάσμα δράσης αλλά μικρής υπολειμματικής διάρκειας. Είναι άοσμο και σταθερό στο υπεριώδες φως και τις υψηλές θερμοκρασίες, δεν προσβάλλει τα μέταλλα αλλά αποσυντίθεται σε αλκαλικό περιβάλλον. Επιτρέπεται η χρήση του στο σώμα του ανθρώπου και των ζώων εναντίον εκτοπαρασίτων αρθροπόδων. Το carbaryl μπορεί να συνδυασθεί και με ορισμένα άλλα καρβαμιδικά.

CHLORPYRIFOS (Dursban)

Το οργανοφωσφορικό αυτό εντομοκτόνο εκτός από την κοκκώδη μορφή που κυκλοφορεί για εντομοκτόνο εδάφους, διατίθεται στο εμπόριο ως βρέξιμη σκόνη (Δ.Ο. 25%) για ψεκασμούς τοίχων και άλλων επιφανειών σε αποθήκες στάβλους και κατοικίες. Είναι σταθερό για μάλλον αρκετό χρονικό διάστημα σε ουδέτερο ή ελαφρά όξινο περιβάλλον και σε κανονικές συνθήκες περιβάλλοντος. Κυκλοφορεί και σε συσκευασία "αεροζόλ" για οικιακή χρήση σε συνδυασμό με πυρεθρίνες.

DIAZINON (Basudin, Diazinon, Prodiaz - Goec, Knox -out)

Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο μέτριας υπολειμματικής διάρκειας και μέτριας τοξικότητας για τα θερμόαιμα. Χρησιμοποιείται εναντίον μυγών και άλλων ιπτάμενων εντόμων, εναντίον ψειρών (σε ρούχα και υφάσματα), για κάλυψη τοίχων στάβλων, κατοικιών και αποθηκών όπως επίσης και για ψεκασμό ζώων. Συνδυάζεται με πυρεθρίνες (aerosols οικιακής χρήσης), όπως επίσης χρησιμοποιείται και σαν ξερό ζαχαρούχο δόλωμα ή σε κολλητικές ταινίες, για καταπολέμηση μυγών. Είναι ασταθές σε όξινο περιβάλλον και μετρίως σταθερό σε αλκαλικό. Εξαιτίας της εκτεταμένης του χρήσης κατά το παρελθόν, πολλά έντομα και κυρίως οι κατσαρίδες, έχουν αναπτύξει εθισμό.

Πρόσφατα κυκλοφόρησε diazinon εγκλεισμένο σε μικροκάψουλες αιωρούμενες μέσα σε νερό (σύνθεση τύπου flowable). Με τον ψεκασμό οι μικροκάψουλες κολλάνε πάνω στις επιφάνειες και ο ενεργός παράγοντας του εντομοκτόνου διαχέεται σιγά-σιγά από κάθε μικροκάψουλα. Επίσης, οι μικροκάψουλες αυτές κολλάνε πάνω στο σώμα του εντόμου που τις μεταφέρει και στην φωλιά του με αποτέλεσμα η δράση του εντομοκτό-

νου να μεταφέρεται και σε χώρο που δεν έχει ψεκάσθει. Σύμφωνα με την παρασκευάστρια εταιρεία η διάρκεια δράσης του σ' αυτή τη μορφή είναι 2-4 μήνες και η LD₅₀ είναι ΑΟ 21.000 mg/Kg. Ζ.Β.

Στη μορφή αυτή είναι κατάλληλο για καταπολέμηση κατσαριδών, μυρμηγκιών, ψύλλων, κοριών, γρύλλων, ειδών του γένους **Lepisma** (ψαράκια), μυγών και εντόμων χαλιών.

DICHLORVOS (DDVP, Vapona, Nuvan 7G, Dede vap, Nogos)

Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο πολύ τοξικό για τα έντομα με μικρή υπολειμματική διάρκεια. Είναι σταθερό μόνο παρουσία οργανικών διαλυτών ενώ παρουσία νερού διασπάται εύκολα σε όξινα ή αλκαλικά περιβάλλοντα. Η δραστηριότητα των υδατικών του διαλυμάτων διαρκεί μόνο 1-3 ημέρες.

Μετά το μαλαθείο είναι το πιο διαδεδομένο οργανοφωσφορικό για χρήση εναντίον εντόμων αποθηκών και σπιτιών. Παρουσιάζει υψηλή πίεση ατμών συγκρινόμενο με άλλα κοινά εντομοκτόνα και γι αυτό μπορούμε να το θεωρήσουμε και να το χρησιμοποιήσουμε σαν ασφυκτικό εντομοκτόνο επαφής. Καλά κλειστοί χώροι (αποθήκες - σιλό κ.λπ.) προσφέρουν ιδανικές συνθήκες για να δράσει το dichlorvos σαν καπνιστικό. Οι ατμοί του δεν διαπερνούν σε βάθος αποθηκευμένους σπόρους, τρόφιμα ή επιφάνειες των αποθηκευτικών χώρων.

Χρησιμοποιείται υπό μορφή aerosol για οικιακή χρήση ή για απεντόμωση χώρων (αποθήκες - πλοία)· επίσης κυκλοφορεί με την μορφή πλαστικών πλακιδίων εμποτισμένων με την ουσία αυτή τα οποία αφήνουν σιγά-σιγά ατμούς του εντομοκτόνου στον περιβάλλοντα τα εμπορεύματα ελεύθερο χώρο (π.χ. πλακίδια Vapona).

Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί συμπυκνωμένο για κάλυψη ξύλινων επιφανειών κτιρίων (κυρίως σε αλευρόμυλους) ή για ψεκασμό των "παλετών" (dunnage) που χρησιμοποιούνται στα πλοία και στις αποθήκες κάτω από ορισμένα εμπορεύματα. Με τον τρόπο αυτό έχουμε συνεχή εκπομπή ατμών του εντομοκτόνου στον γύρω χώρο. Προσφέρεται για κάλυψη επιφανειών αποθηκών ή για απευθείας εφαρμογή σε αποθηκευμένους σπόρους. Σ' αυτή την περίπτωση υγρό σκεύασμα περιεκτικότητας 7% περίπου σε δραστική ουσία, ψεκάζεται κατευθείαν επάνω στους σπόρους.

FENTHION (Lebaycid)

Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής σχετικά τοξικό για τα θηλαστικά, σταθερό και με μέτρια υπολειμματική διάρκεια. Χαρακτηριστικό

του είναι ότι είναι σταθερό παρουσία ασβέστου και γι' αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε επιχρισμένους με άσβεστο τοίχους. Η συχνή έκθεση επιφανειών που καλύπτονται από πισσόχαρτο, λάστιχο ή πλαστικό θα πρέπει να αποφεύγεται.

Το fenthion χρησιμοποιείται συχνά εναντίον εντόμων υγειονομικής σημασίας που απέκτησαν εθισμό στα χλωριωμένα εντομοκτόνα.

MALATHION (*Mercaptothion, Karbofos, Maladust, Ceratex, Ανεντομίνη, Polimal 50 EC, Μαλαθείο ATE I D*)

Το εντομοκτόνο αυτό παρουσιάζει ιδιαίτερα εκλεκτική δράση απέναντι στα έντομα. Είναι π.χ. περίπου 200 φορές περισσότερο τοξικό στις κατσαρίδες από ότι στα ινδικά χοιρίδια. Ο διαφορετικός αυτός βαθμός τοξικότητας οφείλεται στο ότι το malathion ενζυματικά μετατρέπεται μέσα στον οργανισμό του εντόμου σε περισσότερο τοξική μορφή, ενώ στα θηλαστικά η απουσία αυτή των ειδικών ενζύμων δεν επιτρέπει τη μετατροπή αυτή.

Λόγω της παρατεταμένης χρήσης του πολλά είδη εντόμων ανέπτυξαν εθισμό. Έτσι, έντομα αποθηκών όπως το *Tribolium castaneum*, *T. confusum*, *Ephestia cautella*, *Rhizopertha dominica* κ.ά. ανέπτυξαν κάποιο εθισμό ενώ άλλα είδη όπως π.χ. η *Plodia interpunctella*, *Sitophilus spp.* πολύ λιγότερο.

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού, όπου παρουσιάστηκε, άρχισε να αντικαθίσταται το εντομοκτόνο αυτό από το dichlorvos, κυρίως σε περιπτώσεις εφαρμογής σε τοίχους ή δάπεδα αποθηκών ή ακόμη για εξωτερικό ψεκασμό σάκων.

Αν και το malathion είναι αρκετά ασφαλές εντομοκτόνο για τον άνθρωπο, εντούτοις η εφαρμογή του σε σπόρους που προορίζονται για αλευροποίηση πρέπει να γίνεται με προσοχή. Στην Ιταλία επιτρέπεται η εφαρμογή με ψεκασμό γαλακτοματοποιησίμου malathion 57% σε δόσεις 200 gr/ton (8 l υγρού) για προστασία σπόρων ή ανάμειξη σκόνης 1% σε δόσεις 800 - 1000 gr/ton. σιτηρού. Στη χώρα αυτή τα ανεκτά όρια υπολειμμάτων είναι 8 ppm σε δημητριακούς καρπούς ή 2 ppm σε προϊόντα αλέσεως. Στη Γερμανία το όριο ελαχίστου υπολείμματος σε αλεύρι είναι 2 ppm, ενώ στην Ελλάδα 8 ppm.

Το malathion προσβάλλει τον σίδηρο, ατσάλι, μολυβδό και χαλκό.

PIRIMIPHOS-METHYL (*Actellic*)

Είναι οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο με ακαρεοκτόνο επίσης δράση. Δρα τόσο σαν εντομοκτόνο επαφής, όσο και σαν καπνιστικό, ικανό να



Φωτ. 8. Εφαρμογή του **Actellic** σε αποθηκευμένους σπόρους (ICl).

διαπερνά τους ιστούς των φύλλων και να δίνει διελασματική δράση. Χρησιμοποιείται εναντίον πολλών εχθρών των καλλιεργειών αλλά είναι κατάλληλο και για απεντομώσεις αποθηκών.

Στις ΗΠΑ έχει πάρει άδεια για εφαρμογή με ψεκασμό των σπόρων του καλαμποκιού και του σόργου που πρόκειται να αποθηκευθούν (Φωτ. 8).

Η παρεχόμενη με αυτόν

τον τρόπο προστασία των προϊόντων από ενδεχόμενη εντομολογική προσβολή, φθάνει τις 36 εβδομάδες, ενώ κάτω από πειραματικές συνθήκες η προστασία σπόρων καλαμποκιού έφθασε τους 21 μήνες. Στην Ιταλία επιτρέπεται η χρήση του για απευθείας εφαρμογή σε αποθηκευμένα σιτηρά σε δόσεις 80 - 100 cc/ton. υγρού 5% σε Δ.Ο. ή 200 - 400 gr/ton. Actellic 2% σε σκόνη η οποία αναμειγνύεται με τους αποθηκευμένους σπόρους. Τα όρια υπολειμμάτων για μεν τους σπόρους είναι 4 ppm, για δε τα άλευρα 2 ppm. Πρόσφατα πήρε έγκριση χρησιμοποίησης για τον ίδιο σκοπό και στην Ελλάδα.

Εφαρμόζεται σήμερα σε ευρεία κλίμακα για προληπτική απεντόμωση αποθηκών ή αμπαριών πλοίων. Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιείται το Actellic 25 το οποίο είναι γαλακτοματοποιήσιμο υγρό περιεκτικότητας 25 % σε Δ.Ο.

PROPOXUR (Baygon)

Καρβαμιδικό εντομοκτόνο που χρησιμοποιείται εναντίον Κολεοπτέρων, Ημιπτέρων, Ορθοπτέρων και Δικτυοπτέρων σε κατοικίες, αποθήκες, στάβλους κ.λπ. Έχει γρήγορη ικανότητα κατάρριψης (knock-down) και μάλλον μεγάλη υπολειμματική δράση. Είναι σχετικά σταθερό σε υδατικά ψεκαστικά διαλύματα αλλά διασπάται σε επιφάνειες που παρουσιάζουν αλκαλική αντίδραση.

ΠΥΡΕΘΡΟΕΙΔΗ

Τα εντομοκτόνα που ανήκουν στην ομάδα αυτή, χρησιμοποιούνται σε

αρκετά μεγάλη κλίμακα για την καταπολέμηση εντόμων αποθηκών, γιατί παρουσιάζουν γρήγορη δράση και ικανότητα κατάρριψης (knock-down). Έχουν μεγάλο φάσμα δράσης εναντίον πολλών αρθροπόδων και είναι σχετικά ακίνδυνα για τα θηλαστικά.

Τα συνθετικά πυρεθροειδή και ιδιαίτερα το resmethrin και bioresmethrin έδωσαν καλά αποτελέσματα στην Αμερική και άλλες χώρες όπου χρησιμοποιήθηκαν εναντίον εντόμων αποθηκών και μάλιστα το δεύτερο ανακατεμένο με σπόρο σε συγκέντρωση 4 ppm μαζί με 20 ppm πιπερονυλοβουτοξειδίου καταπολέμησε έντομα που είχαν ήδη εθιστεί στα οργανοφωσφορικά.

Η permethrin επίσης έδωσε καλά αποτελέσματα εναντίον Κολεοπτέρων της οικογένειας Ptinidae, εναντίον του σκώρου (με εμποτισμό μάλλινων υφασμάτων) και εναντίον κατσαριδών.

Σε μερικές χώρες, όπου αυτό επιτρέπεται, εμποτίζονται με πυρεθρίνες τα εξωτερικά τοιχώματα ορισμένων υλικών συσκευασίας τροφίμων.

Πολλές φορές ψεκάζονται με πυρεθρίνες σιπηρά που προορίζονται για αποθήκευση σε μεγάλα σιλό με σκοπό την προστασία τους κυρίως από είδη του γένους *Sitophilus* και *Oryzaephilus*. Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιείται κυρίως η deltamethrine (π.χ. K- Othrine) είτε με τη μορφή ψεκαστικού διαλύματος 2.6% σε Δ.Ο. είτε με τη μορφή σκόνης 0.2% σε Δ.Ο. για ανάμειξη με τους σπόρους.

Γενικά τα ανεκτά όρια υπολειμμάτων μπορεί να κυμαίνονται από 0.25 ppm για προϊόντα άλεσης έως και 2 ppm για σπόρους δημητριακών.

TRICHLORFON (Dipterex)

Χημικά είναι παραπλήσιο του dichlorvos στο οποίο μεταβολίζεται τελικά και είναι αρκετά τοξικό για τα περισσότερα έντομα αλλά έχει μάλλον μικρή υπολειμματική δράση. Υδρολύεται εύκολα σε αλκαλικό περιβάλλον, είναι σταθερό σε θερμοκρασίες δωματίου αλλά διασπάται παρουσία νερού σε υψηλότερες θερμοκρασίες.

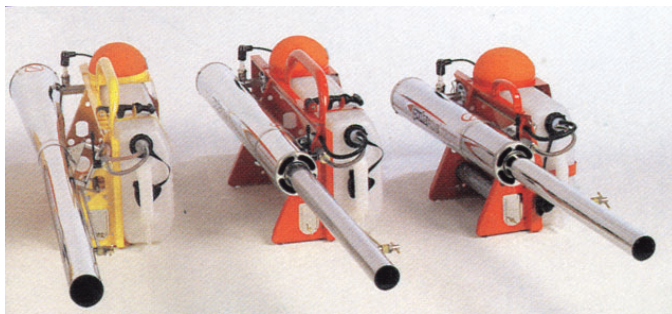
Χρησιμοποιείται εναντίον διπτέρων των κατοικιών, στάβλων και αποθηκών με ψεκασμό όπως επίσης σε ζαχαρούχα δολώματα ή σε κολητικές ταινίες-παγίδες.

Απεντομώσεις χώρων με τη χρήση χημικών εντομοκτόνων

Οι απεντομώσεις χώρων με τη χρήση χημικών εντομοκτόνων ουσιών –όπως αυτές αναφέρθηκαν προηγούμενα– γίνεται κυρίως με ψεκασμό και λιγότερο με επίπαση. Το ψεκαστικό υγρό μπορεί να εφαρμοσθεί με

ψεκαστήρες πλάτης, όταν πρόκειται για μικρούς χώρους ή με ψεκαστήρες υψηλής πίεσης και υψηλού όγκου (HV) όταν πρόκειται για μεγάλης έκτασης χώρους. Εκείνο που έχει μεγάλη σημασία είναι το μέγεθος των σταγονιδίων που παράγονται. Σταγόνες μεγέθους 300-400 μ . (που παράγονται από τους ψεκαστήρες HV), μπορεί μεν να δημιουργούν ένα καλό νέφος, κατακάθονται όμως γρήγορα και δημιουργούν πολλές φορές ελαιώδεις ανεπιθύμητους λεκέδες. Συνήθως επιδιώκεται να γίνονται ψεκασμοί υπερμικρού όγκου (ULV) όπου το μέγεθος των σταγονιδίων κυμαίνεται από 1-30 μ .

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί η μεγάλη σημασία που έχουν οι **φορητές συσκευές δημιουργίας ομιχλώδους νεφελώματος (chemical fog applicators)** οι οποίες μπορούν εύκολα να καλύψουν το πλείστο των αναγκών μας για την καταπολέμηση εντόμων αποθηκών, είτε οι αποθήκες είναι άδειες είτε γεμάτες με εμπορεύματα. Οι ίδιες συσκευές χρησιμοποιούνται επίσης για μυοκτονίες ή ακόμη για την καταπολέμηση εντόμων θερμοκηπίου (αλευρώδεις, λυριόμυζες, θρίπες) (φωτ. 9, 9α). Τα πλεονεκτήματα των συσκευών αυτών είναι:



Φωτ. 9. Διάφοροι τύποι συσκευών παραγωγής ομιχλώδους νεφελώματος (PulsFOG)

- α. χρησιμοποίηση πολύ μικρών ποσοτήτων ψεκαστικού υγρού (περίπου 1-2L ψεκαστικού υγρού για 1000 m² επιφάνειας).
- β. επίτευξη μικροσκοπικών σταγονιδίων (10 - 12 μ m) τα οποία αιωρούνται για αρκετό διάστημα στο χώρο και έτσι καταπολεμούν ιπτάμενες μορφές εντόμων.
- γ. ευκολία και ταχύτητα εφαρμογής (εξοικονομούνται μέχρι και 90% του χρόνου εργασίας σε σχέση με τη χρησιμοποίηση συσκευών υψηλού όγκου (HV))
- δ. κάλυψη χώρων ή σημείων της αποθήκης που είναι απόμακρα (ωφέλι-

- μη ακτίνα κάλυψης από 10 - 30 m ανάλογα με τον τύπο της συσκευής) ή έχουν δύσκολη προσπέλαση
- ε. δεν αυξάνει η υγρασία του χώρου λόγω της πολύ μικρής ποσότητας ψεκαστικού υγρού
 - στ. το ομιχλώδες νεφέλωμα καλύπτει όλο τον εναέριο χώρο της αποθήκης (ή του θερμοκηπίου), και έτσι εξολοθρεύονται ακόμη και έντομα που είναι κρυμμένα σε εγκαταστάσεις ή σε διάφορες κατασκευές, του προς απεντόμωση χώρου.

Φωτ. 9α. Απεντόμωση αποθήκης με τη χρήση φορητής συσκευής ομιχλώδους νεφελώματος (PulsFOG)



Ένας άλλος τρόπος για την εφαρμογή χημικών εντομοκτόνων εναντίον εντόμων αποθηκευμένων προϊόντων, είναι και η χρησιμοποίηση φορητών ψεκαστήρων για περιορισμένη χρήση τοπικά και σε σημεία όπου παρατηρείται συγκέντρωση υψηλών πληθυσμών ή σε σημεία που αποτελούν καταφύγια εντόμων (spot fumigation ή spot treatment).

Η επιλογή του εντομοκτόνου θα πρέπει να γίνει αφού ληφθούν υπόψη πολλές παράμετροι, όπως: το είδος του προϊόντος που είναι αποθηκευμένο ή που πρόκειται να αποθηκευθεί, τα τυχόν παρασκευαζόμενα στον χώρο προϊόντα, το προσωπικό που απασχολείται στην μονάδα, το ωράριο εργασίας του, το είδος του εντόμου που πρόκειται να καταπολεμηθεί, η φύση των υλικών πάνω στα οποία θα επικαθίσει η ουσία.

Στις Η.Π.Α. οι ουσίες εκείνες που είναι επιτρεπτό να χρησιμοποιηθούν σε εγκαταστάσεις όπου παράγονται ή μεταποιούνται τρόφιμα, είναι πολύ λίγες. Η καταπολέμηση ανεπιθύμητων εντόμων σε τέτοιους χώρους, γίνεται κυρίως με τη χρήση **πυρεθροειδών** (π.χ. resmethrin) και ιδίως με πυρεθρίνες που είναι εγκλεισμένες σε μικροκάψουλες που απελευθερώνουν την εντομοκτόνο ουσία σιγά - σιγά και για μακρό χρονικό διάστημα.

Τελευταία (Οκτώβριος 1992), η εταιρία Zoecon κυκλοφόρησε ένα ρυθμιστή αύξησης (IGR) με την εμπορική ονομασία Gentrol® (**hydroprene**) κατάλληλο για εφαρμογή σε χώρους παρασκευής και συσκευασίας τροφίμων.

Παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των εντομοκτόνων

Η δράση των εντομοκτόνων που χρησιμοποιούνται εναντίον εντόμων που προσβάλλουν αποθηκευμένα τρόφιμα και προϊόντα, μπορεί να επηρεαστεί από τους παρακάτω παράγοντες:

1. Θερμοκρασία

Γενικά, όσο σ' ένα χώρο αυξάνει η θερμοκρασία, τόσο η δραστηριότητα του εντομοκτόνου ελαττώνεται λόγω χημικής διάσπασης της δραστητικής ουσίας. Συνεπώς, η υπολειμματική δράση των εντομοκτόνων μειώνεται πολύ γρηγορότερα το καλοκαίρι όπου μέσα στις αποθήκες επικρατούν συνήθως σχετικά υψηλές θερμοκρασίες. Αποτέλεσμα αυτού του γεγονότος είναι να γίνονται συχνότερες χημικές επεμβάσεις σε τέτοιους χώρους, ενώ αντίθετα σε χώρους που κλιματίζονται ο αριθμός επεμβάσεων είναι μικρότερος.

2. Σχετική υγρασία

Υψηλά ποσοστά σχετικής υγρασίας επηρεάζουν αρνητικά την δράση των κόνεων που εφαρμόζονται με επίπαση, μάλιστα όταν υπάρχει πολύ υψηλή σχετική υγρασία η Δ.Ο. αδρανοποιείται τελείως, πράγμα που μπορεί να συμβεί επίσης και με ορισμένες ουσίες που εφαρμόζονται με ψεκασμό.

3. Εργασίες καθαρισμού των εγκαταστάσεων

Όταν σε εγκαταστάσεις που έχουν εφαρμοστεί εντομοκτόνες ουσίες για προστασία από έντομα, γίνονται συχνά εργασίες καθαρισμού (σκουπίσμα με ηλεκτρικές σκούπες, πλύσιμο δαπέδων και τοίχων), τότε η απομάκρυνση των εφαρμοζόμενων εντομοκτόνων πρέπει να θεωρείται βέβαιη και γι' αυτό στις περιπτώσεις αυτές χρησιμοποίηση εντομοκτόνου με μεγάλη υπολειμματική διάρκεια και δράση είναι χωρίς αντικείμενο. Σε τέτοιες περιπτώσεις είναι προτιμότερο να χρησιμοποιήσουμε εντομοκτόνα με μικρή υπολειμματική διάρκεια αλλά πολύ αποτελεσματικά όπως π.χ. πυρεθρίνες με συνεργιστικές ουσίες.

4. Χημικές και φυσικές ιδιότητες των εντομοκτόνων

Όπως προαναφέρθηκε, κάθε εντομοκτόνο έχει το δικό του φάσμα δράσης, τη δική του τοξικότητα και το δικό του χρόνο υπολειμματικής δράσης. Άλλα πάλι εντομοκτόνα είναι σταθερά σε ορισμένα περιβάλλοντα και pH ενώ άλλα διασπώνται εύκολα. Οι πυρεθρίνες π.χ. έχουν σχετικά μικρή διάρκεια δράσης, ενώ το malathion μπορεί να παραμείνει ενεργό για πολλές εβδομάδες ή και μήνες.

5. Διαθεσιμότητα των εντομοκτόνων

Μέσα στους αποθηκευτικούς χώρους είναι δυνατόν πολλές φορές τα έντομα να μην μπορούν να έρθουν σε επαφή με τις εφαρμοζόμενες χημικές ουσίες γιατί αυτές καλύπτονται από σκόνη, φυτικά υπολείμματα κ.λπ. Στις περιπτώσεις αυτές είναι φυσικό η αποτελεσματικότητα μιας εντομοκτόνου επέμβασης να ελλιώνεται ή και να εκμηδενίζεται.

6. Επιφάνειες όπου εφαρμόζεται το εντομοκτόνο

Τα υλικά των επιφανειών πάνω στις οποίες εφαρμόζεται ένα εντομοκτόνο, είναι συχνά υπεύθυνα για τη γρήγορη διάσπασή του, ενώ αντίθετα υπάρχουν μερικές περιπτώσεις όπως θα δούμε στη συνέχεια, όπου το υπόστρωμα απορροφά το εντομοκτόνο και το βοηθάει στη σταδιακή διάχυσή του στο χώρο. Τα επιχρίσματα π.χ. πολλών τοίχων έχουν αλκαλική σύσταση που βοηθάει στη γρήγορη διάσπαση πολλών οργανοφωσφορικών ή καρβαμιδικών εντομοκτόνων. Στις περιπτώσεις αυτές θα πρέπει να προσέχουμε ιδιαίτερα και να χρησιμοποιούμε εντομοκτόνες ουσίες που δε διασπώνται εύκολα σε αλκαλικά περιβάλλοντα. Όπως προαναφέρθηκε, το dichlorvos διασπάται εύκολα σε τέτοιες περιπτώσεις, ενώ αντίθετα το fenthion μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωρίς πρόβλημα γιατί είναι πολύ πιο σταθερό σε τέτοιες συνθήκες. Οι ξύλινες επιφάνειες αντίθετα μπορεί να απορροφήσουν το dichlorvos και να το αποδώσουν σταδιακά επί μακρό χρονικό διάστημα στο χώρο, λειτουργώντας στην περίπτωση αυτή σα διασπορείς του εντομοκτόνου.

7. Συχνή χρήση της ίδιας εντομοκτόνου ουσίας

Η επανειλημμένη χρήση του ίδιου εντομοκτόνου για μακρύ χρονικό διάστημα, είναι πολύ πιθανό να προκαλέσει εθισμό στα έντομα και έτσι ένα εντομοκτόνο, που για ένα χρονικό διάστημα δίνει καλά αποτελέσματα, να αποβεί μικρής αποτελεσματικότητας. Για το λόγο αυτό θα πρέπει τα εντομοκτόνα να εναλλάσσονται. Φυσικά, με αυτό εννοούμε όχι

απλώς να αλλάζει το εμπορικό όνομα του σκευάσματος, αλλά η ίδια η δραστική ουσία.

Καπνιστικά εντομοκτόνα

Η χρησιμοποίηση καπνιστικών, είναι μια ευρείας χρήσης μέθοδος που έπαιξε και παίζει σημαντικό ρόλο στην αντιμετώπιση εντομολογικών προβλημάτων σε αποθηκευτικούς χώρους καθώς και σε χώρους παρασκευής ή επεξεργασίας φυτικών και ζωικών προϊόντων, κατοικίες, εργοστάσια κ.λπ. Το μεγάλο τους πλεονέκτημα είναι ότι εξαπλώνονται πολύ γρήγορα και διεισδύουν σε θέσεις και χώρους όπου άλλοι τρόποι καταπολέμησης είναι πρακτικά αδύνατον να εφαρμοστούν. Τα καπνιστικά είναι χημικές ουσίες οι οποίες σε δεδομένη θερμοκρασία και πίεση μπορούν να υπάρχουν σε αέριο μορφή και σε συγκεντρώσεις τέτοιες που να είναι θανατηφόρες για ένα δεδομένο οργανισμό όταν εφαρμοσθούν για ένα καθορισμένο χρονικό διάστημα. Εδώ δεν περιλαμβάνεται η χρησιμοποίηση τοξικών ουσιών με τη μορφή αερολυμάτων (aerosols) γιατί στην περίπτωση αυτή οι τοξικές ουσίες βρίσκονται σαν υγρά ή στερεά σωματίδια μέσα στον αέρα και στερούνται μιάς βασικής ιδιότητας που έχουν τα καπνιστικά, δηλ. τη μεγάλη διεισδυτικότητα μέσα στο προϊόν σαν ξεχωριστά μόρια. Σε αντίθεση με τα καπνιστικά, τα aerosols δεν έχουν μεγάλη διεισδυτικότητα και τα τοξικά τους σωματίδια επικάθονται πάνω στην εξωτερική επιφάνεια των προϊόντων χωρίς να μπαίνουν μέσα σ' αυτά.

Η μεταχείριση και χρήση των καπνιστικών θα πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή, τηρώντας αυστηρά τις οδηγίες χρήσεως και από ειδικευμένο προσωπικό στο οποίο θα διατίθενται όλα τα απαραίτητα μέσα για την ασφάλειά του.

Στη χώρα μας δυστυχώς, τόσο στα κρατικά απεντομωτήρια όσο και στα ιδιωτικά συνεργεία απεντόμωσης, τα μέτρα προστασίας που παίρνονται για το προσωπικό που κάνει τους καπνισμούς και για την αποφυγή μόλυνσης του περιβάλλοντος, είναι πλημμελή ή και πολλές φορές ανύπαρκτα.

Κατά την εκλογή ενός ασφυκτικού ή καπνιστικού εντομοκτόνου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σοβαρά και οι παρακάτω παράγοντες.

1. Σημείο ζέσεως του ασφυκτικού ή καπνιστικού εντομοκτόνου

Χαμηλό σημείο ζέσεως επιτρέπει την "εξαέρωση" της ουσίας και την παραγωγή δηλητηριωδών ατμών, σε χαμηλές θερμοκρασίες και κυρίως σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος, για τις οποίες ενδιαφερόμαστε τις