

ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΑΠΕΝΤΟΜΩΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΩΝ

ΘΑΝΑΣΗΣ ΜΗΤΣΕΑΣ

ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΑΠΕΝΤΟΜΩΣΕΙΣ ΕΛΛΑΔΟΣ ΕΠΕ

ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΓΡΟ



ΣΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΗ



ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Η αποθήκευση των βιολογικών δημητριακών θα πρέπει να γίνεται σε επιλεγμένους χώρους (αποθήκες , σιλο) στους οποίους θα μπορεί να διασφαλισθεί

- Δυνατότητα καλού καθαρισμού
- Στεγανότητα
- Στεγανοποίηση (αποτροπή εισόδου παρασίτων)
- Δυνατότητα αερισμού
- Έλεγχος θερμοκρασίας

ΑΠΕΝΤΟΜΩΣΗ ΧΩΡΩΝ

Οι χώροι που θα χρησιμοποιηθούν για αποθήκευση δημητριακών θα πρέπει να ελέγχονται επιμελώς για την παρουσία εντόμων και εφόσον εντοπίζονται έντομα αποθηκών να γίνεται απεντόμωση των χώρων πριν την αποθήκευση

Οι αποθηκευτικοί χώροι μπορούν να απεντομώνονται

- με επίταση με **γη διατόμων**
- με θέρμανση (εφαρμόζεται σε χώρους που υπάρχει σχετική στεγανότητα > σιλό, κλειστές αποθήκες)

ΕΝΤΟΜΑ & ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

- Βέλτιστη θερμοκρασία για την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό των περισσότερων εντόμων είναι 27-32 °C
- > 35 °C η ανάπτυξη σταματά
- 10-15 °C σταματά ο πολ/σμός και μειώνεται η δραστηριότητα τους
- Σε θερμοκρασίες 5-10 °C τρέφονται στοιχειωδώς
- Σε θερμοκρασίες 0-5 °C η κίνηση σταματά και το εντομο πεθαίνει σε διάστημα εβδομάδων

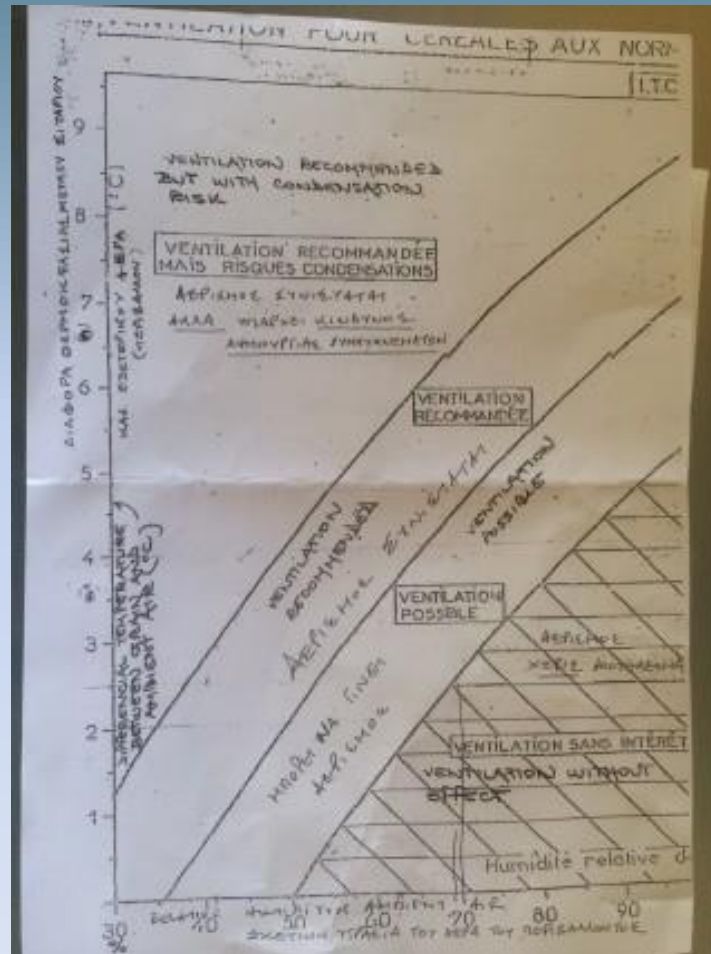
ΑΕΡΙΣΜΟΣ – ΨΥΞΗ

- Τα δημητριακά συλλέγονται σε θερμοκρασία 28-35 °C
- Η θερμοκρασία αυτή αποτελεί βέλτιστο περιβάλλον για την ανάπτυξη των εντόμων σε ενδεχόμενη προσβολή
- Για το λόγο αυτό συνίσταται σταδιακή ψύξη του προϊόντος για την αποτροπή πολ/σμού και διαβίωσης τους
- Επίσης συνίστανται το σπάσιμο των κώνων ιδιαίτερα στην αποθήκευση σε σιλό
- Η ψύξη πραγματοποιείται :
- Με μηχανές ψύξης
- Με μηχανικό αερισμό

ΨΥΞΗ

- Η ψύξη ενέχει τον κίνδυνο δημιουργίας συμπυκνωμάτων στην μάζα ή την κορυφή του προϊόντος (διότι όταν η θερμοκρασία αυξάνεται η σχετική υγρασία μειώνεται)
- Στις μηχανές υπάρχει συνήθως οι κατάλληλη ρύθμιση θερμοκρασίας υγρασίας για να αποτρέπονται τα προβλήματα
- Στην περίπτωση της ψύξης με μηχανικό αερισμό συνίσταται η σταδιακή μείωση της θερμοκρασίας και συνδυασμός θερμοκρασίας σχετικής υγρασίας για την αποτροπή δημιουργίας συμπυκνωμάτων στο προϊόν
- Απαιτούμενος αέρας : $0,0344 \text{ M}^3/\text{sec}/\text{M}^3$ προϊόντος
- Απαιτούμενος χρόνος : 240-360 ώρες

ΠΙΝΑΚΑΣ Θερμοκασίας - σχετ υγρασίας κατα τον αερισμό



ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΠΡΟΣΒΟΛΩΝ

- Έλεγχος θερμοκρασίας προϊόντος
- Έλεγχος συγκέντρωσης CO₂
- Φερομονικές παγίδες – σόντες σύλληψης

ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

- Η δραστηριότητα των εντόμων και οι ζυμώσεις σε προϊόντα με υψηλή υγρασία οδηγούν σε άνοδο της θερμοκρασίας
- Έτσι ο περιοδικός έλεγχος της θερμοκρασίας μας επιτρέπει την εγκαίρη ανίχνευση εντομολογικών προσβολών και αναμματος του προϊόντος

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ CO₂ ΩΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ CO ₂ % ανά 24 ώρες	ΕΝΔΕΙΞΗ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ
0.25	Μη προσβεβλημένα δημητριακά με υγρασία < 15%.
0.30	Καθαρά δημητριακά
0.35 – 0.50	Ελαφρά προσβολή εντόμων η υψηλή δράση μικροοργανισμών
0.50 – 0.90	Απαιτείται συχνή παρακολούθηση
1.0	Όριο επικίνδυνων συνθηκών αποθήκευσης
>1.0	Υψηλού κινδύνου συνθήκες αποθήκευσης

ΦΕΡΟΜΟΝΙΚΕΣ ΠΑΓΙΔΕΣ – ΣΟΝΤΕΣ ΣΥΛΛΗΨΗΣ

Φερομονικές παγίδες για την ανίχνευση λεπιδόπτερων



Σόντες σύλληψης για την ανίχνευση κολεόπτερων



ΑΠΕΝΤΟΜΩΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Δεν είναι ευρέως γνωστό ότι η προσβολή των δημητριακών μπορεί να ξεκινήσουν ήδη από τον αγρό ιδίως σε καλλιέργειες που είναι κοντά σε εγκαταστάσεις αποθήκευσης.

Σε τέτοιες περιπτώσεις αλλά και εκεί που δεν υπάρχουν συστήματα ψύξης προκύπτει ανάγκη απεντόμωσης του προϊόντος.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΠΕΝΤΟΜΩΣΗΣ

1. Γη διατόμων
2. Τροποποιημένη ατμόσφαιρα αζώτου
3. Τροποποιημένη ατμόσφαιρα CO₂
4. Έλεγχο πολλαπλασιασμού
5. Βιολογικοί εχθροί

ΓΗ ΔΙΑΤΟΜΩΝ

Η γη διατόμων είναι φυσικό ορυκτό προϊόν σε μορφή λεπτής σκονής. Στο μικροσκόπιο οι κόκκοι της θυμίζουν σπασμένα γιαλιά.

Οι κόκκοι προσκολλώνται στα σώματα των εντόμων σχίζοντας το κηρώδες επίστρωμα με αποτέλεσμα να παθαίνουν αφυδατώση και να πεθαίνουν σε μερικές ημέρες.

Προσοχή η χρήση της πρέπει να γίνεται με κατάλληλη μάσκα διότι υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού των πνευμόνων

Η γη διατόμων χρησιμοποιείται σε δοσολογία 1 – 2 κιλά/τόνο προϊόντος (πρόληψη-καταπολέμηση) είτε κατά την φορτώση είτε μετά αλλά με καλή αναμειξη ώστε να κατανεμηθεί ομοιομορφα στη μαζα του προϊόντος.

Ενδεικτικό κόστος : 8,00- 10,00 ευρώ ανά τόνο πλέον το κόστος εφαρμογής

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ ΑΖΩΤΟΥ

Η απεντόμωση πραγματοποιείται σε στεγανό θάλαμο και σε σιλό

Συνίσταται στην δημιουργία ατμόσφαιρας N₂ 99,5% κατά μέσο όρο για χρονικό διάστημα 3-30 ημερών

Η μέθοδος μπορεί να εφαρμοσθεί για θερμοκρασίες προϊόντος 30-20 βαθμών Κελσίου.

Ο χρόνος έκθεσης ποικίλει ανάλογα με την θερμοκρασία και το είδος του εντόμου που θα καταπολεμηθεί

N2

ΕΝΤΟΜΟ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΧΡΟΝΟΣ
Tribolium	30	3
	20	20
Sitophilus	30	6
	20	25

Ενδεικτικό κόστος

Για σιλό 1000 τόνων 1,5 -2,00 €/ τόνο, ανάλογα με την απόσταση

Στην Ελλάδα η μέθοδος εφαρμόζεται από την εταιρεία Agrospecom

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ CO₂

Η απεντόμωση πραγματοποιείται σε στεγανό θάλαμο και σε στεγανό σιλό όπως και στο N₂.

Συνίσταται στη δημιουργία ατμόσφαιρας 60-80% για χρονικό διάστημα 5-30 ημερών ανάλογα με την θερμοκρασία.

Λόγω της τοξικότητας του CO₂ εμφανίζεται ελαφρώς πιο αποτελεσματικό σε αντίστοιχους χρόνους ειδικά σε χώρους με μειωμένη στεγανότητα.

Ενδεικτικά για τη απεντόμωση σε θάλαμο χρειάζεται ποσότητα CO₂ σε κιλά =2 φορές τον όγκο του προϊόντος

Για 100M³ > 200 κιλά CO₂.

Ενδεικτικό κόστος CO₂ > 1,20-1,50 ευρώ ανά κιλό πλέον κόστος μεταφοράς και εφαρμογής

Δεν είναι τυχαίο ότι σε παλαιότερους χρόνους η αποθήκευση δημητριακών γινόταν σε δεξαμενές στο έδαφος κλεισμένες ερμητικά και το προϊόν απεντομωνοταν ή συντηρείτο από την αυτοπαραγωγή CO₂ τόσο από την αναπνοή των δημητριακών όσο και των εντόμων.

Η μέθοδος επιβαρύνει σημαντικά το περιβάλλον

ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΥ

Η μέθοδος μπορεί να εφαρμοσθεί για τον έλεγχο των λεπιδόπτερων και συνίσταται στην τοποθέτηση πομπών που ελευθερώνουν στο χώρο φερομόνη με αποτέλεσμα τα έντομα να δυσκολεύονται να συνευρεθούν και να μειώνεται ο ρυθμός πολλαπλασιασμού τους

Η μέθοδος είναι γνωστή ως Mate disruption

ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ

- Σε πειραματικό επίπεδο έχουν ελευθερωθεί τα υμενόπτερα *Bracon hebetor* , *Venturia canescens* σε αποθηκευμένα δημητριακά με προσβολή από λεπιδόπτερα (*plodia*, *ephestia*)
- Τα ως άνω υμενόπτερα πολλαπλασιάζονται γεννώντας τα αυγά τους στις ώριμες προνύμφες των λεπιδόπτερων.
- Οι προνύμφες τους αναπτύσσονται μέσα στα σώματα των προνυμφών προκαλώντας το θάνατο τους

Bracon hebetor



Venturia canescens



ENTOLETER

Το ENTOLETER είναι μία συσκευή, αποτελούμενη από ζεύγος μεταλλικών δίσκων που περιστρέφονται με μεγάλη ταχύτητα γύρω από ένα κεντρικό άξονα.

Το προϊόν διέρχεται μεταξύ των δίσκων και υποβάλλεται σε ταχεία φυγοκεντρική περιστροφή, με αποτέλεσμα θάνατο των εντόμων που μπορεί να υπάρχουν στο προϊόν.

Η μέθοδος αυτή είναι αποτελεσματική για έντομα αποθηκών και ακάρεα

Υπάρχουν επιφυλάξεις όσον αφορά την αποτελεσματικότητα στην θανάτωση των αυγών

Η συσκευή χρησιμοποιείται συνήθως από αλευρόμυλους στην γραμμή ροής του αλεύρου

ZERO TOLERANCE

- Κλείνοντας θα ηθελα να κρατήσουμε ενα προβληματισμό πάνω στο τριπτυχο

Υγιή Προϊόντα

&

- Μηδενική ανοχή στην παρουσία εντόμων
- Επιβάρυνση του περιβάλλοντος από τις απαιτούμενες ενέργειες επίτευξης του στόχου