

ΜΑΘΗΜΑ 9^ο

**ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΤΙΚΩΝ
ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΠΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΥΝ
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΩΝ ΣΠΟΡΩΝ**

Ιωάννης Ν. Ξυνιάς, *M. Sc., Ph. D.*

- Πολλά έντομα προσβάλλουν τους σπόρους στο χωράφι, γεννούν τα αυγά τους στους σπόρους και η ζημιά την οποία προκαλούν εξαρτάται από την υγρασία των σπόρων και από τη θερμοκρασία.
- Υπάρχουν έντομα που προσβάλλουν τους ακέραιους σπόρους, ανοίγοντας με τον τρόπο αυτό το δρόμο σε δευτερογενείς προσβολές από άλλα έντομα αποθηκών.
- Η ευπάθεια των σπόρων εξαρτάται από τα εξωτερικά καλύμματα τους (οι σπόροι που έχουν σκληρά καλύμματα είναι λιγότερο ευαίσθητοι από αυτούς που έχουν λιγότερο σκληρά καλύμματα).
- Τα έντομα εκτός από την άμεση ζημιά που προκαλούν στους σπόρους, συνήθως προκαλούν και έμμεση ζημιά με την αναπνοή τους (μπορεί να παραχθεί αρκετή υγρασία ικανή να διεγείρει ακόμα και την έναρξη της βλάστησης των σπόρων).

- Η αναπνοή των σπόρων, μαζί με την αντίστοιχη των εντόμων και των μυκήτων, προκαλεί αύξηση της θερμοκρασίας, κάτι που ευνοεί την περαιτέρω ανάπτυξη των εντόμων.
- Τα βακτήρια που προσβάλλουν το σπόρο μπορούν να προκαλέσουν επιπλέον αύξηση της θερμοκρασίας.
- Στα θερμά σημεία είναι δυνατό να παραχθούν υδρατμοί, που μεταφερόμενοι σε ψυχρότερες περιοχές του σωρού ψύχονται και παράγουν υγρασία. Η αύξηση αυτή της υγρασίας όχι μόνο βοηθά την ανάπτυξη εντόμων και μικροοργανισμών, αλλά αυξάνει και την αναπνευστική δραστηριότητα των σπόρων με τελικό αποτέλεσμα την αυτοθέρμανση και την αλλοίωσή τους.
- Τα τρωκτικά αποτελούν ένα άλλο πολύ σοβαρό κίνδυνο για τα αποθηκευμένα προϊόντα. Οι ακατάστατες και ακάθαρτες αποθήκες δημιουργούν ένα πολύ καλό περιβάλλον για τα ποντίκια, που αναπτύσσονται σε μεγάλους πληθυσμούς και προκαλούν τεράστιες ζημιές.

ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΩΝ ΣΙΤΗΡΩΝ.

Οι κυριότεροι εχθροί των αποθηκευμένων σιτηρών είναι οι ψείρες του σιταριού αλλά κυρίως του ρυζιού, η καλάνδρα, ο οριζόφιλος, το τριβόλιο (για το ρύζι), τα ακάρεα και τα διάφορα τρωκτικά. Υπάρχει η πιθανότητα όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές γι' αυτό να αναπτυχθούν διάφοροι μύκητες και βακτήρια οπότε η αποθήκευση των σπόρων γίνεται πολύ πιο δύσκολη.



Ψείρα του σιταριού (*Sitophilus granarius*)

**Ι. Ν. Ξυνιάς: Ασφαλής αποθήκευση
σπόρων**

Τα έντομα των αποθηκών διακρίνονται

- (α) σε αυτά που αναπτύσσονται μέσα στους σπόρους,
- (β) σε αυτά που ζουν επάνω στο σπόρο και κυρίως σε σπασμένους σπόρους και
- (γ) σε αυτά που σχετίζονται με την υγρασία του σπόρου και τρέφονται με τα μυκήλια των μυκήτων που αναπτύσσονται στον σπόρο.

Τα περισσότερα από τα έντομα των αποθηκών έχουν σχετικά μικρή περίοδο ανάπτυξης, υψηλό ρυθμό αναπαραγωγής και μακρά διάρκεια ζωής ως ενήλικα άτομα.

**Τρόποι αντιμετώπισης των βιοτικών
παραγόντων που δημιουργούν προβλήματα
κατά την αποθήκευση των σπόρων.**

Συνθήκες αποθήκευσης.

Τα περισσότερα έντομα των αποθηκών αναστέλλουν τον πολλαπλασιασμό τους σε θερμοκρασία $< 10^{\circ}\text{C}$. Η χαμηλή θερμοκρασία επιβραδύνει δραστηριότητα σπόρων και συντελεί στην καλύτερη αποθήκευσή τους. Επίσης η υπερβολική υγρασία ευνοεί ανάπτυξη μικροοργανισμών και γι' αυτό θα πρέπει να απομακρύνεται με ειδικούς αφυγραντήρες. Ο καλός αερισμός βοηθά τη θερμοκρασία να παραμείνει χαμηλή και απομακρύνει ένα μεγάλο μέρος υγρασίας.

Λήψη προστατευτικών μέτρων .

Προληπτικά:

- (α) ψεκασμός αποθηκών πριν από την εισαγωγή των σπόρων με φάρμακα μεγάλης διάρκειας,
- (β) αποφυγή μόλυνσης των σπόρων κατά τη μεταφορά τους,
- (γ) ανάμειξη των προς αποθήκευση σπόρων με εντομοκτόνα,
- (δ) τεχνητή ξήρανση των σπόρων. Η ξήρανση των σπόρων είναι ιδιαίτερα ευνοϊκή, γιατί καταστρέφονται τα αυγά των εντόμων που βρίσκονται στην επιφάνεια των σπόρων,
- (ε) διατήρηση των σπόρων σε ψυγεία,
- (στ) αποφυγή αποθήκευσης σπόρων από διαφορετικά φυτικά είδη στην ίδια αποθήκη,
- (ζ) η αποθήκη θα πρέπει να έχει μόνωση ώστε να μη ανεβαίνει η θερμοκρασία κατά το καλοκαίρι, και
- (η) πρέπει να γίνονται τακτικοί έλεγχοι και ψεκασμοί μόλις διαπιστωθεί κάποιο πρόβλημα.

Λήψη προστατευτικών μέτρων.

Κατασταλτικά μέτρα:

Χρησιμοποιούνται μόλις διαπιστωθεί η έναρξη της προσβολής. Τα φάρμακα που θα χρησιμοποιηθούν σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να είναι ασφαλή και η εφαρμογή τους θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Προστασία αποθηκευμένων σπόρων από τα τρωκτικά.

Χρησιμοποιούνται αέρια υποκαπνισμού, σε μικρότερες συγκεντρώσεις από αυτές που χρησιμοποιούνται για τα έντομα (τα τρωκτικά είναι λιγότερο ανθεκτικά) και δηλητηριασμένα δολώματα (λιγότερο δαπανηρός τρόπος).

Για την παρασκευή δολωμάτων θα πρέπει:

- (α) ως δολώματα να χρησιμοποιούνται υλικά καλής ποιότητας. Το λάδι προσελκύει τα ποντίκια και για το λόγο αυτό να χρησιμοποιείται.**
- (β) τα δολώματα δεν πιάνονται με γυμνά χέρια γιατί η ανθρώπινη μυρωδιά απωθεί τα τρωκτικά,**
- (γ) τα τρωκτικά είναι ιδιαίτερα πονηρά. Γι' αυτό να χρησιμοποιούνται στην αρχή δολώματα χωρίς δηλητήριο, για να εξοικειώνονται τα ποντίκια με αυτά. Στη συνέχεια να χρησιμοποιούνται δηλητηριασμένα δολώματα, και αυτό θα πρέπει να γίνεται για αρκετές μέρες ώστε τα ποντίκια να πάρουν τη θανατηφόρο δόση.**

Προστασία αποθηκευμένων σπόρων από τα έντομα.

Η απολύμανση των αποθηκευτικών χώρων γίνεται με ειδικά φάρμακα, που συνήθως απελευθερώνουν κάποιο δηλητηριώδες αέριο που εξοντώνει τα έντομα και τα ποντίκια (φωσφίνη, αναπνευστικό δηλητήριο. Τα διάφορα έντομα, και στα διάφορα στάδια ανάπτυξης τους παρουσιάζουν διαφορετική ευαισθησία.

Η διάρκεια έκθεσης έχει μεγάλη σημασία

Καπνισμοί μικρής διάρκειας μπορεί να αποτύχουν ακόμα και αν χρησιμοποιηθούν μεγάλες δόσεις - χαμηλότερες δόσεις για μακρά περίοδο έκθεσης πιο αποτελεσματικές και πιο οικονομικές.

Στους καπνισμούς με τη φωσφίνη εξοντώνονται εκτός από τα έντομα και τα ακάρεα και τα τρωκτικά.

Προϋπόθεση για τη χρήση του οποιοδήποτε καπνογόνου:

Να μη ζημιώνονται τα απεντομούμενα προϊόντα, κυρίως ως προς τη βλαστική ικανότητα των σπόρων, την οσμή, τη γεύση, την εμφάνιση, τις αλευροποιητικές και αρτοποιητικές ιδιότητες του σπόρου.

Δόση και διάρκεια καπνισμού.

Η δόση που χρειάζεται για να πραγματοποιηθεί μια επιτυχημένη απολύμανση εξαρτάται κυρίως

- (α) από τον τύπο της αποθήκης (π. χ. τα σιλό που είναι σχετικά αεροστεγή απαιτούν μικρότερες δόσεις από αυτά που έχουν μικρά ανοίγματα),
- (β) Για την επιλογή όμως της δόσης θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ο εχθρός και το στάδιο ανάπτυξης στο οποίο ευρίσκεται (συνήθως τα έντομα είναι πιο ευαίσθητα ως ακμαία παρά ως προνύμφες ή νύμφες).

Η διάρκεια καπνισμού καθορίζεται:

- (α) από τη θερμοκρασία (όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία τόσο πιο γρήγορα εκλύεται το αέριο) και**
- (β) την υγρασία (η έλλειψη υγρασίας μπορεί να επηρεάσει σοβαρά την έκλυση του αερίου από τα φωσφινούχα σκευάσματα).**

Προπαρασκευή για τον καπνισμό.

Ελέγχεται η καταλληλότητα της αποθήκης από πλευράς ασφαλείας (η αποθήκη δεν έχει μεσοτοιχίες με σπίτια ή σταύλους ή κλειστούς χώρους εργασίας). Αν συμβαίνει κάτι τέτοιο φροντίζουμε να εκκενωθούν οι χώροι αυτοί από ανθρώπους και ζώα καθ' όλη τη διάρκεια της απεντόμωσης και του αερισμού της αποθήκης. Γενικά, όσο πιο στεγανός είναι ο χώρος γύρω από το προϊόν που πρόκειται να απεντομωθεί τόσο μικρότερη είναι η δόση του σκευάσματος που απαιτείται και τόσο πιο σίγουρη είναι η επιτυχία της απεντόμωσης.

Προληπτικά μέτρα.

- Έγκαιρη αναγγελία του καπνισμού στην αρμόδια Τοπική Αρχή.
- Ανακοίνωση της εφαρμογής του καπνισμού στα πρόσωπα που ζουν στην άμεση γειτονιά.
- Προσεκτική στεγανοποίηση του χώρου ή των προϊόντων που θα απεντομωθούν.
- Προμήθεια της αναγκαίας ποσότητας του φαρμάκου
- Εξασφάλιση του απαραίτητου προσωπικού, ώστε η απεντόμωση να γίνει χωρίς διακοπή.
- Ενημέρωση όλων όσων θα λάβουν μέρος στην απεντόμωση.

Προληπτικά μέτρα (συνέχεια).

- Βεβαίωση ότι οι άνθρωποι και τα ζώα απομακρύνθηκαν από τον αποθηκευτικό χώρο και από τους παρακείμενους χώρους και ότι δεν πρόκειται να επιστρέψουν κατά τη διάρκεια του καπνισμού.
- Δεν θα πρέπει σε καμιά περίπτωση να μπουν άτομα στο χώρο απεντόμωσης κατά τη διάρκεια του καπνισμού.
- Σε όλες τις πιθανές εισόδους κολλιούνται προειδοποιητικές πινακίδες που απαγορεύουν την είσοδο με την ένδειξη ΚΙΝΔΥΝΟΣ ή ΔΗΛΗΤΗΡΙΟ και το σήμα της νεκροκεφαλής.

Αερισμός αποθηκών μετά την απεντόμωση.

Μετά την απεντόμωση ακολουθεί το στάδιο αερισμού της αποθήκης ώστε να καθαριστεί από την παρουσία του αερίου. Προτού όμως μπει κάποιος στην αποθήκη θα πρέπει να μετρηθεί η συγκέντρωση της φωσφίνης και θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικές μάσκες. Η εργασία θα πρέπει να γίνεται από δύο άτομα και ποτέ από ένα, ενώ ο αερισμός θα πρέπει να γίνεται με προσοχή και διακριτικότητα.

Για τον καλό αερισμό μιας αποθήκης ακολουθούνται τα παρακάτω βήματα:

- (α) ανοίγονται από έξω όλα τα παράθυρα και οι πόρτες,**
- (β) αερίζονται οι γειτονικοί χώροι με τον ίδιο τρόπο,**
- (γ) μετά από τον αερισμό μπαίνουμε στην αποθήκη και απομακρύνονται τα πλαστικά κάλυψης. Πιο μπροστά γίνεται μέτρηση και αν παρατηρηθούν υψηλές συγκεντρώσεις του αερίου θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μάσκες,**
- δ) αν μετά από μια περίοδο αερισμού η φωσφίνη δεν ανιχνεύεται πια η αποθήκη κηρύσσεται ελεύθερος για επικοινωνία και**
- (ε) απομακρύνονται τα προειδοποιητικά σήματα.**

Απομάκρυνση υπολειμμάτων.

Μετά την εξαέρωση της φωσφίνης εκτός από το αέριο παράγεται και σκόνη η οποία θα πρέπει να απομακρύνεται. Αν βρεθεί σκόνη επάνω στα προϊόντα σε ποσότητες μεγαλύτερες από τις επιτρεπόμενες θα πρέπει να γίνει αναρρόφηση των υπολειμμάτων της σκόνης. Το πρόβλημα αυτό δημιουργείται όταν η φωσφίνη χρησιμοποιείται με μορφή δισκίων. Αν χρησιμοποιηθεί με μορφή μικρών σακιδίων τότε δεν υπάρχει πρόβλημα γιατί τα σακίδια είναι αδιαπέραστα από τη σκόνη. Τα σακίδια απομακρύνονται και συνήθως συνιστάται να θάβονται στο έδαφος. Η σκόνη από τα δισκία μαζεύεται σε ένα φύλλο που διπλώνεται και θάβεται. Είναι όμως δυνατό τα κατάλοιπα της σκόνης να ανακατευθούν σε νερό στο οποίο έχει προστεθεί απορρυπαντικό. Η σκόνη ανακατεύεται σιγά-σιγά και όταν δεν σχηματίζει φυσαλίδες το υγρό χύνεται σε ένα λάκκο σε ανοιχτό χώρο. Ποτέ δεν ρίχνεται το νερό επάνω στη σκόνη.

Τοξικολογικά συμπτώματα-πρώτες βοήθειες.

Μικρή παραμονή του θύματος στον καθαρό αέρα εξαφανίζει τα πρώτα συμπτώματα δηλητηρίασης χωρίς συνέπειες. Σε σοβαρές περιπτώσεις παρατηρείται δυσφορία, ρίγος, εφίδρωση, διάρροια, διαταραχή της ισορροπίας, ισχυροί πόνοι στο στήθος και δύσπνοια. Σε περίπτωση επικίνδυνης δηλητηρίασης παρατηρείται κυάνωση και υπάρχει κίνδυνος πνευμονικού οιδήματος. Με τα πρώτα σημάδια δηλητηρίασης θα πρέπει να καλείται γιατρός.

Μέτρα ασφαλείας.

Πρέπει να χρησιμοποιούνται γάντια και μάσκες με κατάλληλα φίλτρα φωσφίνης, να γίνεται μέτρηση συγκεντρώσεων της φωσφίνης και να λαμβάνονται τα παρακάτω προφυλακτικά μέτρα:

- Τα σκευάσματα να χρησιμοποιούνται σύμφωνα με οδηγίες κατασκευαστή,
- Τα σκευάσματα να αποθηκεύονται μόνο στα αρχικά σφραγισμένα δοχεία τους,
- Τα αρχικά δοχεία ξανασφραγίζονται μόνο αν το αναγράφει η συσκευασία τους.
- Η αποθήκευση του σκευάσματος σε δροσερό, ξερό και καλά αεριζόμενο χώρο, που δεν κινδυνεύει από πλημμύρα και είναι μακριά από ανθρώπινες κατοικίες και σταύλους,

Μέτρα ασφαλείας (συνέχεια).

- Τα αρχικά δοχεία και φιάλες να ανοίγουν λίγο προ χρήσης,
- Το άνοιγμα γίνεται σε καλά αεριζόμενο χώρο ή στο ύπαιθρο,
- Τα σκευάσματα να προστατεύονται από το νερό ή άλλα υγρά,
- Η συσσώρευση ατελώς διασπασθέντων σκευασμάτων να αποφεύγεται γιατί υπάρχει κίνδυνος αυτανάφλεξης,
- Να αποφεύγεται η κατάποση του σκευάσματος γιατί μετατρέπεται γρήγορα σε φωσφίνη,
- Να αποφεύγεται η εισπνοή μεγάλων ποσοτήτων φωσφίνης ή σκόνης που μένει κατά την εξαέρωση των δισκίων,

Μέτρα ασφαλείας (συνέχεια).

- **Να απομακρύνονται οι άνθρωποι και ζώα από σημείο καπνισμού,**
- **Κατά τη διάρκεια της εργασίας δεν καπνίζουμε, τρώμε, πίνουμε,**
- **Να υπάρχουν πάντα διαθέσιμα μάσκες με φίλτρα φωσφίνης,**
- **Να επικολλώνται αρκετά προειδοποιητικά σήματα, απαγορευτικά εισόδου, σε όλα τα σημεία πιθανής εισόδου στους χώρους της απεντόμωσης,**
- **Οι εργάτες να πλένουν τα χέρια τους μετά την εργασία και πριν φάνε ή πιούνε,**
- **Σε αποθήκες υπό καπνισμό απαγορεύεται η είσοδος,**

Μέτρα ασφαλείας (συνέχεια).

- Οι παρακείμενοι χώροι και οικήματα να αερίζονται καλά,
- Δεν θα πρέπει να καπνίζονται κατοικημένα σπίτια,
- Στο τέλος του καπνισμού να αερίζονται καλά οι χώροι, πριν επιτραπεί η είσοδος ανθρώπων σε αυτούς,
- Τα άδεια δοχεία καταστρέφονται και δε χρησιμοποιούνται για καμία άλλη χρήση,
- Ατελώς εξαερωμένα σκευάσματα δεν απομακρύνονται σε κλειστά δοχεία για να μη υπάρξει κίνδυνος αυτανάφλεξης,

Μέτρα ασφαλείας (συνέχεια).

- Πριν από καπνισμό σε μπαχαρικά, τσάι και άλλα αγαθά με λεπτά αρώματα γίνεται δοκιμαστική εφαρμογή για να διαπιστωθεί αν επηρεάζεται η ποιότητα,
- Ο χαλκός, ο άργυρος, ο χρυσός και άλλα πολύτιμα μέταλλα και τα κράματά τους (π. χ. διακόπτες, μετρητές, ηλεκτρονικές συσκευές κ. λ. π.) να προστατεύονται από τη φωσφίνη γιατί μπορεί να διαβρωθούν.

Συνθήκες υγιεινής των αποθηκευτικών χώρων.

Τα υλικά κατασκευής των αποθηκών θα πρέπει να εξασφαλίζουν εύκολη καθαριότητά. Ο χώρος να διατηρείται καθαρός από κάθε άποψη. Οι συσκευασίες των φαρμάκων που χρησιμοποιούνται για τις απολυμάνσεις να καταστρέφονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Σε καμία περίπτωση δεν πετιούνται στο περιβάλλον, γιατί αυτό μπορεί να έχει πολύ άσχημα αποτελέσματα.

Τα άτομα που είναι υπεύθυνα για καθαριότητα και απολύμανση αποθηκευτικών χώρων, να είναι ντυμένα με ειδικές φόρμες, να φορούν γάντια και μάσκες για να μη αναπνέουν τη σκόνη κατά τον καθαρισμό. Θα πρέπει να υπάρχει λουτρό ώστε μετά τη χρησιμοποίηση φαρμάκων να μπορούν να πλυθούν καλά. Θα πρέπει να φροντίζουν να μη έρχονται σε επαφή με τις χημικές ουσίες, ενώ το κάπνισμα θα πρέπει να απαγορεύεται αυστηρά στο χώρο των αποθηκών. Σε εμφανή σημεία θα πρέπει να υπάρχουν πυροσβεστήρας και κουτί πρώτων βοηθειών, ενώ με μεγάλα γράμματα, σε πολλά σημεία, θα πρέπει να είναι γραμμένα τα τηλέφωνα πρώτης ανάγκης.



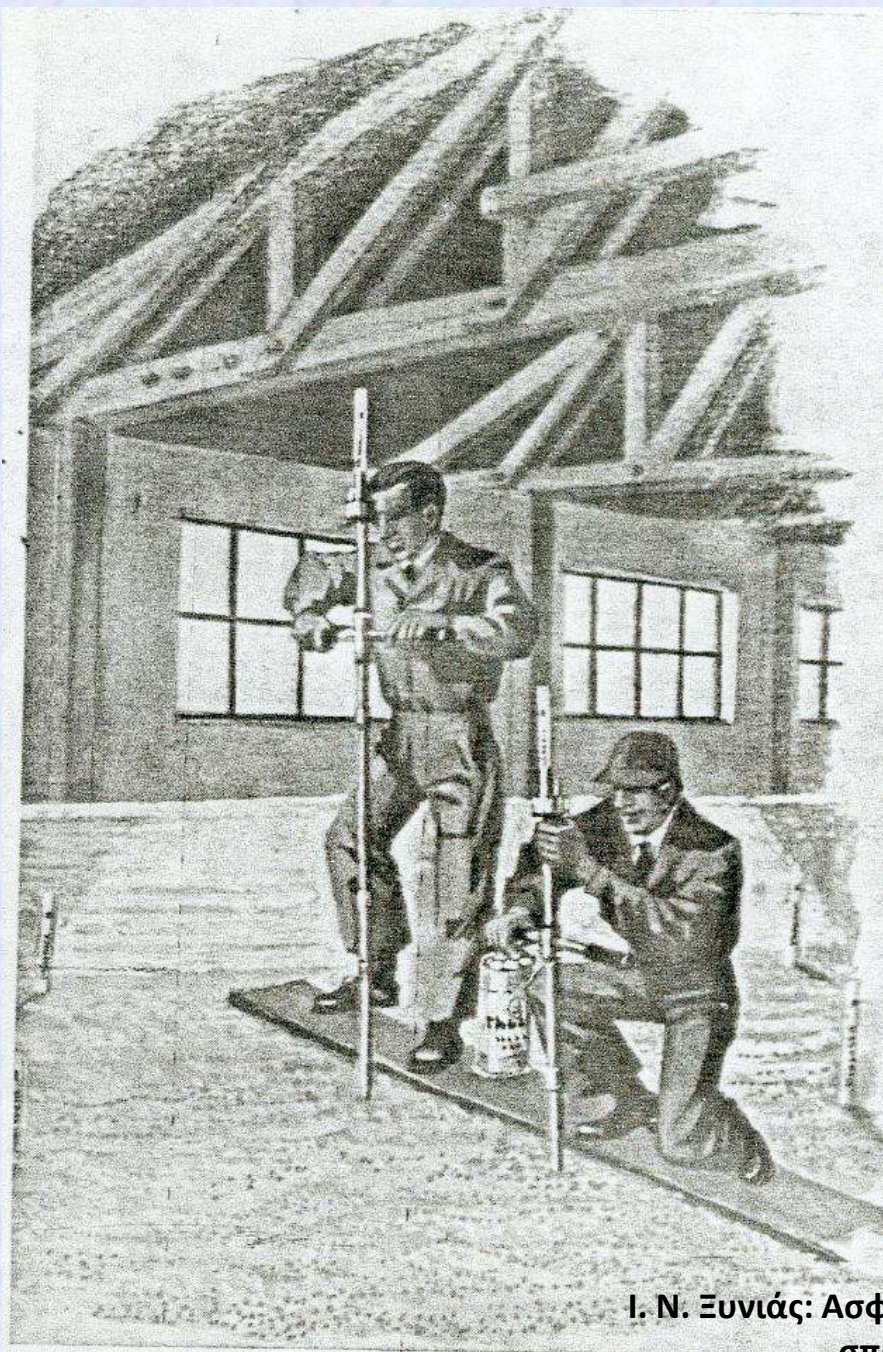
Προσβολή από τρωκτικά

Ι. Ν. Ξυνιάς: Ασφαλής αποθήκευση
σπόρων

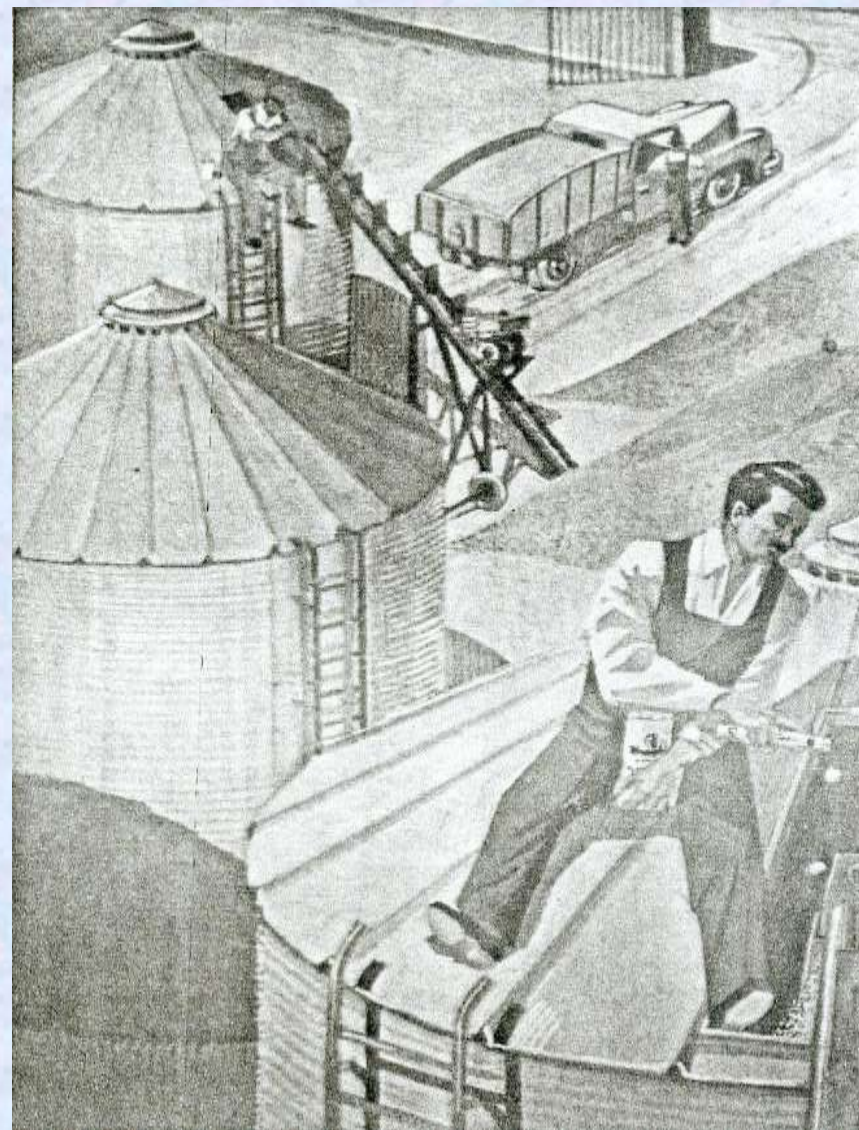


Αποθήκευση σπόρων σιτηρών σε σάκους

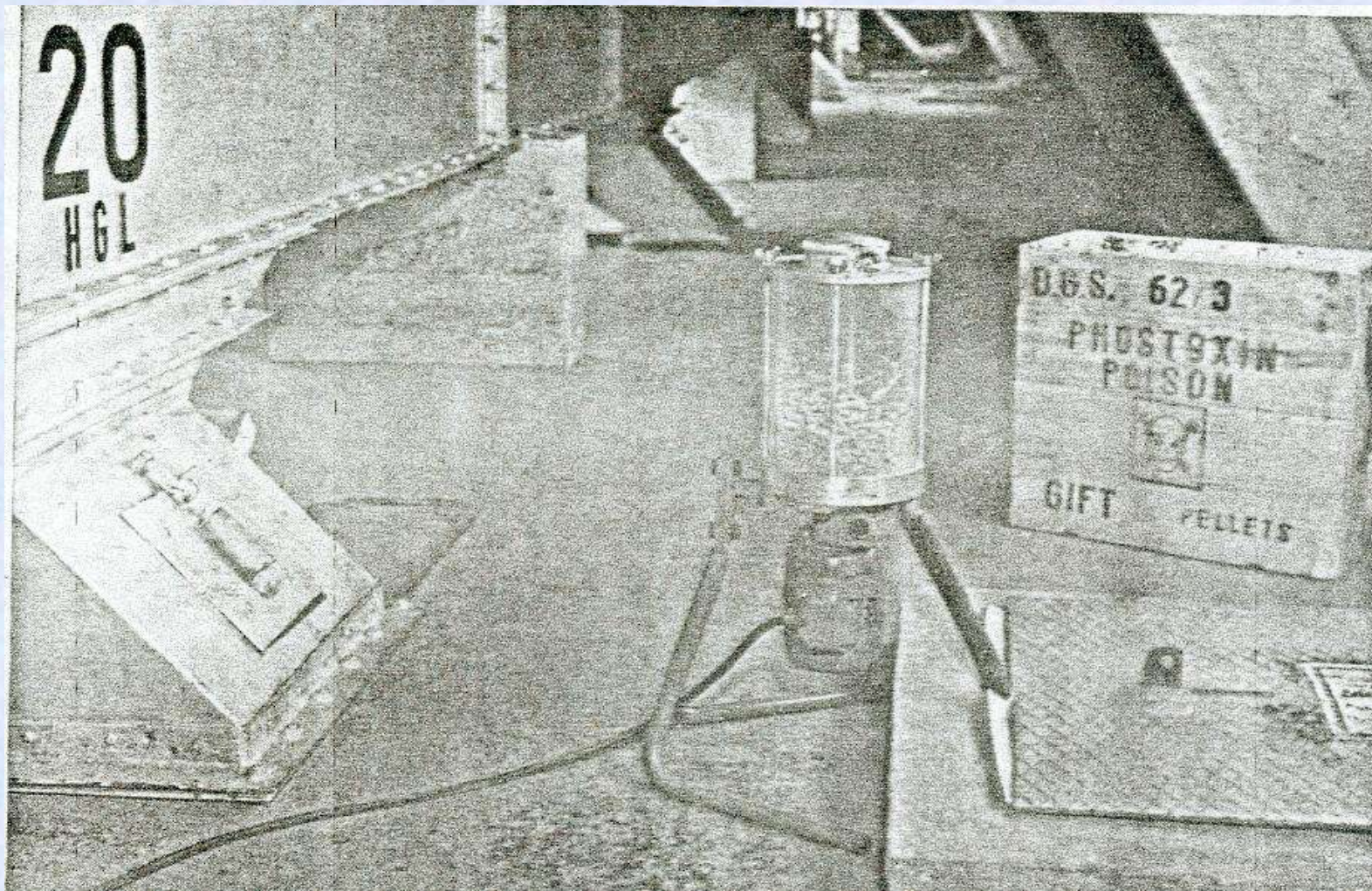
Ι. Ν. Ξυνιάς: Ασφαλής αποθήκευση
σπόρων



Ι. Ν. Ξυνιάς: Ασφαλής αποθήκευση
σπόρων



Εφαρμογή φωστοξίνης



Μηχανική διασπορά φωστοξίνης

Ι. Ν. Ξυνιάς: Ασφαλής αποθήκευση
σπόρων