

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & Α.Π.Α.**

**ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΑΣ – ΣΗΡΟΤΡΟΦΙΑΣ
ΣΗΡΟΤΡΟΦΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΣΗΡΟΤΡΟΦΙΑΣ

**Η ΕΚΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΜΕΤΑΞΟΣΚΩΛΗΚΑ
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ ΜΟΥΡΙΑΣ**

**ΠΑΣΧΑΛΗΣ Χ. ΧΑΡΙΖΑΝΗΣ
ΜΑΡΙΟΣ ΤΖΙΤΖΙΝΑΚΗΣ**



ΑΘΗΝΑ 2011

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ & ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΑΠΑ
ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΑΣ – ΣΗΡΟΤΡΟΦΙΑΣ**

Ταχ. Διεύθυνση: Βερανζέρου 46, Τ.Κ. 101 76, Αθήνα

Τηλ.: 210 2125769, 210 2125704

Fax: 210 5271660

Email: Ve46u045@minagric.gr
Ve46u053@minagric.gr

ΣΗΡΟΤΡΟΦΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Ταχ. Διεύθυνση: Ιερά οδός 75, Τ.Κ. 118 55, Αθήνα

Τηλ.: 210 5294561 – 2

Fax.: 210 3466692

Email: Melissa@aua.gr

Επιμέλεια κειμένου:

Πασχάλης Χ. Χαριζάνης – Καθηγητής Γ.Π.Α.

(Διευθυντής του Σηροτροφικού Εργαστηρίου Αθηνών)

Μάριος Τζιτζινάκης

(Υπάλληλος του Τμήματος Μελισσοκομίας – Σηροτροφίας του ΥΠΑΑΤ)

Φωτογραφίες:

Copyright © 2010 Πασχάλης Χ. Χαριζάνης

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το Σηροτροφικό Εργαστήριο Αθηνών ιδρύθηκε με το Νόμο 513/1914 (ΦΕΚ401/Α/1914) «περί παραγωγής της σηροτροφίας και οργανώσεως της σηροτροφικής υπηρεσίας», ενώ την ευθύνη για την εύρυθμη λειτουργία του έχει το Τμήμα Μελισσοκομίας – Σηροτροφίας της Δ/σης Ζωικής Παραγωγής & ΑΠΑ του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (πρώην Υπουργείο Γεωργίας). Η έδρα του βρίσκεται στο χώρο του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών και συγκεκριμένα στο Εργαστήριο Σηροτροφίας & Μελισσοκομίας με το οποίο συστεγάζεται και συνεργάζεται αρμονικά. Είναι το αρμόδιο θεσμοθετημένο εργαστήριο για την επιστημονική εξυπηρέτηση του κλάδου της Σηροτροφίας στην Ελλάδα.

Ο σκοπός της ύπαρξης του Σηροτροφικού Εργαστηρίου είναι η στήριξη του κλάδου μέσα από τη διερεύνηση και τη διάδοση νέων τεχνικών εκτροφής, την αντιμετώπιση ασθενειών, την προώθηση προσαρμοσμένων και αποδοτικών φυλών μεταξοσκωλήκων και ποικιλιών μουριάς και την αύξηση της οικονομικής αποδοτικότητας της σηροτροφίας γενικότερα. Όλα τα παραπάνω επιτυγχάνονται με τους εξής τρόπους:

- Διατηρεί μορεώνα στον οποίο καλλιεργούνται και δοκιμάζονται διάφορες ποικιλίες μουριάς, με στόχο τη διερεύνηση και επιλογή των καταλληλότερων για κάθε περιοχή ποικιλιών και απαραίτητων καλλιεργητικών χειρισμών και τη διάχυση της γνώσης αυτής προς τους Έλληνες παραγωγούς. Σε έκταση 3 στρεμμάτων το Σηροτροφικό Εργαστήριο έχει συγκεντρώσει έκτος από τις εγχώριες ποικιλίες μουριάς, αρκετές από τις καλύτερες για τη σηροτροφία ποικιλίες, από διάφορες χώρες του κόσμου. Μελετώνται η προσαρμοστικότητα των ποικιλιών στις ελληνικές κλιματικές συνθήκες, η ανθεκτικότητα σε εχθρούς και ασθένειες, η καταλληλότητα των διαφόρων εδαφών, η ποσότητα και ποιότητα των παραγομένων φύλλων, η δυνατότητα χρήσης της μουριάς για φυτοαποκατάσταση υποβαθμισμένων ή μολυσμένων εδαφών κ.ά.
- Πραγματοποιεί τον ποιοτικό και υγειονομικό έλεγχο του μεταξόσπορου (αυγά μεταξοσκώληκα) που εισάγεται ή παράγεται στη χώρα μας, πριν αυτός διακινηθεί και χρησιμοποιηθεί από τους Έλληνες παραγωγούς σηροτρόφους, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι πληροί τις απαιτούμενες προδιαγραφές, δηλαδή να είναι απαλλαγμένος από ασθένειες, έχει τον προβλεπόμενο αριθμό αυγών ανά κουτί (20.000 αυγά) και έχει υψηλή εκκολαψιμότητα.
- Πραγματοποιεί δοκιμαστικές εκτροφές μεταξοσκωλήκων, σχεδόν καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, τόσο για ερευνητικούς σκοπούς, όσο και για τον ποιοτικό έλεγχο του παραγόμενου προϊόντος και της αποδοτικότητας του μεταξόσπορου που εισάγεται ή παράγεται και χρησιμοποιείται από τους Έλληνες παραγωγούς.
- Διατηρεί τράπεζα γενετικού υλικού του μεταξοσκώληκα, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως υλικό για τη δημιουργία και την ανάπτυξη πληθυσμών και υβριδίων κατάλληλων για εκτροφή στη χώρα μας, με απώτερο σκοπό την παραγωγή ελληνικού μεταξόσπορου.
- Διαθέτει αναπηνιστήριο σε λειτουργική κατάσταση και τον απαραίτητο εξοπλισμό για τον ποιοτικό έλεγχο του νήματος που παράγεται τόσο από το ίδιο, όσο και από παραγωγούς της χώρας.

Το παρόν εγχειρίδιο εκδόθηκε από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων και το Σηροτροφικό Εργαστήριο Αθηνών στο πλαίσιο της παροχής επιστημονικής και τεχνικής βοήθειας προς τους Έλληνες σηροτρόφους ή εν δυνάμει σηροτρόφους. Περιέχει συνοπτικές και περιεκτικές πληροφορίες, δοσμένες με απλό και κατανοητό τρόπο για τους αναγνώστες. Σκοπός είναι η γνωριμία με το μετάξι και τη διαδικασία παραγωγής του και η προσέγγιση των βασικών τεχνικών εκτροφής του μεταξοσκώληκα και καλλιέργειας της μουριάς.

Αθήνα, 2011

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η σηροτροφία είναι ένας κλάδος της γεωργίας ο οποίος κατά τη διάρκεια της μακράιωνης ιστορίας του έχει γνωρίσει την ακμή και την παρακμή. Παρά το γεγονός ότι η παραγωγή του μεταξιού και η εκτροφή του μεταξοσκώληκα αποτέλεσε εφτασφράγιστο μυστικό της Κίνας για πολλούς αιώνες και σε πολλά μέρη του κόσμου θεωρείτο προϊόν φυτικής προέλευσης, πρώτος ο Αριστοτέλης στο έργο του «περί των ζώων ιστορία», αναφέρει ότι το μετάξι είναι ζωικό προϊόν και κάνει λόγο για ένα είδος «σκώληκος μεγάλου», του οποίου περιγράφει τις μεταμορφώσεις, αλλά και τη διαδικασία του τραβήγματος της κλωστής: «**εκ δε τούτου του ζώου και τα βομβύκια αναλύουσι των γυναικών τινές αναπηνιζόμενοι κάπειτα υφαίνουσι**».

Το μετάξι, ως ύφασμα, ήταν γνωστό στους αρχαίους Έλληνες από τον 4ο π.Χ. αιώνα, χάρη στις εκστρατείες του Μεγάλου Αλεξάνδρου. Την εποχή του Βυζαντίου και συγκεκριμένα το 551 μ. Χ., δύο μοναχοί του Τάγματος του Αγίου Βασιλείου εισήγαγαν, σύμφωνα με την παράδοση, το μεταξόσπορο από την Ασία στο Βυζάντιο, κρυφά μέσα στα κούφια τους μπαστούνια. Ασφαλώς δε θα μπορούσαν να φανταστούν ότι από το σπόρο αυτό θα ξεπετιόταν μια ολόκληρη επιστήμη η σηροτροφία, και πως ο ίδιος αυτός σπόρος θα ήταν δυνατόν να αποτελέσει για τις επερχόμενες γενιές, σε ολόκληρη την Ευρώπη, Αμερική και Ασία πηγή πλούτου και πολιτισμού.

Πράγματι, από την Κωνσταντινούπολη η σηροτροφία διαδόθηκε σε ολόκληρη την Ελλάδα και ιδιαίτερος στην Πελοπόννησο, απ' όπου πέρασε στη Νότια Ιταλία, Ισπανία, Πορτογαλία και Ρωσία, για να συνεχισθεί η διάδοσή της σε όλες σχεδόν τις χώρες της Ευρώπης.

Το κουκούλι είναι η πρώτη ύλη που χρησιμοποιείται για την παραγωγή μεταξιού. Η απόδοση και η ποιότητα του τελικού προϊόντος που λαμβάνεται, δηλαδή της μεταξωτής κλωστής, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ποιότητα του κουκουλιού που χρησιμοποιείται για «**αναπήνιση**». Στη χώρα μας τα σήμερα εκτρέφονται υβρίδια και πολύυβρίδια μεταξοσκωλήκων τα οποία είναι κατάλληλα για εαρινή, θερινή ή φθινοπωρινή εκτροφή και παράγουν λευκά κουκούλια. Τα υβρίδια και τα πολύυβρίδια που συνήθως επιλέγονται για εκτροφή εμφανίζουν αξιόλογα χαρακτηριστικά, όπως: **α)** μεγάλη παραγωγή σε χλωρά κουκούλια (άνω των 30 Kg από ένα κουτί των 20.000 αυγών), **β)** μεγάλη απόδοση σε μετάξι (από 5,5 - 6 Kg χλωρά κουκούλια παίρνουμε ένα 1 Kg μετάξι), **γ)** μεγάλη αντοχή στις ασθένειες, **δ)** μικρή διάρκεια εκτροφής (26 - 30 ημέρες) και συνεπώς σημαντική μείωση του κόστους παραγωγής.

Με την εκτροφή μεταξοσκωλήκων και την παραγωγή κουκουλιών, μπορεί να εξασφαλιστεί για το γεωργό ένα σημαντικό συμπληρωματικό έσοδο, σε μικρό χρονικό διάστημα.

Στο εγχειρίδιο αυτό γίνεται μία πρώτη γνωριμία με το μετάξι και παρουσιάζονται οι βασικές αρχές της σηροτροφίας, έτσι ώστε να μπορούν να γίνουν εύκολα κατανοητές σε ανθρώπους που δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία ή γνώση της σηροτροφίας. Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται αφορούν κυρίως τις μονόγονες ή δίγονες φυλές μεταξοσκωλήκων που ενδείκνυνται για τα εύκρατα κλίματα όπως είναι αυτό της Ελλάδας. Ο σκοπός του παρόντος εγχειριδίου είναι να βοηθήσει τους σηροτρόφους να βελτιώσουν τις γνώσεις και δεξιότητες τους στην εκτροφή του μεταξοσκώληκα, προκειμένου να αυξήσουν την παραγωγή τους και να διευκολυνθούν στην εκτέλεση των απαραίτητων εργασιών.

2. ΤΟ ΜΕΤΑΞΙ

2.1 Οι ιδιότητες του μεταξιού

Το τελικό προϊόν της σηροτροφίας είναι το μετάξι, το οποίο αποτελεί μία υφαντική ίνα με εξαιρετικές ιδιότητες, η οποία παράγεται από την κάμπια του μεταξοσκώληκα της μοιρίας του είδους ***Bombyx mori***. Το πολύτιμο αυτό νήμα, το μοναδικό φυσικό συνεχές νήμα του οποίου το μήκος μπορεί να φτάσει μέχρι και τα 1.500 μέτρα χωρίς διακοπή, είναι ένα αγροτικό προϊόν υψηλής αξίας, λόγω της υπερέχουσας ποιότητάς του. Η μεγάλη λεπτότητα της απλής ίνας που προέρχεται από ένα και μόνο κουκούλι, επιβάλλει το συνδυασμό περισσότερων ινών οι οποίες συνενώνονται και συστρέφονται σε ειδικές μηχανές, παράγοντας με αυτό τον τρόπο τη γνωστή σε όλους μας μεταξωτή κλωστή. Στη διαδικασία αυτή έχει δοθεί η χαρακτηριστική ονομασία «**αναπήνιση**» ή «**νηματοποίηση**».

Το μετάξι ήταν είναι και θα είναι σε όλες τις εποχές ένα κόσμημα. Ελαστικό, μονωτικό και ευέλικτο, θεωρείται η πιο φίνα και μαλακή από τις φυσικές υφαντικές ίνες, με εξαιρετική λάμψη και υφή. Έχει βρεθεί ότι το μετάξι είναι υγροσκοπικό και δυσθερμαγωγό, συγκρατώντας υγρασία μέχρι και 11% σε

κανονικές συνθήκες, ενώ όταν η σχετική υγρασία φτάνει στο 100%, αυξάνεται η απορροφητική του ικανότητα μέχρι και 35%, καθώς το νερό απορροφάται από όλη τη μάζα της ίνας με ταυτόχρονη διόγκωση της. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μην εμφανίζεται εύκολα υγρασία, στο μεταξωτό ύφασμα. Επιπλέον, οι υγροσκοπικές του ιδιότητες το καθιστούν ικανό να απορροφά τον ιδρώτα από το δέρμα και να επιτρέπει στη συνέχεια την εξάμισή του ανάμεσα από τις ίνες του.

Η συμπεριφορά του μεταξιού ως προς τη θερμότητα το καθιστά πολύ καλό μονωτικό, προσδίδοντας στα μεταξωτά ρούχα την ιδιότητα να διατηρούν σχεδόν σταθερή τη θερμοκρασία του σώματος, με αποτέλεσμα να είναι ζεστά το χειμώνα και δροσερά το καλοκαίρι.

Οι ιδιότητες και ο τρόπος ύφανσης του μεταξιού κάνουν σχεδόν αδύνατη τη συγκράτηση των αλλεργιογόνων ουσιών και των ακάρεων της σκόνης και την ανάπτυξη μυκήτων, κάνοντάς το τέλειο υλικό για χρήση από άτομα με ευαισθησίες στους παραπάνω παράγοντες. Γενικότερα μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένα προϊόν το οποίο, πέρα από την επιφανειακή προσέγγισή του ως είδος πολυτελείας, προστατεύει την υγεία του χρήστη του. Αυτό είναι το βασικό χαρακτηριστικό του μεταξιού που το έχει βοηθήσει να διατηρήσει τη δημοτικότητά του.

2.2 Το μετάξι στο χώρο διεθνούς εμπορίου

Το ποσοστό που κατέχει το μετάξι στο σύνολο της παγκόσμιας παραγωγής υφαντουργικών ινών, ζωικών, φυτικών, χημικών ή συνθετικών ήταν ανέκαθεν μικρό. Η σπανιότητα της πολύτιμης αυτής ύλης γίνεται αντιληπτή αν αναλογιστούμε ότι προπολεμικά αντιπροσώπευε το 0,5 % της όλης παραγωγής υφαντουργικών ινών, ενώ κατά τη διάρκεια του 2^{ου} Παγκοσμίου πολέμου κατέβηκε και μέχρι του 0,16 – 0,18 %, ποσοστό το οποίο κατέχει και σήμερα, από την άποψη του όγκου. Από την άποψη της αξίας η εικόνα είναι σαφώς διαφορετική, λόγω της υψηλής τιμής του ποιοτικού παραγόμενου προϊόντος, στις διεθνείς αγορές.

Οι διεθνείς απαιτήσεις για υψηλής ποιότητας μετάξι έχουν πολλαπλασιαστεί τα τελευταία χρόνια. Από το 1961 μέχρι και το 2006 οι εισαγωγές ακατέργαστης μέταξας παγκοσμίως έχουν σχεδόν διπλασιαστεί αυξανόμενες από 7.000 σε περίπου 15.000 τόνους, με αντίστοιχη αύξηση της αξίας των παγκόσμιων εισαγωγών από περίπου 65,5 εκατομμύρια δολάρια σε 424,3 εκατομμύρια δολάρια.

Αντίστοιχη είναι και η τάση αύξησης που παρατηρείται για την Ευρωπαϊκή αγορά ακατέργαστης μέταξας. Έτσι οι εισαγωγές στην Ευρώπη από περίπου 3.000 τόνους που ήταν το 1961, έχουν αυξηθεί σε περίπου 5.000 τόνους (1/3 των παγκόσμιων εισαγωγών), ενώ οι αντίστοιχοι αριθμοί για την αξία των εισαγωγών από περίπου 3 εκατομμύρια δολάρια που ήταν το 1961 ανήλθαν το 2006 σε περίπου 162 εκατομμύρια δολάρια.

Σήμερα υπάρχουν πάνω από 30 μεταξοπαραγωγές χώρες στον κόσμο. Η παγκόσμια παραγωγή ακατέργαστης μέταξας σύμφωνα με στοιχεία του FAO, ανήλθε το 2006 σε περίπου 155.000 τόνους. Το μεγαλύτερο μέρος της παγκόσμιας παραγωγής προέρχεται από την Κίνα πλησιάζοντας τους 112.000 τόνους, με εξαγωγές που φτάνουν τους 11.000 τόνους, με δεύτερη παραγωγό χώρα την Ινδία η οποία με ύψος παραγωγής 17.500 τόνους απορροφά στη δική της βιομηχανία, σε μεγάλο ποσοστό το μετάξι που παράγει. Άλλες χώρες με σημαντική παραγωγή είναι το Βιετνάμ με 13.000 τόνους, το Τουρκμενιστάν με 4.500 τόνους και ακολουθούν άλλα κράτη με μικρότερη δυναμικότητα, όπως η Ταϊλάνδη, η Ρουμανία, η Βραζιλία, το Ουζμπεκιστάν, το Ιράν κ.α.

Στην πλειοψηφία των παραγωγών χωρών γίνεται παράλληλα και σημαντική χρήση αλλά και εισαγωγές ακατέργαστης μέταξας. Η κυριότερη εξαγωγική χώρα είναι η Κίνα η οποία εξάγει περίπου το 90 % της ποσότητας μεταξιού που διακινείται σχεδόν σε όλο τον κόσμο, σε Ευρώπη, Ιαπωνία, Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής κ.ά.

2.3 Η παραγωγή μεταξιού στον κόσμο και την Ελλάδα

Τα τελευταία χρόνια βλέπουμε τη Σηροτροφία να εξαφανίζεται από τις βιομηχανικά ανεπτυγμένες ή αναπτυσσόμενες χώρες, λόγω της αύξησης του εργατικού κόστους, δεδομένου ότι η παραγωγή μέταξας με τον παραδοσιακό τρόπο είναι υψηλής χειρωνακτικής απασχόλησης. Έτσι έχει σχεδόν εγκαταλειφθεί στην Ευρώπη από χώρες που παλιότερα παρήγαγαν μετάξι (Γαλλία, Ισπανία, Ιταλία), ενώ ακολουθούν η Ιαπωνία και η Κορέα. Το ίδιο συνέβη σε μεγάλο βαθμό και στη χώρα μας, από τη στιγμή που άρχισε να ανεβαίνει το βιοτικό επίπεδο.

Κάτι αντίστοιχο έχει αρχίσει να διαφαίνεται ακόμα και στην Κίνα, όπου οι κατά παράδοση παραγωγικές περιοχές της χώρας που είναι συνήθως οι παραθαλάσσιες, μετατρέπονται με ταχείς ρυθμούς σε βιομηχανικές. Έτσι οι περιοχές παραγωγής μεταξιού στην Κίνα μετατοπίζονται προς το εσωτερικό της χώρας, χωρίς να αποκλείεται στο μέλλον να έχουμε αισθητή μείωση της παραγωγής και κατ' επέκταση αύξηση της τιμής του προϊόντος στη διεθνή αγορά.

Με δεδομένη τη έντονη ελλειμματικότητα της, η Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.) φαίνεται αποφασισμένη να συνεχίσει να στηρίζει με ισχυρά οικονομικά κίνητρα την προώθηση και ανάπτυξη της σηροτροφίας και της παραγωγής προϊόντων μεταξιού στους κόλπους της. Έτσι έχει θεσπίσει τη χορήγηση ενίσχυσης ύψους **133,26 Ευρώ** ανά κουτί εκτρεφόμενου μετραξόσπορου των 20.000 αυγών, με την προϋπόθεση ότι θα παραχθούν 20 κιλά χλωρά κουκούλια ανά κουτί. Το συγκεκριμένο μέτρο ισχύει από το 1972 και πρόσφατα ενσωματώθηκε στον Καν. (Ε.Κ.) 1234/2007 του Συμβουλίου της Ε.Ε. σχετικά με την **«Κοινή Οργάνωση Αγοράς»**. Δεν είναι τυχαίο ότι στο σκεπτικό του εν λόγω κανονισμού αναφέρεται ότι: **«Η εκτροφή μεταξοσκωλήκων διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην οικονομία ορισμένων περιοχών της Κοινότητας. Η δραστηριότητα αυτή αποτελεί πηγή συμπληρωματικών εισοδημάτων για τους γεωργούς των περιοχών αυτών. Επομένως θα πρέπει να υιοθετηθούν μέτρα τα οποία να συμβάλλουν στην εξασφάλιση δικαίου εισοδήματος στους εκτροφείς μεταξοσκωλήκων»**

Η παραπάνω ενίσχυση σύμφωνα με τον Καν. (ΕΚ) 73/2009 του Συμβουλίου της Ε.Ε. αποτελεί άμεση ενίσχυση και οι ενδιαφερόμενοι προκειμένου να τη λάβουν οφείλουν να υποβάλουν αίτηση για την ενιαία ενίσχυση (Δήλωση ΟΣΔΕ), στους κατά τόπους αρμόδιους φορείς και υπηρεσίες.

Είναι γεγονός ότι η Ελλάδα διαθέτει πολλά από τα χαρακτηριστικά και τις συνθήκες εκείνες που μπορούν να αποτελέσουν εφελτήριο για μια εκ νέου άνθηση της σηροτροφίας, κάτι που και στο παρελθόν έχει συμβεί, αφού αποτέλεσε μια από τις ισχυρότερες δυνάμεις του κλάδου, παγκοσμίως, έχοντας υπάρξει αυτάρκης στην παραγωγή μεταξιού και μεταξόσπορου, αλλά και ικανή να εξάγει σημαντικές ποσότητες. Μέχρι και τη δεκαετία του '80 η Ελλάδα πραγματοποιούσε εξαγωγές ακατέργαστης μέταξας.

Τα τελευταία χρόνια στη χώρα μας έχουν παρατηρηθεί ανοδικές τάσεις στην παραγωγή κουκουλιών, ενώ υπάρχει έντονο ενδιαφέρον και σε νέες περιοχές όπως οι Σέρρες, η Καβάλα, η Βοιωτία και η Εύβοια, στις οποίες έχουν γίνει σημαντικές επενδύσεις. Ως παραγωγικός τομέας μπορεί να δώσει διέξοδο στον αγροτικό πληθυσμό για τη στήριξη του οικογενειακού εισοδήματος. Αποτελεί αγροτική απασχόληση που δεν απαιτεί υψηλό κόστος εγκατάστασης γιατί μπορεί να αξιοποιήσει τις ήδη υπάρχουσες εγκαταστάσεις (αποθήκες, στάβλους κ.α.) καθώς και το εργατικό δυναμικό της αγροτικής οικογένειας. Επιπλέον η σηροτροφία προκαλεί ελάχιστη ρύπανση στο περιβάλλον συγκρινόμενη με άλλες γεωργικές δραστηριότητες, αφού χρησιμοποιούνται ελάχιστα εντομοκτόνα για την καλλιέργεια της μουριάς, ενώ μπορεί να λειτουργήσει ως παράγοντας εξυγίανσης υποβαθμισμένων εδαφών, καθώς η έντονη βλαστική ικανότητα και η ταχεία αύξηση της βιομάζας των δένδρων της μουριάς είναι δυνατόν να οδηγήσουν στη φυτοαποκατάσταση και την απομάκρυνση των ρύπων από επιβαρημένα εδάφη. Επίσης η κατανάλωση ενέργειας που απαιτείται από τη βιομηχανία του μεταξιού είναι αμελητέα συγκρινόμενη με αυτή που καταναλώνεται για την παραγωγή άλλων υφαντικών ινών.

Σήμερα υπάρχουν οι κατάλληλες συνθήκες για μία αναβίωση της σηροτροφίας και των συναφών τομέων παραγωγής μεταξοζήματος και μεταξοϋφαντουργίας. Βασική προϋπόθεση είναι η λειτουργία του αναπνησιρίου του Δήμου Σουφλίου ή άλλων μονάδων αναπνήσισης κουκουλιών, εξέλιξη που θα οδηγήσει στην ολοκληρωμένη αξιοποίηση των παραγόμενων κουκουλιών, εξασφαλίζοντας κατ' αυτό τον τρόπο ένα ικανοποιητικό εισόδημα για τους παραγωγούς, ανεξάρτητα από τη χορήγηση κοινοτικών ή άλλων ενισχύσεων. Η εμπνευματοποίηση των κουκουλιών, η αξιοποίησή τους και η παραγωγή ελληνικού μεταξιού πρέπει να είναι πλέον οι κύριοι στόχοι, καθώς ένα προϊόν χωρίς εμπορική αξία είναι καταδικασμένο σιγά – σιγά να εξαφανιστεί. Επιπλέον, είναι ζητούμενο για ένα από τα αρχαιότερα νήματα και οπωσδήποτε το πιο γοητευτικό, να αρχίσει να χρησιμοποιεί νέες τεχνικές marketing και διαφήμισης για να υπενθυμίσει και να διδάξει τον κόσμο όλα όσα έχει να του προσφέρει, αλλά παράλληλα να κάνει τον παραγωγό του να νοιώσει την αξία του προϊόντος που παράγει και να το αγαπήσει.

Επιπλέον, οι όσο το δυνατόν καταλληλότερες τεχνικές επεξεργασίας των κουκουλιών και διαδικασίες αναπνήσής τους, παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην παραγωγή ποιοτικού μεταξιού. Νέες τεχνικές εκτροφής και καλλιέργειας της μουριάς και σύγχρονες τεχνολογίες στη σηροτροφία και στην επεξεργασία

του μεταξιού έχουν εισαχθεί πρόσφατα στον κλάδο και συνεχώς εξελίσσονται, με σκοπό την αύξηση της παραγωγής και τη βελτίωση της ποιότητας του παραγόμενου προϊόντος, ώστε η εκτροφή του μεταξοσκώληκα να είναι οικονομικά συμφέρουσα. Στις κυριότερες σηροτροφικές χώρες εφαρμόζονται νέες τεχνολογίες χάρη στις οποίες μπορούμε να παράγουμε καλής ποιότητας μεταξωτό νήμα και κατ' επέκταση μεταξωτά υφάσματα, εξασφαλίζοντας υψηλής ποιότητας προϊόντα, ικανά να εξαχθούν και να απορροφηθούν από χώρες με παράδοση στην υψηλή ραπτική, όπως πολλές Ευρωπαϊκές χώρες (Ιταλία, Γαλλία, Γερμανία κλπ.).

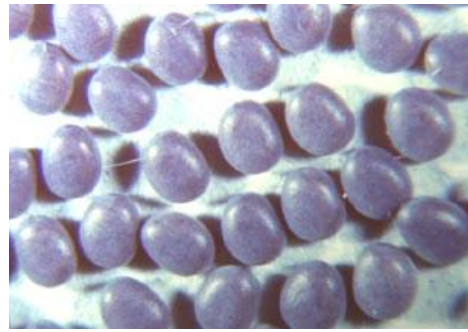
3. Η ΕΚΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΜΕΤΑΞΟΣΚΩΛΗΚΑ

3.1 Επώαση των αυγών

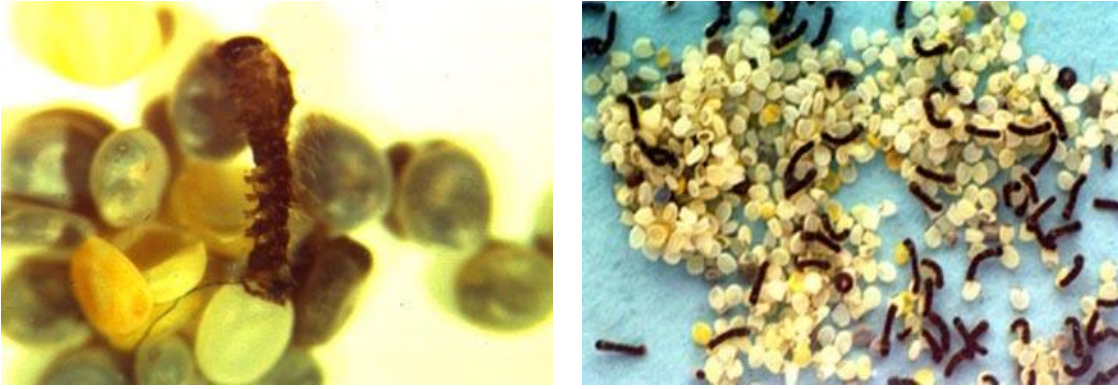
3.1.1 Χρόνος και χώρος επώασης

Όταν την άνοιξη ο καιρός σταθεροποιηθεί και τα νέα φύλλα της μουριάς αποκτήσουν ένα μέγεθος **5 cm** περίπου, στις περιοχές όπου θα γίνουν εκτροφές, θα πρέπει να αρχίσει η **επώαση των αυγών**. Η επώαση διαρκεί 10-12 ημέρες, η δε εκκόλαψη των προνυμφών ολοκληρώνεται μέσα σε 2 – 3 ημέρες. Από την καλή επώαση των αυγών, η οποία δημιουργεί τις προϋποθέσεις για την συγχρονισμένη εκκόλαψη, εξαρτάται και η καλή απόδοση της εκτροφής.

Η επώαση των αυγών πραγματοποιείται σε ειδικούς χώρους (επωαστικοί θάλαμοι), όπου δημιουργούνται οι κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας, φωτισμού και αερισμού. Εάν η επώαση των αυγών δε γίνει σε επωαστικό θάλαμο, τότε θα πρέπει να διαμορφωθεί ένας χώρος (μικρό δωμάτιο) όπου να μπορεί να διατηρηθούν κατά το δυνατόν οι επιθυμητές θερμοϋγρομετρικές συνθήκες. Η επώαση των αυγών πρέπει να ξεκινήσει παράλληλα με την εμφάνιση των πρώτων φύλλων της μουριάς. Αν οι νεαροί μεταξοσκώληκες αρχίσουν το βιολογικό τους κύκλο πολύ νωρίς θα υπάρχει ανεπάρκεια τροφής, ενώ αν βγουν από τα αυγά πολύ αργά δε θα αναπτυχθούν σωστά γιατί η τροφή θα είναι ακατάλληλη για τα πολύ μικρά στοματικά τους μόρια, καθώς τα φύλλα θα είναι πολύ σκληρά. Η εκκόλαψη των προνυμφών πρέπει να είναι συγχρονισμένη (μέσα σε 2-3 μέρες) και σε ποσοστό τουλάχιστον 95 %. Μετά την ολοκλήρωση της εκκόλαψης παραμένουν μόνο τα κελύφη των αυγών (Εικ. 2).



Εικόνα 1: Αυγά μεταξοσκώληκα μεγέθους κεφαλής καρφίτσας που μόλις εναπόθεσε το θηλυκό (αριστερά) και μερικές ημέρες μετά την ωοτοκία (δεξιά).



Εικόνα 2: Μετά από σωστή διατήρηση και επώαση των αυγών έχουμε άριστη εκκόλαψη.

3.1.2 Συνθήκες επώασης

α) Θερμοκρασία

Η θερμοκρασία θεωρείται ο πιο σημαντικός παράγοντας στην επώαση των αυγών. Επηρεάζει τη διάρκεια της επώασης, το ποσοστό και την ομοιομορφία της εκκόλαψης, και την ποιότητα των κουκουλιών. Τις 3 πρώτες ημέρες από την έναρξη της επώασης η θερμοκρασία πρέπει να είναι από 15 - 20 °C (την εποχή αυτή ίσως εξασφαλίζεται από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος), ενώ τις υπόλοιπες ημέρες η θερμοκρασία του χώρου πρέπει να κυμαίνεται περί τους **25 °C**. Στην πράξη έχει αποδειχθεί ότι η συνεχής έκθεση των αυγών στους **25 °C** δίνει το ίδιο καλά αποτελέσματα. Η θέρμανση του χώρου μπορεί να γίνει με ηλεκτρική θερμάστρα συνδεδεμένη με θερμοστάτη.

β) Σχετική υγρασία

Η σχετική υγρασία επηρεάζει επίσης την εκκολαπτικότητα. Φυσιολογικά, πολύ στεγνό ή πολύ υγρό περιβάλλον είναι επιβλαβή για τα έμβρυα. Για παράδειγμα, σε πολύ ξηρές συνθήκες τα αυγά χάνουν την υγρασία τους με αποτέλεσμα, να έχουμε μικρή, εκκόλαψη και αυξημένο ποσοστό νεκρών εμβρύων, ενώ σε πολύ υγρές συνθήκες (σχετική υγρασία μεγαλύτερη από 90%) παράγονται μεγάλες προνύμφες, που είναι όμως πολύ αδύναμες. **Σε όλη τη διάρκεια της επώασης απαιτείται υψηλή σχετική υγρασία (75-80 %)**. Η υγρασία μπορεί να αναπτυχθεί με τη χρήση υγραντήρα συνδεδεμένο με υδροστάτη, πρόχειρα δε, εάν καταβρέχεται τακτικά το δάπεδο του χώρου με νερό.

γ) Φωτισμός

Σε μερικές περιπτώσεις η θερμοκρασία και το φως έχουν αθροιστική επίδραση στην επώαση των αυγών και την εκκόλαψη των προνυμφών. Για την εξασφάλιση ομοιόμορφης εκκόλαψης, τα αυγά πρέπει να εκτίθενται στο φως μέχρι την εμφάνιση των πρώτων προνυμφών. Πρακτικά ο φωτισμός πρέπει να είναι **18 ώρες φως, 6 ώρες σκοτάδι**. Όταν το 50 % των εμβρύων έχουν ολοκληρώσει την ανάπτυξή τους, τότε διατηρείται συνεχές σκοτάδι μέχρι την εκκόλαψη των προνυμφών.

3.2 Εγκαταστάσεις και υλικά

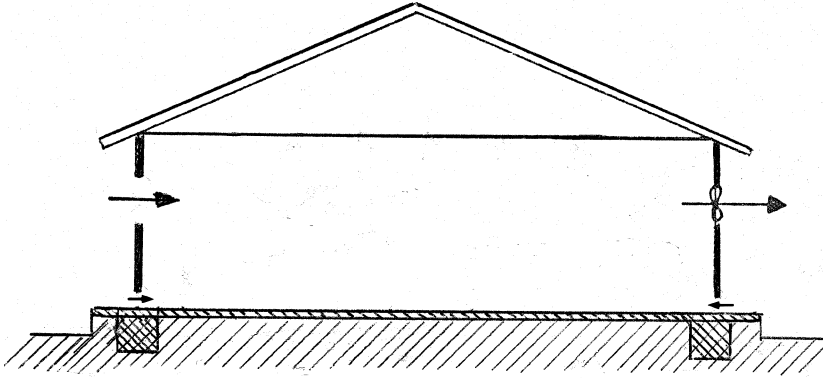
Βασικές προϋποθέσεις εκτροφής μεταξοσκωλήκων είναι να υπάρχει ο κατάλληλος χώρος, η αναγκαία ποσότητα και η κατάλληλη ποιότητα μορεόφυλλων. Μπορεί να γίνουν και 3 εκτροφές το χρόνο, μία την άνοιξη, μία στις αρχές του καλοκαιριού και μία νωρίς το φθινόπωρο, ανάλογα με την περιοχή, τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες και τον τρόπο διαχείρισης του μορεώνα. Όμως, για να πετύχει η εκτροφή, εκτός φυσικά της καλής διατροφής και του αναγκαίου χώρου, πρέπει να εξασφαλισθούν οι κατάλληλες θερμοϋγρομετρικές συνθήκες και συνθήκες υγιεινής.

3.2.1 Χώροι εκτροφής

Τα **σηροτροφεία**, δηλαδή οι χώροι όπου διενεργούνται οι εκτροφές, τα διακρίνουμε σε μόνιμα και προσωρινά. Τα μόνιμα σηροτροφεία, είναι ειδικά κατασκευασμένα για το σκοπό αυτό κτίρια, τα οποία είναι εφοδιασμένα με εγκαταστάσεις και συστήματα για την εξασφάλιση των κατάλληλων συνθηκών θερμοκρασίας και υγρασίας, παρέχοντας παράλληλα ευκολίες στην εκτέλεση των αναγκαίων εργασιών της εκτροφής. Για τις εκτροφές μπορεί να χρησιμοποιηθεί και κάθε χώρος που έχει κατασκευασθεί για άλλο σκοπό, όπως δωμάτια σπιτιών, αποθήκες, στάβλοι, θερμοκήπια κλπ., αρκεί να μπορεί να εξασφαλίσει τις

βασικές συνθήκες που είναι απαραίτητες για την εκτροφή και να είναι ελεύθερος για το χρονικό διάστημα που γίνεται η εκτροφή ή οι εκτροφές.

Είναι απαραίτητος ο καλός αερισμός με παράθυρα στα οποία τοποθετούνται σήτες για την προστασία από έντομα, ποντίκια κλπ. (Εικ.3). Οικονομικές κατασκευές με θέρμανση και σύστημα δροσισμού είναι κατάλληλες για πολλαπλές εκτροφές (Εικ. 4). Για την εξοικονόμηση επιφάνειας, οι μεταξοσκώληκες εκτρέφονται πάνω «εταζέρες» (ή «κρεβάτια») που τοποθετούνται η μία πάνω από την άλλη, στηριζόμενες σε ξύλινα στηρίγματα. Συνήθως χρησιμοποιούνται 3 όροφοι από εταζέρες που απέχουν μεταξύ τους 75 εκατοστά (Εικ. 5).



Εικόνα 3: Διάγραμμα κτιρίου σηροτροφείου. Ο καλός αερισμός είναι απαραίτητος και εξασφαλίζεται με παράθυρα (στατικός αερισμός), ή τοποθετώντας επί πλέον και εξαεριστήρες (δυναμικός αερισμός). Η δημιουργία θυρίδων στον τοίχο κοντά στο δάπεδο (20 cm ύψος X 30 cm πλάτος) βοηθάει στον επιπρόσθετο αερισμό κατά την 5^η ηλικία και την απομάκρυνση του νερού όταν απολυμαίνεται το δάπεδο. Οι θυρίδες πρέπει να έχουν σύρτη με σήτα και σύρτη με σανίδα.



Εικόνα 4: Μονάδα εκτροφής μεταξοσκώληκα τύπου «τολλ» με σύστημα δροσισμού. Αριστερά φαίνεται η πρόσθια πλευρά με τους ανεμιστήρες και δεξιά η οπίσθια πλευρά με το πάνελ δροσισμού.



Εικόνα 5: Αριστερά φαίνεται σύγχρονο σηροτροφείο με μεταλλικές εταζέρες εκτροφής με ρόδες σε 3 ορόφους, με θέρμανση και ανεμιστήρες δροσισμού. Δεξιά φαίνεται σηροτροφείο με ξύλινες εταζέρες εκτροφής σε 3 ορόφους.

3.2.2 Ανάγκες σε επιφάνεια και όγκο

Οι ανάγκες σε επιφάνεια και όγκο για την εκτροφή των μεταξοσκωλήκων, για ένα κουτί των 20.000 αυγών κατανέμονται ανάλογα με την ηλικία των προνυμφών όπως φαίνονται στον πίνακα 1. Ο άνετος χώρος παραμονής και ανάπτυξης των μεταξοσκωλήκων, έχει μεγάλη σημασία για την ομαλή πορεία και απόδοση της εκτροφής. Είναι προφανές ότι στις μικρές ηλικίες μεταξοσκωλήκων, οι ανάγκες σε χώρο και όγκο είναι μικρές. Μόνο για λίγες ημέρες χρειάζεται μεγάλη επιφάνεια και όγκο, όσο δηλαδή διαρκεί η 5^η ηλικία της προνύμφης (8-10 μέρες).

Πίνακας 1: Οι ανάγκες σε επιφάνεια και όγκο για την εκτροφή ενός κουτιού μεταξόσπορου (20.000 αυγά).

| Ηλικία προνυμφών | Απαιτούμενη επιφάνεια (m ²) | Απαιτούμενος όγκος (m ³) |
|------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 ^η | 1 | 2 |
| 2 ^η | 2 | 2 |
| 3 ^η | 5 | 10 |
| 4 ^η | 10 | 20 |
| 5 ^η | 20 | 50 |

3.3 Προετοιμασία και χρονική διάρκεια εκτροφής

3.3.1 Απολύμανση σηροτροφείου και εργαλείων

Λίγες μέρες πριν από την έναρξη της εκτροφής είναι απαραίτητο να γίνει απολύμανση του χώρου και των σκευών που θα χρησιμοποιηθούν στην εκτροφή. Ο λόγος είναι ότι υπάρχουν παθογόνοι μικροοργανισμοί που προκαλούν σοβαρές ασθένειες στο μεταξοσκώληκα. Είναι βασική αρχή για την επιτυχία της εκτροφής.

Η εφαρμογή χημικών απολυμαντικών μέσων γίνεται είτε με ψεκασμό της επιφάνειας (Εικ. 6), είτε με υποκαπνισμό. Η πρώτη περίπτωση εφαρμόζεται σε κλειστούς ή ανοικτούς χώρους εκτροφής ενώ στη δεύτερη περίπτωση χρησιμοποιούνται πτητικές ουσίες ή ουσίες σε μορφή αερίων και εφαρμόζονται σε ερμητικά κλειστούς χώρους. Η αποτελεσματικότητα του υποκαπνισμού εξαρτάται από το πόσο καλά διαχέονται οι ατμοί σε όλα τα μέρη του χώρου. Πριν από την εφαρμογή κάθε χημικής ουσίας, είναι απαραίτητος ο υπολογισμός με ακρίβεια του όγκου του σηροτροφείου, για να γίνει μετέπειτα ο σωστός υπολογισμός της απαιτούμενης δόσης του φαρμάκου.

Προκειμένου η διενεργούμενη απολύμανση να έχει τα επιθυμητά αποτελέσματα, είναι σημαντικό να τηρούνται τα παρακάτω:

- Η είσοδος στους χώρους εκτροφής πρέπει να επιτρέπεται μόνο σε όσους πρόκειται να εκτελέσουν κάποια σχετική εργασία.
- Τα άτομα που εισέρχονται στο χώρο εκτροφής πρέπει να σκουπίζουν τα πόδια τους σε χαλάκι, που είναι εμποτισμένο με απολυμαντικό.
- Κατά τη διάρκεια της εκτροφής, οι άρρωστες και νεκρές προνύμφες πρέπει να απομακρύνονται και να καίγονται.
- Εταζέρες στις οποίες βρέθηκε μεγάλος αριθμός νεκρών προνυμφών πρέπει να αντικαθίστανται με απολυμασμένες και ένας αριθμός των νεκρών προνυμφών να αποστέλεται στο Σηροτροφικό Εργαστήριο Αθηνών για εξέταση.
- Για αποφυγή εισόδου των παθογόνων, το πάτωμα, οι διάδρομοι, η είσοδος, και οι χώροι αποθήκευσης μορεοφύλλων πρέπει να απολυμαίνονται ψεκάζοντας με υδατικό διάλυμα χλωρίνης 1,5% κάθε 3-4 μέρες.

Το άτομο που διενεργεί την απολύμανση πρέπει να φοράει κατάλληλη μάσκα και προστατευτικά ρούχα (Εικ. 6).

Στην πράξη εφαρμόζεται συνήθως ένας από τους παρακάτω τρεις τρόπους απολύμανσης:

A. Υδατικό διάλυμα φορμόλης 2%

Στο εμπόριο κυκλοφορεί φορμόλη με περιεκτικότητα 35% (w/v) σε φορμαλδεΐδη. Για την προετοιμασία 10 λίτρων διαλύματος 2%, προσθέτουμε 600 ml φορμόλης του εμπορίου σε 9,4 λίτρα νερού.

Όταν ψεκάζεται στην επιφάνεια του δωματίου, δρα συγχρόνως και με επαφή και ως αέριο. Για την απολύμανση επιφάνειας 10 m² απαιτείται 1 λίτρο διαλύματος. Τα εργαλεία εμβαπτίζονται στο διάλυμα, παραμένουν για 10 λεπτά και μετά ξεπλένονται με νερό.

B. Υδατικό διάλυμα χλωρίνης

Η χλωρίνη κυκλοφορεί στο εμπόριο με περιεκτικότητα 5% (w/v) σε υποχλωριώδες νάτριο (NaClO). Χρησιμοποιείται στις απολυμάνσεις συνήθως ως διάλυμα 1,5 %. Για την προετοιμασία 10 λίτρων διαλύματος 1,5 %, προσθέτουμε 3 λίτρα χλωρίνη του εμπορίου σε 7 λίτρα νερού. Για την απολύμανση επιφάνειας 10 m² απαιτείται 1 λίτρο διαλύματος. Ψεκάζονται οι επιφάνειες, ενώ τα εργαλεία εμβαπτίζονται στο διάλυμα, παραμένουν για 30 λεπτά και μετά ξεπλένονται με νερό. Οι επιφάνειες και ο εξοπλισμός πρέπει να διαβρέχονται καλά.

Το διάλυμα πρέπει να προετοιμάζεται λίγο πριν την εφαρμογή του για να εξασφαλίζεται ικανοποιητική απολυμαντική δράση. Το ενεργό χλώριο εξατμίζεται εύκολα και έτσι μειώνεται η αποτελεσματικότητα του ψεκαστικού διαλύματος. Είναι αποτελεσματικό κατά των ιώσεων, βακτηρίων, του ιού της πολυέδρωσης, των μυκητιάσεων ακόμη και των σπορίων της πιπερίτιδας.

Γ. Υποκαπνισμός (Υπερμαγγανικό κάλιο και φορμόλη)

Ο χώρος κλείνεται ερμητικά και στη συνέχεια χρησιμοποιούνται πήλινα ή γυάλινα δοχεία μέσα στα οποία τοποθετούνται αρχικά το υπερμαγγανικό κάλιο (KMnO₄) και επάνω σ'αυτό χύνεται η φορμόλη, **αλλά ποτέ το αντίθετο** (κίνδυνος έκρηξης). Για την επιτυχία της απολύμανσης απαιτούνται 20 γραμμάρια υπερμαγγανικού καλίου και 30 ml φορμόλης του εμπορίου ανά κυβικό μέτρο χώρου. Όμως πρέπει προηγουμένως ο χώρος να υγρανθεί με ψεκαστικό μηχάνημα.

Με την ανάμιξη των δύο αυτών ουσιών εκλύεται άφθονος ατμός, που πρέπει να κυκλοφορήσει μέσα στον ερμητικά κλειστό χώρο και να παραμείνει κλειστός για 2 μέρες. Μετά ανοίγονται όλα τα παράθυρα, για να γίνει αερισμός επί 5 ημέρες πριν αρχίσει η εκτροφή.

Η απολύμανση είναι αποτελεσματική όταν η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη των 20° C. Όσο πιο υψηλή είναι η θερμοκρασία και η υγρασία, τόσο καλύτερη είναι η απολύμανση. Σε κάθε περίπτωση όμως, στους χώρους θα πρέπει να προηγηθεί σχολαστική καθαριότητα, έτσι ώστε να μπορεί να εφαρμοστεί αποτελεσματικά η απολύμανση.

Αν και η φορμόλη είναι το πιο κοινό και καλό απολυμαντικό, όταν χρησιμοποιείται για την απολύμανση εξοπλισμού και για κλειστούς χώρους προκαλεί δυσφορία στους ανθρώπους και τα ζώα και ειδικότερα δύσπνοια και ερεθισμό στα μάτια. Ο υποκαπνισμός με φορμόλη και υπερμαγγανικό κάλιο είναι πολύ επικίνδυνος και πρέπει να γίνεται μόνο από εξειδικευμένα άτομα. Επομένως υδατικό διάλυμα χλωρίνης χρησιμοποιείται σαν εναλλακτικό απολυμαντικό για κλειστούς χώρους. Όμως αυτό το χημικό έχει το μειονέκτημα, ως εκ φύσεως διαβρωτικό που είναι, να καταστρέφει μεταλλικές επιφάνειες που χρησιμοποιούνται για τις εκτροφές. Είναι πιο κατάλληλο για απολύμανση ξύλινου και πλαστικού υλικού.



Εικόνα 6: Αριστερά Χειριστής με μάσκα, φόρμα και γάντια κατά την απολύμανση σηροτροφείου με ψεκασμό απολυμαντικού υλικού με τη χρήση ψεκαστήρα 10 λίτρων και δεξιά μάσκα με ειδικό φίλτρο που καλύπτει όλο το πρόσωπο.

3.3.2 Χρονική διάρκεια εκτροφής

Η προνύμφη του μεταξοσκώληκα υφίσταται 4 εκδύσεις ή αποδερματώσεις που προσδιορίζουν τις 5 «ηλικίες» της. Η συνήθης διάρκεια των «ηλικιών» μονόγονων ή δίγονων φυλών, μαζί με τον «ύπνο» που αντιστοιχεί σε κάθε ηλικία, φαίνεται στον **πίνακα 2**. Κατά τη διάρκεια του «ύπνου» και όσο διαρκεί η έκδυση, η προνύμφη παύει να τρέφεται, αγκιστρώνεται σε μια θέση με τα ψευδοπόδια, σκηκώνει το θώρακα και το κεφάλι και παραμένει έτσι ακίνητη, μέχρι να αρχίσει η διαδικασία της αποδερμάτωσης, οπότε σχίζεται το δέρμα κοντά στο κεφάλι και εξέρχεται από αυτό έχοντας περάσει στην επόμενη «ηλικία», με νέο δέρμα, ικανό να χωρέσει το με ραγδαίους ρυθμούς αυξανόμενο σώμα της. «**Υπνος**» ονομάζεται η πολύ χαρακτηριστική κατάσταση της ακινησίας που προηγείται της αποδερμάτωσης και διαρκεί 1 έως 1,5 ημέρες κατά περίπτωση (Εικ. 7). «**Ηλικία**» ονομάζεται η χρονική περίοδος του βιολογικού κύκλου της προνύμφης η οποία αρχίζει με την εκκόλαψη ή την ολοκλήρωση μίας αποδερμάτωσης και τελειώνει με την έναρξη του αντίστοιχου «ύπνου». Έτσι κάτω από κανονικές συνθήκες, το στάδιο εκτροφής των μεταξοσκωλήκων πολυϋβριδίων μονόγονων ή δίγονων φυλών το οποίο συμπίπτει με το προνυμφικό στάδιο, έχει διάρκεια από 26 έως 30 ημέρες. Επισημαίνεται ότι το στάδιο της προνύμφης επηρεάζεται πολύ από τη θερμοκρασία και τις άλλες περιβαλλοντικές παραμέτρους. Η διάρκεια των διαφόρων αναπτυξιακών σταδίων ποικίλει (Πιν. 3).

Πίνακας 2: Η διάρκεια ανάπτυξης σε ημέρες των διαφόρων ηλικιών του μεταξοσκώληκα, όταν οι συνθήκες είναι άριστες. Σε κάθε ηλικία ή ύπνο, η διάρκεια σε ημέρες μπορεί να είναι μικρότερη ή μεγαλύτερη κατά μερικές ώρες.

| Ηλικία προνύμφης | Υπνοι | Διάρκεια (ημέρες) | Φάση βιολογικού κύκλου |
|-----------------------|-----------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1 ^η ηλικία | | 3 | (εκκόλαψη μέχρι έναρξη 1 ^{ου} ύπνου) |
| | 1 ^{ος} ύπνος | 1 | (έναρξη 1 ^{ου} ύπνου μέχρι 1 ^η έκδυση) |
| 2 ^η ηλικία | | 2,5 | (τέλος 1 ^{ου} ύπνου μέχρι έναρξη 2 ^{ου} ύπνου) |
| | 2 ^{ος} ύπνος | 1 | (έναρξη 2 ^{ου} ύπνου μέχρι 2 ^η έκδυση) |
| 3 ^η ηλικία | | 3 | (τέλος 2 ^{ου} ύπνου μέχρι έναρξη 3 ^{ου} ύπνου) |
| | 3 ^{ος} ύπνος | 1 | (έναρξη 3 ^{ου} ύπνου μέχρι 3 ^η έκδυση) |
| 4 ^η ηλικία | | 5 | (τέλος 3 ^{ου} ύπνου μέχρι έναρξη 4 ^{ου} ύπνου) |
| | 4 ^{ος} ύπνος | 1,5 | (έναρξη 4 ^{ου} ύπνου μέχρι 4 ^η έκδυση) |
| 5 ^η ηλικία | | 8 | (τέλος 4 ^{ου} ύπνου μέχρι έναρξη πλοκής κουκουλιού) |
| Σύνολο | | 26 | |

Πίνακας 3: Η συνήθης διάρκεια των αναπτυξιακών σταδίων του μεταξοσκώληκα. Η διάρκεια του κάθε σταδίου επηρεάζεται από τις συνθήκες του περιβάλλοντος αλλά και άλλους παράγοντες.

| Αναπτυξιακό Στάδιο μεταξοσκώληκα | Διάρκεια (ημέρες) | Επιτελούμενη Διεργασία |
|----------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------|
| Αυγό | 7-10 | Επώαση των αυγών |
| Προνύμφη | 26-30 | Κυρίως εκτροφή (διατροφή και ανάπτυξη πίνακας 2) |
| | 3-4 | Πλοκή του κουκουλιού (παραγωγή προϊόντος) |
| Νύμφη | 10-14 | Μεταμορφώσεις – εκδύσεις μέσα στο κουκούλι |
| Ενήλικο (πεταλούδα) | 3-5 | Έξοδος από το κουκούλι, ζευγάρωμα, ωοτοκία, θάνατος |
| ΣΥΝΟΛΟ | 49-63 | |



Εικόνα 7: Αριστερά προνύμφες τρεφόμενες με φύλλα μουριάς και δεξιά προνύμφη κατά τη διάρκεια του ύπνου.

3.4. Περιβάλλον και φροντίδες εκτροφής

3.4.1 Κατάλληλες συνθήκες εκτροφής

α) Θερμοκρασία

Η θερμοκρασία έχει άμεση επίδραση στη φυσιολογία του μεταξοσκώληκα επηρεάζει λειτουργίες όπως η πέψη, η απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών, η κυκλοφορία της αιμολέμφου, η αναπνοή κ.α.. Οι μεταξοσκώληκες στις τρεις πρώτες ηλικίες απαιτούν υψηλή θερμοκρασία (**25 °C**). Στις επόμενες όμως δύο ηλικίες, η θερμοκρασία του χώρου μπορεί να μειωθεί (**23–25 °C**).

β) Σχετική υγρασία

Η σχετική υγρασία επηρεάζει την ομαλή ανάπτυξη των προνυμφών με δύο τρόπους: Πρώτον, επιδρά **άμεσα** στη φυσιολογία της προνύμφης καθώς καθορίζει το ποσοστό ύδατος που υπάρχει στο σώμα της και την ποσότητα που αποβάλλεται από αυτό με εξάτμιση. Αυτός ο παράγοντας παίζει σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος. Δεύτερον, επιδρά **έμμεσα** επηρεάζοντας το χρόνο διατήρησης της φρεσκότητας των μορεόφυλλων και κατ' επέκταση τη διαθεσιμότητα της τροφής ανάμεσα σε δύο γεύματα. Η άριστη σχετική υγρασία για τις 3 πρώτες ηλικίες πρέπει να κυμαίνεται γύρω στο 80 %, ενώ κατά τις δύο τελευταίες ηλικίες γύρω στο 75 %.

γ) Αερισμός

Ο αερισμός είναι απαραίτητος γιατί οι μεταξοσκώληκες (ιδίως της 4^{ης} και 5^{ης} ηλικίας) έχουν μεγάλες απαιτήσεις σε οξυγόνο, όμως θα πρέπει να αποφεύγεται ο σχηματισμός ρευμάτων. Ο κακός (μη επαρκής) αερισμός δημιουργεί συνθήκες που ευνοούν τόσο την ανάπτυξη μυκήτων (μούχλα) στη στρωμνή, όσο και παθογόνων στους μεταξοσκώληκες.

δ) Φωτισμός

Συνιστάται η μέτρια ένταση φωτισμού και διάρκειας 15-16 ωρών φως και 8-9 ώρες σκοτάδι ημερησίως. Οποσδήποτε όμως να αποφεύγεται ο ισχυρός φωτισμός ή η άμεση ηλιακή ακτινοβολία. Στην πράξη η απαιτούμενη διάρκεια φωτισμού είναι αυτή της ημέρας, χωρίς να χρειάζεται επιπρόσθετος φωτισμός.

3.4.2 Φροντίδες εκτροφής – απαραίτητες εργασίες

α) Τροφοδοσία με μορεόφυλλα

Για την εκτροφή των μεταξοσκωλήκων ενός κουτιού των 20.000 αυγών πολυύβριδίων, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία χρειάζονται περίπου 500 κιλά μορεόφυλλα, ποσότητα στην οποία συνυπολογίζονται και τα υπολείμματα της τροφής που δεν καταναλώνονται και παραμένουν στη στρωμνή. Ενδεικτικά, οι απαιτούμενες ποσότητες σε μορεόφυλλα για κάθε ηλικία κατανέμονται περίπου ως εξής:

| | |
|-----------------------|---------------|
| 1 ^η ηλικία | 2 kg |
| 2 ^η ηλικία | 8 kg |
| 3 ^η ηλικία | 20 kg |
| 4 ^η ηλικία | 80 kg |
| 5 ^η ηλικία | 390 kg |
| Σύνολο | 500 kg |

Από τα πιο πάνω στοιχεία φαίνεται, ότι οι ανάγκες των μεταξοσκωλήκων σε μορεόφυλλα αυξάνονται πολύ, όσο οι μεταξοσκώληκες μεγαλώνουν. Έτσι, στην τελευταία ηλικία χορηγείται το 70% περίπου της συνολικής ποσότητας μορεόφυλλων που χρειάζεται για την εκτροφή τους. Τις ημέρες εκείνες απαιτούνται και τα περισσότερα εργατικά χέρια (Εικ. 8).

Εν τούτοις, πρέπει να επισημανθεί ότι η αναγκαία ποσότητα των μορεόφυλλων για την εκτροφή ενός κουτιού μεταξόσπορου εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως είναι: η ποικιλία των χρησιμοποιούμενων μορεόδεντρων, το έδαφος, οι περιποιήσεις του εδάφους και των δένδρων, οι κλιματολογικές συνθήκες όλου του έτους και κυρίως οι συνθήκες που επικρατούν κατά την περίοδο της εκτροφής (π.χ. ξηρή ή υγρή ατμόσφαιρα, υψηλή ή χαμηλή θερμοκρασία), ο τρόπος χορηγήσεως της τροφής κατά τις δύο τελευταίες ηλικίες (φύλλα ή κλαδιά), η φυλή ή το υβρίδιο των μεταξοσκωλήκων που χρησιμοποιείται, ο αριθμός των αυγών ανά γραμμάριο, ο αριθμός των επιζώντων μεταξοσκωλήκων από την εκκόλαψη μέχρι την πλοκή του κουκουλιού, αλλά κυρίως η ικανότητα του σηροτρόφου. Να σημειωθεί ότι, με επιμελή εκτροφή και χορήγηση ολόκληρων κλαδιών κατά την πέμπτη ηλικία, είναι δυνατόν οι ποσότητες φύλλων που παραμένουν αχρησιμοποίητες στη στρωμνή να είναι μηδαμινές. Έτσι μπορούμε να έχουμε μεγάλη εξοικονόμηση μορεόφυλλων όχι μόνο χωρίς ζημία, αλλά και προς όφελος της υγείας των μεταξοσκωλήκων.

Οι μεταξοσκώληκες διατρέφονται πρακτικά συνεχώς και μόνο στη διάρκεια των ύπνων δε λαμβάνουν τροφή. Γι' αυτό θα πρέπει να έχουν στη διάθεσή τους συνέχεια φρέσκα φύλλα για να μη καθυστερήσει η ανάπτυξή τους. Τα φύλλα στις πρώτες ηλικίες (μέχρι την 3^η) χορηγούνται τεμαχισμένα σε τεμάχια επιφάνειας από 1 έως 5 cm². Ο κύριος λόγος του τεμαχισμού των φύλλων είναι η αύξηση της ελεύθερης επιφάνειας και η διευκόλυνση διατροφής των νεαρών προνυμφών, των οποίων τα στοματικά μόρια είναι ακόμα πολύ μικρά. Στην 4^η ηλικία χορηγούνται ολόκληρα φύλλα και στην 5^η ηλικία η τροφοδότηση ενδείκνυται να γίνεται με ολόκληρα κλαδιά.

Με τη χορήγηση ολόκληρων κλαδιών αντί για φύλλα κατά την 5^η ηλικία επιτυγχάνουμε: α) **μεγάλη οικονομία σε εργατώρες** για τη συλλογή και χορήγηση της τροφής μέχρι και 75% κατά την 5^η ηλικία και μέχρι 50% συνολικά, β) **οικονομία σε μορεόφυλλα**, καθώς υπάρχουν αναφορές ότι έχει παρατηρηθεί εξοικονόμηση στα χορηγούμενα φύλλα που μπορεί να φτάσει περίπου στο 40% γ) **οικονομία στην απαιτούμενη επιφάνεια εκτροφής**, καθώς με τη χρήση ολόκληρων κλαδιών η χρησιμοποιούμενη από τους προνύμφες επιφάνεια αυξάνεται, δ) **καλύτερες συνθήκες υγιεινής** για τους μεταξοσκώληκες, οι οποίοι

δεν κινούνται πάνω στα μορεόφυλλα, αλλά πάνω στα κλαδιά τα οποία αερίζονται καλύτερα, ενώ τα περιπτώματά τους πέφτουν προς το βάθος της στρωμνής και τα παθογόνα και οι νεκροί μεταξοσκώληκες παραμένουν στα κατώτερα στρώματα, χωρίς να έρχονται σε επαφή με τους υγιείς για να τους μολύνουν.

Τρία ταΐσματα την ημέρα είναι αρκετά, αν χορηγείται η σωστή ποσότητα μορεόφυλλων και αν στους χώρους που γίνονται οι εκτροφές υπάρχουν κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας. Η κάλυψη των εκτροφών με φύλλα πλαστικού (πολυαιθυλενίου) βοηθά ώστε να μη στεγνώνουν γρήγορα τα χορηγούμενα μορεόφυλλα κυρίως στις πρώτες ηλικίες, περίοδος κατά την οποία η τροφή χορηγείται τεμαχισμένη. Στην 4^η και 5^η ηλικία η κάλυψη με πλαστικό δεν είναι απαραίτητη γιατί τα μορεόφυλλα χορηγούνται ολόκληρα ή μαζί με τα κλαδιά και δε στεγνώνουν γρήγορα.

β) Αλλαγή στρωμών

Στην αρχή κάθε ηλικίας καθαρίζονται οι εταζέρες εκτροφής από τις **στρωμνές** (υπολείμματα φύλλων, ακαθαρσίες των προνυμφών, κλπ.) γιατί σε αντίθετη περίπτωση αυτές αλλοιώνονται και μouxλιάζουν, δημιουργώντας σοβαρές ανθυγιεινές συνθήκες. Πάνω στους μεταξοσκώληκες, μόλις ολοκληρωθεί ο ύπνος και η αποδερμάτωση, απλώνεται διάτρητο φύλλο χαρτιού ή δίχτυ και κατόπιν τοποθετούνται μορεόφυλλα. Οι προνύμφες περνούν μέσα από τις οπές του δικτιού ή του διάτρητου χαρτιού και ανεβαίνουν στα φύλλα για να φάνε, εγκαταλείποντας τη στρωμή η οποία μπορεί εύκολα να απομακρυνθεί.



Εικόνα 8: Μεταφορά και διαχωρισμός των μορεόφυλλων από τα κλαδιά στη σηροτροφική μονάδα.

γ) Αραίωμα των μεταξοσκωλήκων

Το αραίωμα των προνυμφών είναι από τις βασικές φροντίδες της εκτροφής, γιατί με το αραίωμα οι προνύμφες ζουν πιο άνετα, διατρέφονται κανονικά, αναπτύσσονται φυσιολογικά, αποφεύγεται η ανάπτυξη ασθενειών (μαλάκυνση, καχεξία κλπ.). Για το κανονικό αραίωμα μας καθοδηγεί ο σχετικός πίνακας με τις ανάγκες εκτροφής σε επιφάνεια.

δ) Συγχρονισμός εκτροφής (εξίσωση ηλικιών)

Οι μεταξοσκώληκες ενός κρεβατιού πρέπει να είναι όλοι ίδιας ηλικίας. Να ξεκινούν όλοι μαζί τον ύπνο και να αρχίζουν να διατρέφονται όλοι μαζί. Αν δεν υπάρχει αυτός ο συγχρονισμός, τότε ενώ κάποιοι κοιμούνται, κάποιοι άλλοι χρειάζονται τροφή. Έτσι αυτοί που κινούνται σε αναζήτηση τροφής διαταράσσουν τους κοιμώμενους κόβοντας τα μετάξινα νημάτια με τα οποία έχουν προσδέσει το παλιό δερμάτιό τους, με αποτέλεσμα οι τελευταίοι να μην μπορούν πλέον να βγουν από αυτό. Γίνονται, όπως λέγουν οι παλιοί «**αναλλαγίτες**». Τελικά θάβονται με τα νέα φύλλα που χορηγούνται και πολλοί πεθαίνουν από ασφυξία ή σύνθλιψη. Για το συγχρονισμό της εκτροφής θα πρέπει να ακολουθήσουμε την παρακάτω διαδικασία:

1. Οι κάμπιες που εκκολάπτονται κάθε μέρα από τα αυγά, να τοποθετούνται σε χωριστά κρεβάτια και να μην αναμιγνύονται με της επόμενης ή της μεθεπόμενης ημέρας. Το ίδιο πρέπει να κάνουμε και όταν ολοκληρώνεται ο ύπνος, δηλαδή να μη βάζουμε στο ίδιο κρεβάτι αυτούς της πρώτης και δεύτερης ημέρας, αλλά να εκτρέφονται σε χωριστά κρεβάτια.

2. Για να διατηρηθεί αυτή η ισότητα πρέπει η θερμοκρασία σε όλο το κρεβάτι να είναι η ίδια. Αν υπάρχει ανομοιόμορφη θερμοκρασία στο ίδιο κρεβάτι, τότε οι μεταξοσκώληκες στο θερμότερο μέρος αναπτύσσονται γρηγορότερα.
3. Όταν παρατηρήσουμε την έξοδο των μικρών μεταξοσκωλήκων από τα αυγά, περιμένουμε μέχρι το επόμενο πρωί, οπότε επάνω στο μεταξόσπορο και τις μικρές κάμπιες απλώνουμε ένα διάτρητο τούλι. Πάνω στο τούλι τοποθετούμε **τρυφερά μορεόφυλλα**. Οι μικρές κάμπιες διαπερνούν το διάτρητο τούλι και ανεβαίνουν στα τρυφερά φύλλα για να διατραφούν. Όταν τα φύλλα γεμίσουν από κάμπιες, τα παίρνουμε και τα τοποθετούμε επάνω σε ένα κρεβάτι. Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία μέχρι το μεσημέρι τοποθετώντας όλες τις κάμπιες στο ίδιο κρεβάτι. Μετά δίνουμε σε όλα μαζί το πρώτο γεύμα. Οι κάμπιες που θα συλλεχθούν με τον ίδιο τρόπο την επόμενη ημέρα τοποθετούνται σε χωριστό κρεβάτι και ακολουθεί η χορήγηση γεύματος. Την τρίτη ημέρα κάνουμε το ίδιο και αν υπάρχουν ανεκκόλαπτα αυγά, δημιουργούμε και τέταρτο κρεβάτι. Οι μεταξοσκώληκες βγαίνουν μόνο τις πρωινές ώρες, γι' αυτό το απόγευμα δε μαζεύουμε. Αν η επώαση γίνει σωστά και διατηρούμε στο χώρο θερμοκρασία 25 °C, τότε η εκκόλαψη πρέπει να ολοκληρωθεί σε 2 το πολύ 3 ημέρες.
4. Τα μορεόφυλλα που χορηγούνται σε κάθε γεύμα πρέπει να μοιράζονται ομοιόμορφα στο κρεβάτι. Επειδή τα μορεόφυλλα στις μικρές ηλικίες δίδονται ψιλοκομμένα, αυτά μαραίνονται γρήγορα γι' αυτό θα πρέπει τα γεύματα να είναι συχνότερα και με μικρή ποσότητα. Στις μεγάλες ηλικίες που τα μορεόφυλλα χορηγούνται ολόκληρα, τα γεύματα είναι λιγότερα και η ποσότητα μεγαλύτερη.
5. Όταν οι κάμπιες αρχίζουν να κοιμούνται, δεν κόβουμε αμέσως τη χορήγηση τροφής, αλλά μειώνουμε την ποσότητα των φύλλων. Όταν οι μισές κάμπιες ολοκληρώσουν τον ύπνο, αραδιάζουμε στο κρεβάτι φύλλα με λεπτά κλαράκια, αυτές ανεβαίνουν στα φύλλα και τις μεταφέρουμε σε νέο κρεβάτι. Αυτές που βρίσκονται ακόμη σε κατάσταση ύπνου τις αφήνουμε 24 ώρες χωρίς τροφή και όταν ξυπνήσουν τις τοποθετούμε σε χωριστό κρεβάτι. Ο διαχωρισμός αυτών που έχουν ξυπνήσει γίνεται και με το διάτρητο χαρτί ή δίχτυ όπως εξηγήθηκε παραπάνω. Με τη διαδικασία αυτή γίνεται ταυτόχρονα το αραίωμα, αλλά και η εύκολη αλλαγή της στρωμνής.
6. Στο χώρο εκτροφής έχουμε συνήθως τρία πατώματα κρεβατιών σε απόσταση 75 εκατοστών το ένα από το άλλο. Τις πρώτες κάμπιες που θα σηκώσουμε από τους ύπνους, θα τις τοποθετήσουμε στο κάτω πάτωμα, της άλλης μέρας στο μεσαίο και της τρίτης μέρας στο τρίτο πάτωμα. Αν τα μορεόφυλλα χορηγούνται τις ίδιες ώρες, θα παρατηρήσουμε ότι οι κάμπιες και των τριών κρεβατιών θα κοιμηθούν ταυτόχρονα. Αυτό συμβαίνει γιατί το επάνω κρεβάτι είναι θερμότερο από το κάτω, οι κάμπιες τρώνε περισσότερο και επομένως μεγαλώνουν γρηγορότερα
7. Τελικά σε μία εκτροφή η ύπαρξη διαφορετικών κρεβατιών στα οποία έχουμε μεταξοσκώληκες 2 ή 3 διαφορετικών μεγεθών (αλλά πάντα το ίδιο μέγεθος στο ίδιο κρεβάτι), μπορεί να θεωρηθεί πλεονέκτημα, γιατί κατά τη φάση του κλαδώματος αλλά και του ξεκλαδώματος το υπάρχον προσωπικό μπορεί ευκολότερα να καλύψει τις ανάγκες που θα εμφανιστούν σταδιακά σε 2 ή 3 ημέρες και όχι όλες μαζί την ίδια ημέρα.

Είναι σημαντικό οι κάμπιες στο ίδιο κρεβάτι να είναι ίδιας ηλικίας.

ε) Κλάδωμα

Όταν οι προνύμφες του μεταξοσκώληκα φθάσουν στην πλήρη ανάπτυξή τους, γίνονται ανήσυχες, σταματούν να διατρέφονται, αποβάλλουν μεγάλες σταγόνες γαστρικών υγρών και τέλος το σώμα τους μικραίνει και γίνεται διαφανές. Είναι οι ενδείξεις ότι οι προνύμφες ολοκλήρωσαν τον κύκλο της εξελίξης τους, δηλαδή ωρίμασαν και συνεπώς θα νυμφωθούν. Έτσι αρχίζει η φάση του **κλαδώματος**, δηλαδή η έναρξη πλοκής του κουκουλιού. Αμέσως τότε θα πρέπει να τοποθετηθούν στις εταζέρες εκτροφής κατάλληλα υλικά που θα χρησιμεύσουν σαν θέσεις για το πλέξιμο των κουκουλιών (Εικ. 9). Σαν υλικά κλαδώματος χρησιμοποιούνται ξερά κλαδιά βρούβας, ρεικιού, θυμαριού ή άλλων θάμνων, αρκεί να μην έχουν αγκάθια, τεχνητά κλαδιά, πλαστικές σήτες, χάρτινες κυψελίδες, πλαστικές βούρτσες κλπ. (Εικ. 10 και 11).

Στη διάρκεια του κλαδώματος η θερμοκρασία του χώρου θα πρέπει να κυμαίνεται στους 23-25 °C και η σχετική υγρασία στο 70%.



Εικόνα 9: *Προνύμφες που έπλεξαν ή πλέκουν κουκούλι.*

στ) Ξεκλάδωμα (τρυγητός)

Για το πλέξιμο των κουκουλιών χρειάζονται 2 έως 3 ημέρες και άλλες 3 ημέρες για να μεταμορφωθεί η προνύμφη σε νύμφη (πλαγγόνα). Έτσι, ύστερα από 8 – 10 ημέρες από το κλάδωμα, γίνεται το **ξεκλάδωμα** (συλλογή ή τρυγητός των κουκουλιών). Πρέπει να χωρίζονται τα πολύ αδύνατα κουκούλια (τσίπες) και τα λερωμένα, γιατί αυτά λερώνουν και τα καλά. Όταν τελειώσει το ξεκλάδωμα, αφαιρούνται από τα καλά κουκούλια οι εξωτερικές κλωστές (**γνάφαλα**). Οι κλωστές αυτές γνέθονται σαν το μαλλί και γίνονται πολύ στερεό νήμα.



Εικόνα 10: *Κλάδωμα (αριστερά) σε κλαδί από πουρνάρι και (δεξιά) σε διπλωμένο πλαστικό πλέγμα.*



Εικόνα 11: Κλάδωμα (αριστερά) σε χάρτινες κυψελίδες και (δεξιά) σε πλαστική βούρτσα.

ζ) Απόπνιξη κουκουλιών

Μετά από 15 ημέρες το αργότερο από τότε που οι μετασσκώληκες έπλεξαν τα κουκούλια τους, θα πρέπει να γίνεται η **απόπνιξη** των κουκουλιών (δηλαδή η θανάτωση των νυμφών). Διαφορετικά οι νύμφες μεταμορφώνονται σε ενήλικα (πεταλούδες) που τρυπούν τα κουκούλια και εξέρχονται στο περιβάλλον. Τα κουκούλια αυτά εξαιτίας της διακοπής της συνέχειας της ίνας δεν αναπνιζονται (ξετυλίγονται) και έτσι αχρηστεύονται. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι απόπνιξης των κουκουλιών από τους οποίους οι κυριότεροι και οι περισσότερο χρησιμοποιούμενοι είναι:

i) Η υγρά απόπνιξη με ατμό: Γίνεται μέσω υδρατμών που παράγονται σε ειδικούς ατμολέβητες και διοχετεύονται στους χώρους απόπνιξης. Οι χώροι αυτοί κλείνουν ερμητικά και έχουν μόνο στην οροφή ένα σωλήνα για την έξοδο του ατμού, φέρουν δε στηρίγματα όπου στηρίζονται μεταλλικές δικτυωτές εταζέρες, στις οποίες απλώνονται τα προς απόπνιξη κουκούλια σε στρώμα 15 - 20 cm.

ii) Η ξηρά απόπνιξη με ξηρό - θερμό αέρα: (Εικ. 12) γίνεται με τη χρησιμοποίηση ξηρού - θερμού αέρα, που παράγεται επίσης σε ειδικούς κλιβάνους.

iii) Η απόπνιξη με ηλιακή ακτινοβολία: Αν και η απόπνιξη στον ήλιο είναι απλή και φθηνή δεν είναι όμως κατάλληλη για σύγχρονα αναπνιστήρια, γιατί μειώνει την ποιότητα του μεταξιού.

Στις δύο πρώτες περιπτώσεις αναπτύσσεται θερμοκρασία 80–90 °C για 30 λεπτά. Η θερμοκρασία ελέγχεται ώστε να μην υπερβεί το όριο αυτό. Μετά την απόπνιξη τα κουκούλια απλώνονται να στεγνώσουν ώστε να είναι έτοιμα για αναπνήσιση (Εικ. 12).



Εικόνα 12: Αριστερά η απόπνιξη με ξηρό-θερμό αέρα. Η παραγωγή του θερμού αέρα γίνεται με καυστήρα πετρελαίου. Δεξιά η έξοδος του ενήλικου (πεταλούδας) από το κουκούλι όταν δε γίνει η απόπνιξη. Το τρύπημα αυτό αχρηστεύει το κουκούλι.



Εικόνα 13: Αριστερά η αναπήνιση κουκουλιών σε παλαιού τύπου αναπνηστήριο και δεξιά η αναπήνιση κουκουλιών σε σύγχρονο αναπνηστήριο.

4. Η ΜΟΥΡΙΑ

4.1 Γενικά

Πρακτικά, τα φύλλα της μουριάς είναι η μοναδική τροφή του μεταξοσκώληκα και χωρίς αυτά είναι αδύνατη η διατήρηση της σηροτροφίας ως παραγωγική διαδικασία και γεωργική δραστηριότητα. Υπάρχουν και άλλα φυτά με τα οποία μπορούν να τραφούν οι κάμπιες του μεταξοσκώληκα. Μάλιστα με μερικά από αυτά καταφέρνουν να φθάσουν μέχρι και το πλέξιμο του κουκουλιού, χωρίς όμως αυτή η εναλλακτική τροφή να δίνει τη δυνατότητα για παραγωγική σηροτροφία. Η σηροτροφία δε μπορεί να αναπτυχθεί χωρίς την κατάλληλη καλλιέργεια της μουριάς και την παραγωγή φύλλων καλής ποιότητας και μεγάλης ποσότητας.

Η μουριά αναπτύσσεται σε τροπικά, υποτροπικά και εύκρατα κλίματα και μπορεί να αντέξει σε θερμοκρασίες ακόμη και 25 °C κάτω από το μηδέν. Έχει τη δυνατότητα να αναπτυχθεί και σε άγονα εδάφη με λίγη υγρασία, όμως όταν καλλιεργηθεί σε γόνιμα εδάφη με κανονική άρδευση τότε παράγει μεγάλες ποσότητες φύλλων και άριστης ποιότητας. Για καλή παραγωγή φύλλων η μουριά πρέπει να έχει πολλά κλαδιά φυλλώματος και να είναι γρήγορης ανάπτυξης.

Η μουριά εκτός από τη χρήση της στη σηροτροφία, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως τροφή για ζώα, για παραγωγή φρούτων, στη φαρμακευτική, στην αρχιτεκτονική του τοπίου (κήπους), στην παραγωγή ξυλείας, χαρτιού, καυσόξυλων, βιοαέριου και για τη δημιουργία αντιπυρικών ζωνών σε ξηρές και ορεινές περιοχές. Επειδή η μουριά χρησιμοποιείται για παραγωγή ξυλείας και καυσόξυλων, θεωρείται ανανεώσιμη πηγή ενέργειας.

Υπάρχουν πολλές ποικιλίες μουριάς, που κάθε μια έχει τα δικά της χαρακτηριστικά. Παρόλες τις διαφορές μεταξύ των ποικιλιών υπάρχουν ορισμένες ιδιότητες που πρέπει να έχουν οι ποικιλίες για να προτιμούνται στη σηροτροφία, όπως αντοχή στους εχθρούς και ασθένειες, αντοχή στην ξηρασία και προσαρμοστικότητα σε ποικιλία εδαφών. Ποικιλίες με μεγάλη σηροτροφική αξία, οι οποίες καλλιεργούνται και στην Ελλάδα είναι οι: **Προύσσης, Kairyo, Ichinose, Kokerka, Heyebai, Kokuso 20, Kokuso 21, Kokuso 27, Kinriu, Fengchisang** καθώς και πολλές τοπικές.

Η μουριά πολλαπλασιάζεται εγγενώς (με σπόρο) και αγενώς. Υπάρχουν πολλοί τρόποι αγενούς πολλαπλασιασμού όπως με μοσχεύματα, καταβολάδες, εμβολιασμό και μικροπολλαπλασιασμό. Τα μοσχεύματα είναι ο ευκολότερος τρόπος πολλαπλασιασμού της (Εικ. 14).

4.2 Εγκατάσταση μορεώνα

4.2.1 Πυκνότητα φύτευσης

Σε ένα σύγχρονο μορεώνα πρέπει να φυτεύονται τουλάχιστον 160 δένδρα στο στρέμμα (αποστάσεις φύτευσης 3X2 μέτρα) για να είναι ικανοποιητική η απόδοσή του σε φύλλα. Στις εύκρατες ζώνες (όπως της Ελλάδος), η πιο κατάλληλη πυκνότητα φύτευσης είναι 250 δένδρα στο στρέμμα. Η πυκνή φύτευση έχει τα παρακάτω πλεονεκτήματα:

1. Γίνεται πλήρης εκμηχάνιση της καλλιέργειας της μουριάς, όπως σκάλισμα, λίπανση, άρδευση κλπ.
2. Το πυκνό φύλλωμα που αναπτύσσεται δεν επιτρέπει την ανάπτυξη ζιζανίων στο έδαφος οπότε μετά τον Ιούνιο και μέχρι τον Οκτώβριο δε χρειάζονται ξεβοτανίσματα. Αν φυτευτούν λίγα δένδρα (π.χ. 28 με 40) δεν είναι δυνατή η σωστή κάλυψη της επιφάνειας με αποτέλεσμα την ανάπτυξη πολλών ζιζανίων ανάμεσα στα δένδρα.
3. Στην πυκνότητα που συστήνεται παράγεται η μέγιστη επιφάνεια φύλλων (φωτοσυνθετική) ανά μονάδα επιφάνειας.
4. Μεγιστοποιείται η παραγωγή φύλλων, που μπορεί να ανέλθει κατά μέσον όρο 10-15 κιλά ανά δένδρο (μετά το 4^ο έτος) ή 2.000-3.000 κιλά ανά στρέμμα.
5. Η πυκνή φύτευση προστατεύει πολύ καλύτερα το έδαφος από τη διάβρωση.



Εικόνα 14: Αριστερά η φύτευση έρριζων μοσχευμάτων και δεξιά η ανάπτυξη των μοσχευμάτων 4 μήνες αργότερα (Κτήμα Καμπάνη, Πικέριμ Αττικής)

4.2.2 Διάταξη φύτευσης

Στα εύκρατα κλίματα η διάταξη φύτευσης επηρεάζεται από την ποικιλία της μουριάς, τον τύπο του εδάφους, τις καλλιεργητικές φροντίδες κλπ. Σύμφωνα με τους Lim και συνεργάτες (1990), υπάρχουν τρεις βασικές διατάξεις φύτευσης:

- α. Σε απλές σειρές με μεγάλη πυκνότητα, 1,5-1,8m X 0,5-0,8m (περίπου 900 δένδρα στο στρέμμα).
- β. Σε διπλές σειρές φυτών, μεγάλη απόσταση 1,8m, μικρή απόσταση 0,6m X 0,5m (περίπου 1.600 δένδρα στο στρέμμα).
- γ. Σε απλές σειρές με μικρή πυκνότητα, 2,5m X 1,5m (περίπου 250 δένδρα στο στρέμμα) (Εικ. 15).



Εικόνα 15: Αριστερά, μορεώνας ηλικίας 2 ετών με 250 δένδρα ανά στρέμμα, στο Κτήμα Αναγνωστάκη, Κουμαριά Σερρών. Δεξιά, μορεώνας ηλικίας 10 ετών κατά τη διάρκεια συλλογής φύλλων στο Κτήμα Μαρίνη, Ελιά Ορεστιάδος.

4.3 Καλλιεργητικές φροντίδες

Όπως όλα τα φυτά έτσι και η μουριά για μέγιστη παραγωγή πρέπει να βρεθεί σε άριστες συνθήκες ανάπτυξης.

α) Έδαφος

Η μουριά αναπτύσσεται σε γόνιμα αργιλώδη εδάφη με καλή στράγγιση και pH 6,5 - 7,5. Η προσθήκη οργανικής ουσίας (κομπόστ κλπ), εμπλουτίζει το έδαφος με θρεπτικά συστατικά, βελτιώνει τη δομή του και αυξάνει τη δράση των μικροοργανισμών.

β) Άρδευση

Παρόλο που η μουριά αντέχει στην ξηρασία, η άρδευσή της αυξάνει την απόδοση σε φύλλα. Όταν κάνουμε θερινές ή φθινοπωρινές εκτροφές, τότε η άρδευση είναι απαραίτητη για να έχουμε άριστη υγρασία των φύλλων σε συνδυασμό βέβαια και με το κατάλληλο κλάδεμα. Η άρδευση μπορεί να γίνει με καταιονισμό (μπεκ) και αυλάκια (κατάκλιση). Όμως η πιο αποτελεσματική μέθοδος για οικονομία νερού είναι η στάγδην άρδευση.

γ) Λίπανση

Με τη λίπανση αυξάνεται η ποσότητα και βελτιώνεται η ποιότητα των φύλλων. Το είδος και η ποσότητα του λιπάσματος εξαρτάται από τη γονιμότητα του εδάφους και την άρδευση. Όταν κάνουμε πολλές εκτροφές το χρόνο πρέπει η λίπανση να είναι συχνή. Συνήθως μια μέση ποσότητα για ένα μέσης γονιμότητας έδαφος είναι 23 kg N, 15 kg P και 17 kg K σε τρεις δόσεις.

δ) Σκάλισμα-ζιζανιοκτονία

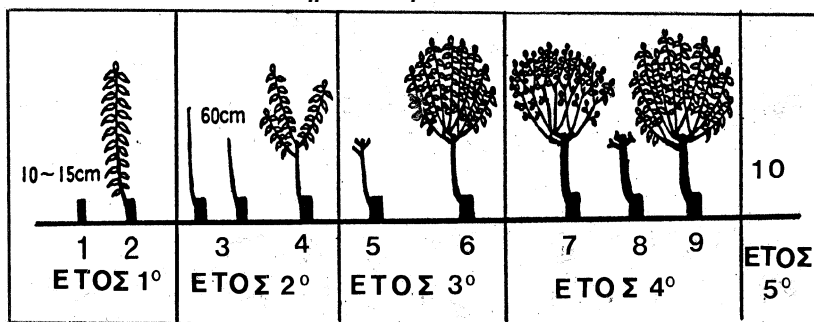
Ανάλογα με την ανάπτυξη ζιζανίων που επηρεάζεται από την πυκνότητα φύτευσης των δένδρων, τον τρόπο άρδευσης (στάγδην ή κατάκλιση), τη συχνότητα άρδευσης κ.ά. επεμβαίνουμε με σκαλίσματα ή ζιζανιοκτόνα για την καταστροφή των ζιζανίων. Προσοχή χρειάζεται όταν εφαρμόζονται ζιζανιοκτόνα, ώστε να μην πάνε στα φύλλα της μουριάς που πιθανόν να επηρεάσουν τις εκτροφές.

ε) Κλάδεμα

Ανάλογα με το ύψος των δένδρων και τον τρόπο συλλογής των φύλλων εφαρμόζονται διάφοροι τύποι κλαδέματος. Από το φύτεμα των δένδρων μέχρι το 4^ο έτος της ηλικίας γίνεται μόνο κλάδεμα διαμόρφωσης. Μετά το 4^ο έτος και ανάλογα τον αριθμό των διενεργουμένων εκτροφών, εφαρμόζεται κλάδεμα συγκομιδής (Εικ. 15). Ανάλογα με την πυκνότητα φύτευσης των δένδρων, μπορεί να εφαρμοσθεί ο χαμηλός τύπος (0,5 m ύψος από το έδαφος) ή ο μεσαίος τύπος (0,5-1 m ύψος από το έδαφος) ή ο ψηλός τύπος κλαδέματος (πάνω από 1,5 m ύψος από το έδαφος) (Εικ.16). Για παράδειγμα για φύτευση 200 δένδρων ανά στρέμμα (φύτευση 2,5 X 2 m), ο πιο κατάλληλος τρόπος κλαδέματος είναι ο μεσαίος τύπος όπως εξηγείται στην εικόνα 17.



Εικόνα 16: Αριστερά μεσαίος τύπος κλαδέματος και δεξιά ο ψηλός τύπος κλαδέματος στο Κτήμα του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών.



Εικόνα 17: Μεσαίος τύπος κλαδέματος

1. Φύτεμα, 2. Αργά το φθινόπωρο, 3. Ανοιξιάτικο κόψιμο, 4. Αργά το φθινόπωρο, 5. Ανοιξιάτικο κόψιμο, 6. Αργά το φθινόπωρο, 7. Άνοιξη, 8. Θερινό κόψιμο, 9. Αργά το φθινόπωρο, 10. Ίδιο όπως το 4^ο έτος (Minamizawa, 1997)

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Aruga, H. 1994.** Principles of Sericulture. A.A. Balkema, Rotterdam. 376 pp.
- Ayuzawa C., I. Sekido, K.Yamakawa, U. Sakurai, W. Kurata, Y.Yaginuma and Y.Tokoro 1972.** Handbook of Silkworm Rearing. Agricultural Technique Manual 1. Fuji Publishing Co., LTD, Tokyo, Japan. 319 pp.
- Currie, R. 1997.** Global silk industry: Today and tomorrow. Indian Silk, April 1997. pp. 5 – 7
- Ganga, G. 2003.** Comprehensive Sericulture, Vol. I, II. Science Publishers Inc., 697 pp.
- Kumar, V., M.T. Himantharaj, R.K. Rajan, V.B. Mathur, C.K. Kamble and R.K. Datta 1994.** Simple leaf preservation for young age silkworm rearing. Indian Silk 32(9): 20-21.
- Lim, S.H., Y. T. Kim, S.P. Lee, I.J. Rhee, J.S. Lim and B.H. Lim 1990.** Sericulture Training Manual. FAO Agricultural Services Bulletin 80, Rome.117 pp.
- Machii,H., A. Koyama and H. Yamanouchi 2000.** Mulberry Breeding, Cultivation and Utilization in Japan. <http://www.fao.org/ag/aga/agap/ftg/mu/Beerr>
- Minamizawa, K. 1997.** Moriculture: Science of Moriculture Cultivation. A.A. Balkema, Rotterdam. 431 pp.
- Omura, S. 1967.** Introduction to Silkworm Rearing. Sericultural Experimental Station, Ministry of Agriculture and Forestry, Tokyo, Japan. 129 pp.
- Otsuki, R., Sato, S., Nagai, J., Horigone, N., Yoshitake, S., Goto, S., Totani, C., Nagashima, E. 1997.** Silkworm egg production, Science Publishers, Inc. New Hampshire, USA, 194 pp.
- Παπαναούμ, Γ. 1950.** Σηροτροφία Υπουργείο Γεωργίας Γενική Διεύθυνση Γεωργίας σελ. 358.
- Pallavi, S.N. and C.K. Kamble 1997.** Disinfection and hygiene in sericulture – A review. Sericologica 37 (3) 401-415.
- Pang-chuan, W., C. Da-chuang, C. Zuo-pu, L. Ping-zhang and T. He 1988.** Silkworm Rearing. FAO Agricultural Services Bulletin 73/2, Rome. 83 pp.
- Sanchez, M.D. 2000.** World Distribution and Utilization of Mulberry Potentior for Animal Feeding . <http://www.fao.org/ag/aga/agap/ftg/mu/beerr>
- Schmidek, A., R. Takahashi, A. N. Medeiros and K.T. Resende 2000.** Bromatological Composition and Degration Rate of Mulberry in Goats. <http://www.fao.org/ag/aga/agap/ftg/mu/beerr>
- Shankar, M.A., K. Shivashankar and M.C. Devaiah 1994.** Effect of feeding mulberry leaves deficient in secondary nutrients on larval growth, development, cocoon weight and silk quality. Sericologia 34(3): 511-518.
- Yao, J., B.Yan, X.Q. Wang and J.X.Liu 2000.** Nutritional evaluation of mulberry leaves as feeds for ruminants. Livestock Research for Rural Development 12(2):1-8.

ΟΡΟΛΟΓΙΑ

Αναπήνιση (Reeling): Είναι το ξετύλιγμα της κλωστής των κουκουλιών με τη βοήθεια των μηχανημάτων ή απλών εργαλείων, αφού προηγουμένως τοποθετηθούν σε ζεστό νερό.

Απόπνιξη (Stifling): Είναι η θανάτωση της νύμφης (πλαγγόνας) του κουκουλιού τοποθετώντας αυτά σε ατμό ή ξηρό – θερμό αέρα θερμοκρασίας 80–90 °C για 30 λεπτά.

Βολπνισμός (Voltinism): Χαρακτηρισμός μιας φυλής μεταξοσκώληκα που υποδηλώνει τον αριθμό των γενεών ανά έτος.

Γνάφαλα (Floss): Αραιά μεταξονήματα που παράγει ο μεταξοσκώληκας για να στερεώσει στα σημεία ανάρτησης το κουκούλι που θα πλέξει.

Δίγονος φυλή (Bivoltine race): Η φυλή του μεταξοσκώληκα η οποία κατά την πρώτη γενεά ωτοκεί μη διαχειμάζοντα αυγά, ενώ στη δεύτερη ωτοκεί διαχειμάζοντα αυγά τα οποία θα εκκολαφθούν την επόμενη άνοιξη και έτσι έχουμε δύο γενεές το χρόνο.

Επώαση αυγών (Egg incubation): Η τοποθέτηση των αυγών (μεταξόσπορου) σε ιδανικές συνθήκες θερμοκρασίας, σχετικής υγρασίας, φωτισμού και αερισμού όπου ολοκληρώνεται η ανάπτυξη του εμβρύου και εκκολάπτονται οι προνύμφες.

Κλάδωμα (Mounting): Η αναρρίχηση της κάμπιας σε κατάλληλο μέρος και η έναρξη πλοκής του κουκουλιού. Το φαινόμενο αυτό συμβαίνει με την ολοκλήρωση της ανάπτυξης της 5^{ης} ηλικίας.

Μεταξόσπορος (Silkworm eggs): Αυγά του μεταξοσκώληκα.

Μονόγονος φυλή (Univoltine race): Η φυλή του μεταξοσκώληκα η οποία ωτοκεί μόνο διαχειμιάζοντα αυγά, τα οποία θα εκκολαφθούν την επόμενη άνοιξη και έτσι έχουμε μόνο μία γενεά το χρόνο.

Ξεκλάδωμα (Cocoon harvesting): Είναι η συλλογή των κουκουλιών από τα υλικά στα οποία έγινε το κλάδωμα, 7-10 μέρες μετά το πλέξιμό τους.

Πολύγονος φυλή (Polyvoltine race): Η φυλή του μεταξοσκώληκα η οποία ωτοκεί μόνο μη διαχειμιάζοντα αυγά, και έτσι έχουμε πολλές γενεές το χρόνο.

Σηροτροφείο (Silkworm rearing room): Είναι ο χώρος, όπου διενεργούνται εκτροφές μεταξοσκώληκα.

Στρωμνή (Whatnots): Είναι τα περιπτώματα των μεταξοσκωλήκων και τα υπολείμματα των φύλλων που δεν καταναλώθηκαν.

ΧΡΗΣΙΜΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Εθνική Νομοθεσία

1. Νόμος υπ' αριθμ. 513/1914 (ΦΕΚ 401 Α') «περί παραγωγής της σηροτροφίας και οργανώσεως της σηροτροφικής υπηρεσίας»
2. Άρθρο 24 του υπ' αριθμ. 4856/1930 (ΦΕΚ 316 Α') Νόμου «περί μέτρων τινών προς ενίσχυση της γεωργικής παραγωγής και τινών ειδικών κλάδων αυτής»
3. Άρθρο 12 του υπ' αριθμ. 721/1937 (ΦΕΚ 220 Α') Νόμου «περί τροποποιήσεως και συμπληρώσεως διατάξεων τινών του Αναγκ. Νόμου 574/1937 “περί οργανισμού του Υπουργείου Γεωργίας”»
4. Αναγκ. Νόμος 1552/1939 (ΦΕΚ 9 Α') «περί προστασίας της σηροτροφικής παραγωγής»
5. Αναγκ. Νόμος 615/1937 (ΦΕΚ 135 Α') «περί εμπορίας των μεταξοσπόρων και »
6. Νόμος 2152/1952 (ΦΕΚ 182 Α') «περί τροποποιήσεως των Α. Νόμων 1552/1939 “περί προστασίας της σηροτροφικής παραγωγής” και 615/37 “περί εμπορίας μεταξόσπορων κλπ.”»
7. ΚΥΑ υπ' αριθ. 625/298782/05 (ΦΕΚ 1184 Β') «Καθορισμός συμπληρωματικών μέτρων εφαρμογής του προγράμματος οικονομικής ενίσχυσης σηροτρόφων στα πλαίσια του Καν. (ΕΟΚ) 845/72 του Συμβουλίου “περί ειδικών μέτρων για την προώθηση της εκτροφής μεταξοσκωλήκων”»
8. Απόφαση του Υφυπουργού Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων υπ' αριθμ. 337474/9-12-2009 (ΦΕΚ 2487 Β') «Καθορισμός της διαδικασίας διακίνησης και εμπορίας του εγχωρίως παραγόμενου και του εισαγόμενου μεταξόσπορου εντός της ελληνικής επικράτειας και της διαδικασίας διακίνησής του από τρίτες χώρες σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, δια μέσω των σημείων εισόδου της χώρας»

Κοινοτική Νομοθεσία

1. Καν. (ΕΟΚ) 922/72 του Συμβουλίου, «περί καθορισμού των γενικών κανόνων χορηγήσεως ενισχύσεως για τους μεταξοσκώληκες για την περίοδο εκτροφής 1972/1973», όπως τροποποιήθηκε από τον Καν. (ΕΟΚ) 668/74
2. Καν. (ΕΟΚ) αριθ. 845/72 του Συμβουλίου της 24ης Απριλίου 1972 περί ειδικών μέτρων για την προώθηση της εκτροφής μεταξοσκωλήκων.
3. Καν. (Ε.Κ.) 1744/2006 της Επιτροπής, «περί των λεπτομερειών που αφορούν την ενίσχυση για τους μεταξοσκώληκες»
4. Καν. (Ε.Κ.) 1234/2007 του Συμβουλίου «για τη θέσπιση κοινής οργάνωσης αγοράς των γεωργικών προϊόντων και ειδικών διατάξεων για ορισμένα γεωργικά προϊόντα (ενιαίος κανονισμός ΚΟΑ)»
5. Καν. (Ε.Κ.) 223/2008 της Επιτροπής «περί καθορισμού των προϋποθέσεων και διαδικασιών για την αναγνώριση οργανώσεων παραγωγών σηροτρόφων»