

Ο κόσμος του μεταξιού







Τίτλος: Ο κόσμος του μεταξιού

ISBN: 978-84-09-87022-6

Εικονογράφηση, φωτογραφίες και κείμενο: Ana Rut Caravaca Fernández.

Αγγλική μετάφραση: Macías Berenguer Ivars.

Ελληνική μετάφραση: Σκαρλάτος Δέδος.

Επιμέλεια και σχεδιασμός: Ανα Πάγκαν Μπερναμπέου και Ana Rut Caravaca Fernández.

Εκδόθηκε από το Ινστιτούτο Γεωργικής και Περιβαλλοντικής Έρευνας και Ανάπτυξης της Μούρθια (IMIDA).

Χρηματοδοτήθηκε από το πρόγραμμα ARACNE.

Το παρόν έργο χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Ορίζοντας Ευρώπη» της Ευρωπαϊκής Ένωσης, στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 101095188.



Ο κόσμος του μεταξιού

Ένας οδηγός μάθησης για την ιστορία, τους μύθους, την επιστήμη και την τεχνολογία της σηροτροφίας.

Την τέχνη και την τεχνική της καλλιέργειας της μουριάς, της εκτροφής του μεταξοσκώληκα και της επακόλουθης παραγωγής του μεταξιού, μια δραστηριότητα που έχει παραμείνει συνδεδεμένη με τους ανθρώπους από την Νεολιθική εποχή.

Ο μεταξοσκώληκας *Bombyx mori*



Το επιστημονικό όνομα του μεταξοσκώληκα προέρχεται από τα Αρχαία Ελληνικά και τα Λατινικά.

Η λέξη *Bombyx* προέρχεται από την Ελληνική λέξη «βομβύκιο» και η λέξη *mori* από τη Λατινική λέξη για τη μουριά «Morus».

Ως έντομο ανήκει στην ομάδα των Λεπιδοπτέρων επειδή φέρει πτέρυγες με τριχίδια (λέπια) και μεταμορφώνεται σε χρυσαλλίδα και νυχτοπεταλούδα. Ταξινομείται στην οικογένεια Bombycidae, δηλαδή είδη που παράγουν κουκούλι (βομβύκιο).

Η ιστορία του μεταξιού

Οι αρχαιότερες αποδείξεις για τη σηροτροφία εμφανίζονται στην Κίνα. Πρόκειται για υπολείμματα υφασμάτων και εργαλεία που χρησιμοποιούνταν σε αυτή τη δραστηριότητα, τα οποία βρέθηκαν σε αρχαιολογικές ανασκαφές στο Τζιαχού και χρονολογούνται πριν από 8.500 χρόνια. Σε αυτή την τοποθεσία, το μετάξι εμφανίζεται υφασμένο ή ραμμένο πάνω σε άλλα υφάσματα.

Οι πρώτες γραπτές αναφορές που καταγράφουν την εκτροφή του εξημερωμένου μεταξοσκώληκα αποδίδονται στον Κομφούκιο και χρονολογούνται γύρω στο 2.700 π.Χ. Αυτές οι καταγραφές εξιστορούν τον θρύλο της ανακάλυψης του μεταξιού από την αυτοκράτειρα Λείζου.

Για 3.000 χρόνια, η σηροτροφία φυλασσόταν ως μυστικό με αυτοκρατορική διαταγή, ενώ η ποινή του θανάτου περιέμενε οποιονδήποτε αποκάλυπτε αυτή τη γνώση. Εκείνη την εποχή, το μετάξι έγινε το πιο συνηθισμένο διπλωματικό δώρο του αυτοκράτορα προς γείτονες ή υποτελείς — χρησιμοποιήθηκε μάλιστα ακόμα και ως φόρος υποτελείας για την εξασφάλιση ειρήνης με τους Ούννους.

Οι ειδικοί πιστεύουν ότι μέχρι τον 2ο αιώνα π.Χ., οι Κινέζοι είχαν ήδη δημιουργήσει ένα εμπορικό δίκτυο για την εξαγωγή αυτής της ίνας στη Δύση: τον αχανή και επικίνδυνο Δρόμο του Μεταξιού.

Η ιστορία του μεταξιού

Το 552 μ.Χ., ο αυτοκράτορας Ιουστινιανός παρέλαβε τα πρώτα αυγά μεταξοσκώληκα από Πέρσες μοναχούς, οι οποίοι τα είχαν κρύψει μέσα σε μπαστούνια από μπαμπού. Στη συνέχεια, ίδρυσε αυτοκρατορικά εργαστήρια που έγιναν ονομαστά για την ποιότητα των υφασμάτων τους.

Κατά τον 7ο αιώνα, οι Άραβες που εισέβαλαν στην Περσία μετέδωσαν αυτή τη γνώση στη Βόρεια Αφρική και τη Νότια Ευρώπη. Εκεί άρχισε σταδιακά να ανθίζει μια σπουδαία βιομηχανία μεταξιού, η οποία παρέμεινε σημαντική μέχρι και πριν από λίγα χρόνια.

Ακόμα και σήμερα, μπορείτε να βρείτε ανθρώπους που θυμούνται αυτή τη δραστηριότητα και εξέτρεφαν μεταξοσκώληκες στο σπίτι τους. Αυτή η οικογενειακή αχολία βοηθούσε στην κάλυψη μεγάλων εξόδων, όπως ιατρικά έξοδα ή προίκες.

Ο Δρόμος του Μεταξιού



Μύθοι και Θρύλοι του μεταξιού

Από τη Νεολιθική εποχή, η ύπαρξη του μεταξοσκώληκα είναι στενά συνυφασμένη με εκείνη των ανθρώπων μέσα από μια λεπτή μεταξένια κλωστή. Για αιώνες, η προέλευση του μεταξιού καλυπτόταν από μυστήριο, ωθώντας τους πολιτισμούς κατά μήκος του Δρόμου του Μεταξιού να πλάσουν πολλούς θρύλους γύρω από αυτό. Στην Περσία, πίστευαν ότι το πρώτο ζευγάρι μεταξοσκωλήκων ξεπήδησε από το σώμα του Ιώβ.

Σύμφωνα με γραπτά που αποδίδονται στον Κομφούκιο, τον 17ο αιώνα π.Χ., η δεκατετράχρονη αυτοκράτειρα Λείζου ανακάλυψε πώς να ξετυλίγει το μετάξι από ένα κουκούλι, όταν ένα από αυτά έπεσε κατά λάθος στο φλιτζάνι με το τσάι της. Τότε της ήρθε η ιδέα να υφάνει το μετάξι. Με την παρότρυνση του συζύγου της, του αυτοκράτορα Χουάνγκ Ντι, παρατήρησε τον κύκλο ζωής των μεταξοσκωλήκων και δίδαξε στην αυλή της πώς να τους εκτρέφουν. Από τότε, λατρεύεται ως η θεά του μεταξιού στην κινεζική μυθολογία.

Αν και το μετάξι άρχισε να εξαγεται πολύ νωρίς σε άλλες χώρες, η σηροτροφία παρέμενε ένα καλά φυλαγμένο μυστικό των Κινέζων. Τα άλλα έθνη έπρεπε να επινοήσουν διάφορες εξηγήσεις για αυτό το θαυμαστό ύφασμα.

Έτσι, οι Ρωμαίοι πίστευαν ότι το μετάξι προερχόταν από δέντρα που έβγαζαν μαλλί στις Σήρες, έναν άγνωστο λαό από μια μακρινή και μυστηριώδη χώρα. Σύμφωνα με έναν άλλον θρύλο, το μετάξι ταξίδεψε από την Κίνα στην Ινδία κρυμμένο στα μαλλιά μιας πριγκίπισσας που ήταν αρραβωνιασμένη με τον πρίγκιπα του Χοτάν. Η νεαρή γυναίκα αφήφησε την αυτοκρατορική απαγόρευση εξαγωγής μεταξοσκωλήκων, αρνούμενη να αποχωριστεί το αγαπημένο της ύφασμα.

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΦΥΛΛΩΝ ΜΟΥΥΡΙΑΣ

Γίνεται νωρίς το πρωί για να μη ζεσταθούν τα φύλλα, αφήνοντας τα κλαδιά στο δέντρο ώστε να μπορέσουν να βγουν νέα μπουμπούκια και φύλλα



Μουριά

Ένα δίοικο δέντρο με με φύλλα με εναλλασσόμενη διάταξη και πριονωτό περιγράμμα.

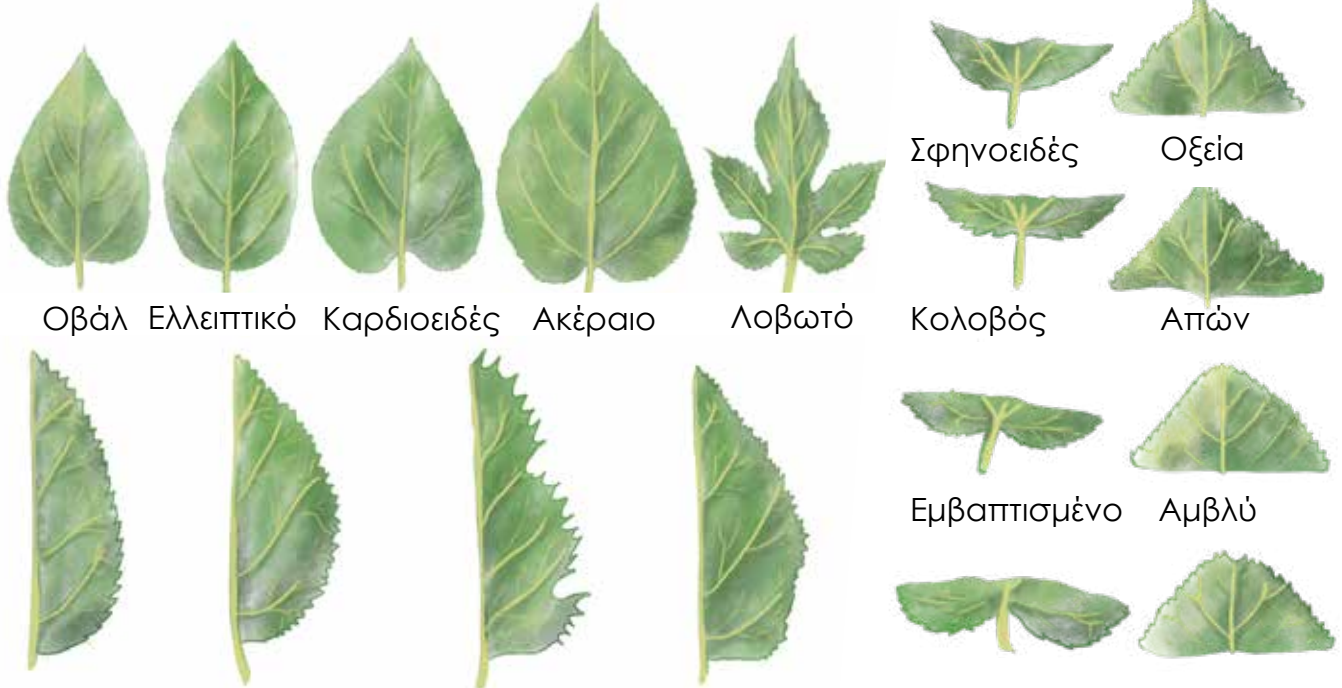


Μούρα (φρούτο του δέντρου της μουριάς)

Οι τρυφεροί βλαστοί στις άκρες των κλαδιών έχουν ανοιχτό πράσινο χρώμα. Τα ώριμα φύλλα, με το σκούρο πράσινο χρώμα τους, έχουν πιο τραχιά υφή. Μαζέψτε τα φύλλα το πρωί και φυλάξτε τα σε ένα δροσερό μέρος, ώστε να παραμείνουν φρέσκα όλη την ημέρα.

Διάκριση των φύλλων της μουριάς ως προς το σχήμα τους

Το γένος *Morus* έχει πολλά είδη, τα πιο γνωστά είναι τα: *Morus alba* (λευκή μουριά), *Morus nigra* (μαύρη μουριά) και *Morus rubra* (κόκκινη μουριά).

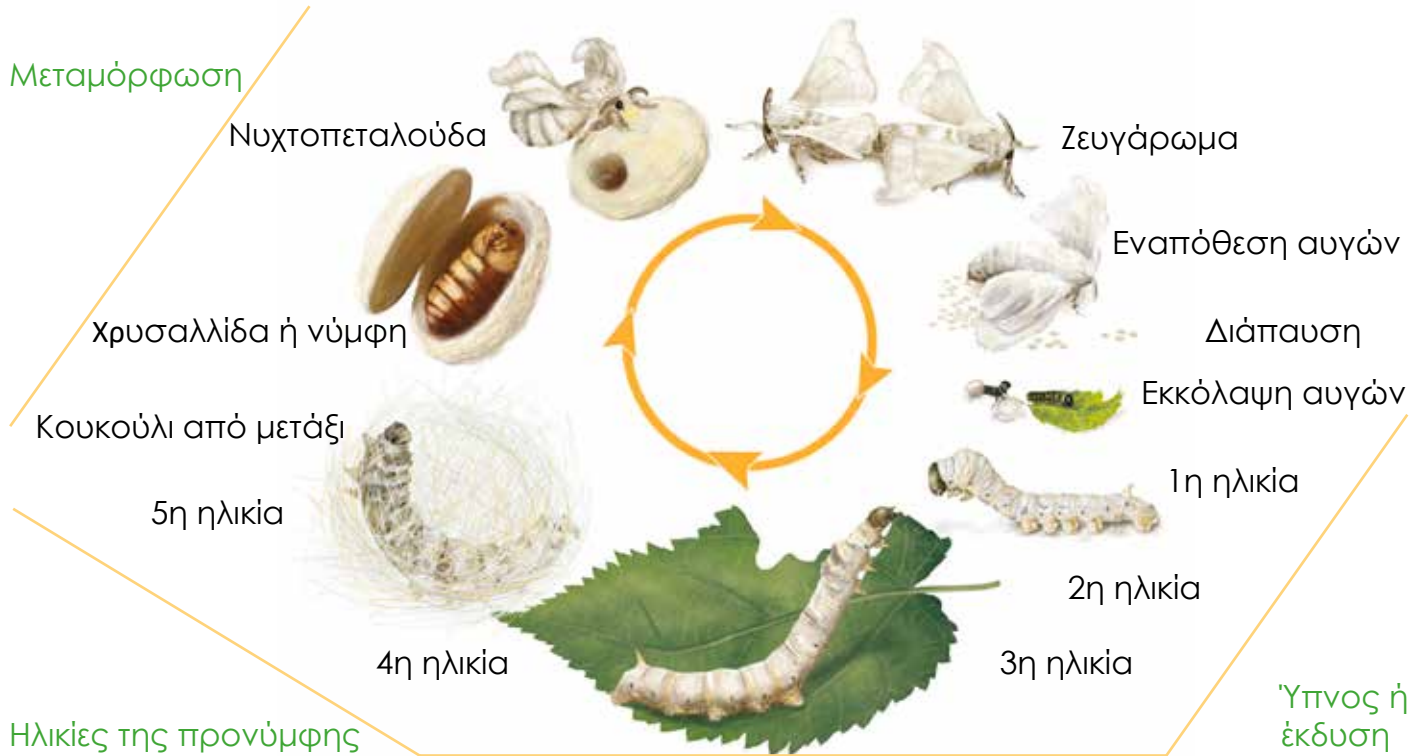


Πριονωτό Λεπτοπριονωτό Διπλά οδοντωτό Διπλά πριονωτό Καρδιοειδής Προσεκτικός

Άνοιξη

Αυτό το έντομο είναι στενά συνδεδεμένο με τη μουριά, η οποία αποτελεί την κύρια πηγή τροφής του. Ο κύκλος ζωής του είναι απόλυτα εναρμονισμένος με τους εποχικούς ρυθμούς του δέντρου, χρησιμοποιώντας στρατηγικές όπως η αξιοσημείωτη διάπαυση για να επιβιώσει και να ευδοκιμήσει. Το έμβρυο του μεταξοσκώληκα σταματά την ανάπτυξή του μέσα στο αυγό, περιμένοντας ευνοϊκές εξωτερικές περιβαλλοντικές συνθήκες την άνοιξη του επόμενου έτους. Η άνοιξη, με την αύξηση της διάρκειας της ημέρας και της θερμοκρασίας, ωθεί τα έμβρυα του μεταξοσκώληκα να βγουν από τη διάπαυση - το σταμάτημα της ανάπτυξής τους που τα επέτρεψε να επιβιώσουν όσο δεν υπήρχε τροφή - και να ολοκληρώσουν την ανάπτυξή τους, ώστε να γεννηθούν την ίδια στιγμή που οι μουριές αρχίζουν να βλασταίνουν. Η ανάπτυξή τους είναι ακριβώς συντονισμένη με τον εποχικό κύκλο. Ο μεταξοσκώληκας είναι εξαιρετικά εξειδικευμένος ώστε να συνυπάρχει με τη μουριά. Τα μικροσκοπικά σαγόνια των νεογέννητων προνυμφών μπορούν να μασήσουν μόνο τους τρυφερούς νέους βλαστούς. Ωστόσο, αναπτύσσονται παράλληλα με την ωρίμανση των φύλλων, προσαρμόζοντας το σώμα τους ώστε να τρέφονται με όλο και πιο σκληρό φύλλα.

Κύκλος ζωής



Ο πλήρης κύκλος ζωής του μεταξοσκώληκα διαρκεί 65 ημέρες

Μεταξόσπορος



Στην περιοχή της Μούρθια, ο όρος «simiente» (σπόρος) αναφέρεται παραδοσιακά στα αυγά του μεταξοσκώληκα που είναι έτοιμα για επώαση. Από το 1918, ο Σηροτροφικός Σταθμός της Μούρθια επιβλέπει τον έλεγχο και τη διανομή αυτών των «σπόρων», συσκευάζοντάς τους σε μικρά κυκλικά κουτιά που περιέχουν μισή ουγγιά (περίπου 15 γραμμάρια) αυγών, ποσότητα που αντιστοιχεί σε περίπου 25.000 αυγά. Τα αυγά επωάζονται μέσα σε επωαστήρες που διατηρούν σταθερά τα επίπεδα θερμοκρασίας και υγρασίας. Ελέγχοντας προσεκτικά τον φωτισμό και τη θερμοκρασία κατά τα τελευταία στάδια της ανάπτυξης, είναι εφικτό να συγχρονιστεί η εκκόλαψη όλων των αυγών ταυτόχρονα. Με την εκκόλαψη, η προνύμφη του μεταξοσκώληκα έχει μήκος περίπου 2 χιλιοστά και ζυγίζει περίπου το ένα χιλιοστό του γραμμαρίου.



Παλιός επωαστήρας αυγών μεταξοσκώληκα. Μια συσκευή που χρησιμοποιείται για τη διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας και υγρασίας, διευκολύνοντας την εκκόλαψη των αυγών του μεταξοσκώληκα.



ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΜΕΤΑΞΟΣΚΩΛΗΚΑ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΑΥΓΟ

ΕΜΒΡΥΟ



Αυτό το στάδιο διαρκεί
36 ώρες.

ΕΠΩΑΣΗ



Αυτό το στάδιο διαρκεί
16 έως 20 ημέρες.

ΕΚΔΥΣΕΙΣ (Στάδια ύπνου)

Από τη στιγμή που ο μεταξοσκώληκας εκκολάπτεται μέχρι να γίνει νυχτοπεταλούδα, μεσολαβούν περίπου 45 ημέρες. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, τρώγοντας ασταμάτητα φύλλα μουριάς, ο μεταξοσκώληκας αυξάνει το βάρος του κατά 12.000 φορές, φτάνοντας από το 1 χιλιοστό στα 8 εκατοστά σε μήκος.

Αυτή η ραγδαία ανάπτυξη απαιτεί από τον μεταξοσκώληκα να περάσει από τέσσερις εκδύσεις. Σε κάθε έκδυση, η προνύμφη αποβάλλει το δέρμα της και το σκληρό περίβλημα του κεφαλιού της, ώστε να χωρέσει το νέο της σώμα και να αυξήσει την ικανότητά της για τροφή. Αυτές οι φάσεις αλλαγής δέρματος ονομάζονται παραδοσιακά «ύπνοι».

Για να αλλάξει επιτυχημένα δέρμα, ο μεταξοσκώληκας αγκυρώνεται με μεταξένιες κλωστές, σηκώνει το κεφάλι και τον θώρακά του και σταματά να τρέφεται για περίπου δύο ημέρες, μέχρι να ολοκληρωθεί η έκδυση, η αποβολή δηλαδή του παλιού δέρματος. Είναι εξαιρετικά σημαντικό να μην ενοχλούμε τους μεταξοσκώληκες κατά την έκδυση, καθώς αν τους αγγίξουμε μπορεί να σπάσουν οι κλωστές στις οποίες στηρίζονται. Αυτές οι κλωστές είναι απαραίτητες για την επιτυχημένη αλλαγή και τη σωστή αποβολή του παλιού δέρματος (που ονομάζεται επίσης εξωσκελετός).

Έκδυση



Κάλυμμα κεφαλής



Θώρακας

Ψευδοπόδια



Παλιό δέρμα

Ηλικίες της προνύμφης (ή κάμπιας)

Τα στάδια ανάμεσα στις εκδύσεις καλούνται ηλικίες της προνύμφης

- 1η ηλικία: Διαρκεί 5 ημέρες και οι προνύμφες τρώνε πολύ τρυφερά φυλλαράκια.
- 2η ηλικία: Διαρκεί 6 ημέρες και οι προνύμφες τρώνε φύλλα που είναι σχετικά ώριμα.
- 3η ηλικία: Διαρκεί 6 ημέρες, και οι προνύμφες τρώνε ώριμα φύλλα.
- 4η ηλικία: Διαρκεί 7 ημέρες.
- 5η ηλικία: Διαρκεί 8 ημέρες και τελειώνει με την πλοκή του κουκουλιού.

Στην τέταρτη και την πέμπτη ηλικία ο μεταξοσκώληκας καταναλώνει μια εντυπωσιακή ποσότητα τροφής: το 85% των συνολικών φύλλων που θα φάει σε ολόκληρη τη ζωή του!



Ηλικίες της προνύμφης (ή κάμπιας)

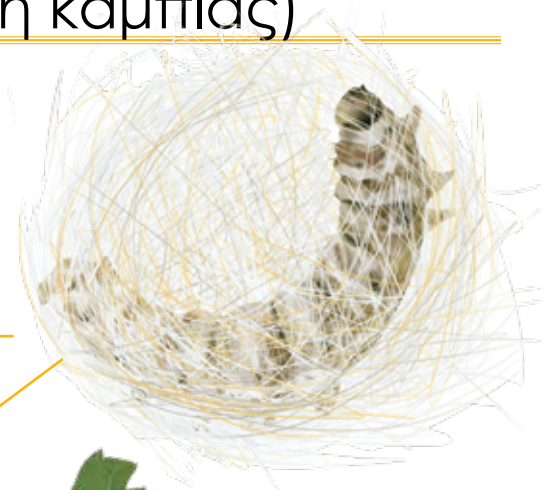


1η ηλικία

2η ηλικία

3η και 4η ηλικία

5η ηλικία



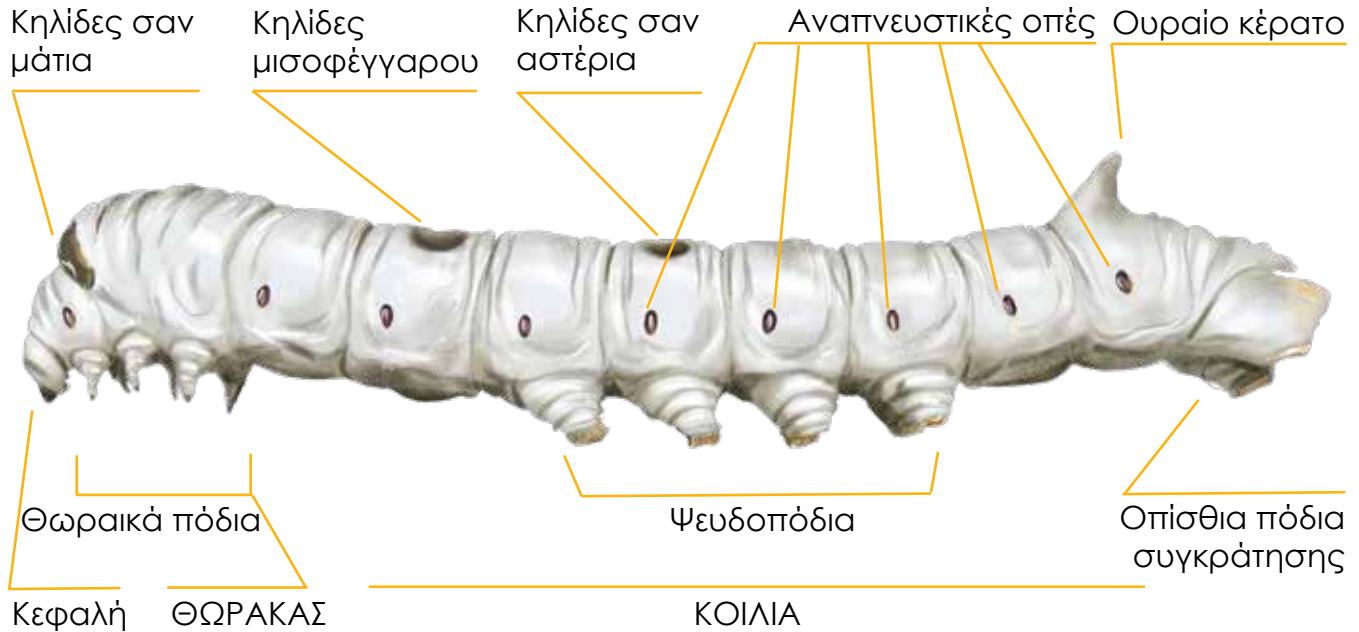
Μορφολογία της προνύμφης στην 5η ηλικία

Το κεφάλι του μεταξοσκώληκα καλύπτεται από ένα σκληρό περίβλημα από χιτίνη και περιλαμβάνει δώδεκα μικροσκοπικά μάτια και δύο σαγόνια που κινούνται πλάγια, με το στόμα να βρίσκεται ανάμεσά τους. Στη βάση του κεφαλιού υπάρχει η οπή αποβολής του μεταξιού από όπου απελευθερώνεται το μετάξι, μαζί με τα στοματικά εξαρτήματα που βοηθούν στον χειρισμό της κλωστής.

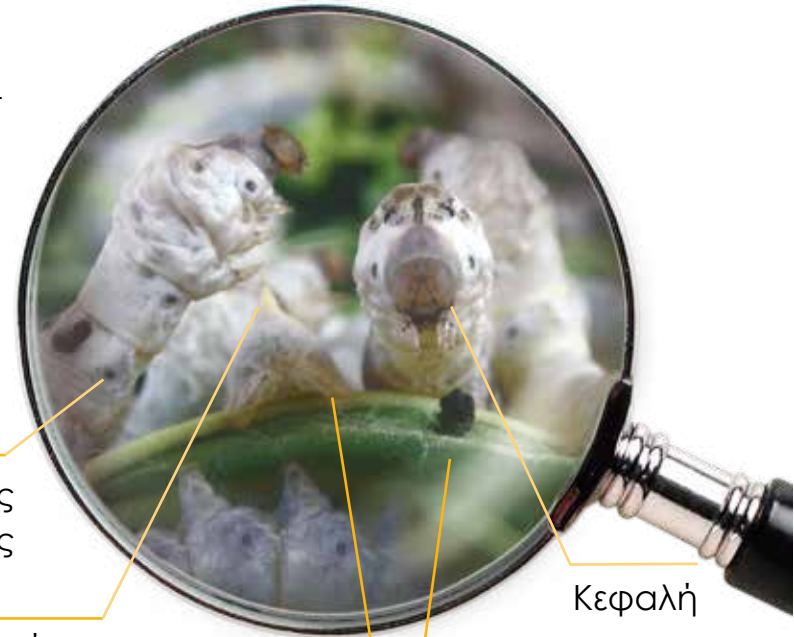
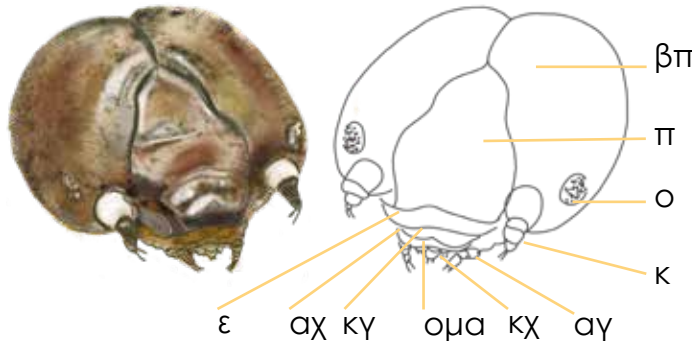
Το σώμα αποτελείται από δώδεκα τμήματα. Τα πρώτα τρία σχηματίζουν τον θώρακα, και το καθένα έχει ένα ζευγάρι κωνικά «πραγματικά» πόδια. Το έκτο, το έβδομο, το όγδοο, το ένατο και το δωδέκατο τμήμα έχουν «ψευδοπόδια». Τα μαύρα στίγματα στα πλάγια ονομάζονται αναπνευστικές οπές και πρόκειται για ανοίγματα αναπνοής που προστατεύονται από μια λεπτή μεμβράνη.

Στο εσωτερικό του σώματος, το στομάχι βρίσκεται ανάμεσα στο δεύτερο και το ένατο τμήμα. Το κυκλοφορικό σύστημα περιλαμβάνει ένα μεγάλο αγγείο που διατρέχει τη ράχη. Το μετάξι παράγεται σε δύο μακριούς αδένες που βρίσκονται κάτω από το στομάχι και συνδέονται με την οπή αποβολής του μεταξιού

Το φύλο του μεταξοσκώληκα



Ανατομία της κεφαλής της προνύμφης και λεπτομέρειες



βπ: βρεγματική πλάκα

π: πρόσθιο

ο: οφθαλμίδια (απλοί οφθαλμοί)

κ: κεραία

αγ: άνω γνάθος

κχ: κάτω χείλος

ομα: οπή μεταξογόνου αδένα

κγ: κάτω γνάθος

αχ: άνω χείλος)

ε: επιχειλίδιο

Αναπνευστικές
οπές

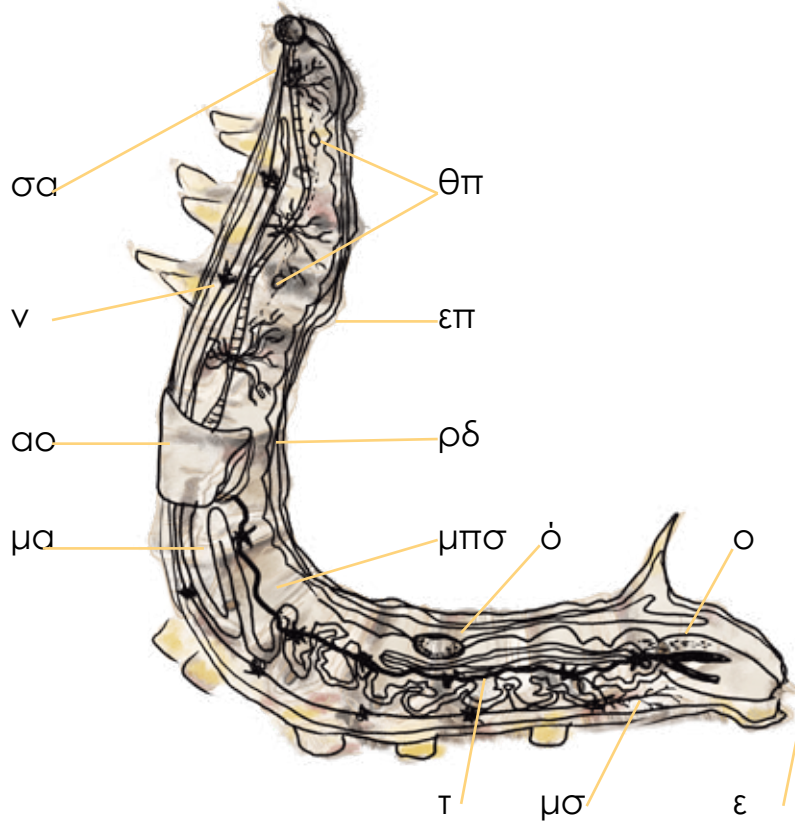
Ουραίο κέρασ
(Ουρά)

Ψευδοπόδια

Κόπρωνα

Κεφαλή

σωτερική ανατομία της προνύμφης



- ε: έδρα
- επ: επιδερμίδα
- αο: αναπνευστική οπή
- μα: μεταξογόνος αδένας
- μπσ: μεσαίος πεπτικός σωλήνας
- ν: νεύρο
- θπ: θύλακες πτερυγίων
- ο: ορθό
- σα: σιελογόνος αδένας
- ό: όρχις
- μσ: Μαλπιγιανά σωληνάρια
- τ: τραχεία
- ρδ: ραχιαίος διάυλος αιμολέμφου

Πλοκή κουκουλιού



Για να φτιάξει το κουκούλι του, ο μεταξοσκώληκας χρειάζεται διάφορα σημεία στήριξης για τις μεταξένιες κλωστές του. Οι σηροτρόφοι τοποθετούν κλαδιά από δρύ, ώστε να προσφέρουν τη δομή πάνω στην οποία θα στερεωθούν οι κλωστές.

Αυτή η διαδικασία κατασκευής του κουκουλιού συμπίπτει με το τελευταίο στάδιο διατροφής του μεταξοσκώληκα. Στο τέλος της πέμπτης ηλικίας, ο μεταξοσκώληκας σταματά να τρώει και αναζητά ένα ασφαλές, συνήθως ψηλό σημείο, για να φτιάξει το κουκούλι του.

Ο μεταξοσκώληκας ξεκινά δημιουργώντας μια δομή από κλωστές που ονομάζεται ικρίωμα το οποίο σταθεροποιεί το κουκούλι και καταναλώνει περίπου το 6% του συνολικού μεταξιού που θα χρησιμοποιηθεί.

Σφίγγοντας τα τμήματα του σώματός του, ο μεταξοσκώληκας βγάζει από τον την σπή του μεταξογόνου αδένα ένα έκκριμα, το οποίο σκληραίνει μόλις τεντωθεί και μετατρέπεται σε μετάξι.

Πλοκή κουκουλιού

Κουνάει το κεφάλι του σχηματίζοντας το σχήμα του οκτώ, πλέκοντας γύρω του μια ομοιόμορφη δομή. Μετά από 4 έως 5 ημέρες, τελειώνει το πλέξιμο χρησιμοποιώντας όλο το μετάξι που είχε αποθηκευμένο στο σώμα του. Μέσα στο κουκούλι οι τελευταίες στρώσεις σχηματίζουν μια μαλακή και λεία εσωτερική στρώση όπου θα γίνει η μεταμόρφωση σε χρυσαλλίδα. Ολόκληρο το κουκούλι είναι φτιαγμένο από μια ενιαία, συνεχή μεταξένια κλωστή, η οποία μπορεί να έχει μήκος από 600 έως 1.600 μέτρα, ανάλογα με τη φυλή του μεταξοσκώληκα.



Μεταμόρφωση σε χρυσαλλίδα



Η μεταμόρφωση είναι η διαδικασία αλλαγής από προνύμφη (κάμπια) σε χρυσαλλίδα (νύμφη) και μετά σε νυχτοπεταλούδα, και ολόκληρη η διαδικασία λαμβάνει χώρα μέσα στο κουκούλι. Αυτή η διαδικασία διαρκεί από 15 έως 20 ημέρες.

Δύο ημέρες αφού τελειώσει το κουκούλι, ο μεταξοσκώληκας περνά από την πέμπτη του έκδυση. Κατά τη διάρκεια αυτής της αλλαγής, η εμφάνισή του αλλάζει τελείως καθώς μετατρέπεται σε χρυσαλλίδα, η οποία προστατεύεται από ένα πιο σκληρό και άκαμπτο χιτινώδες περίβλημα σε σχέση με τις προηγούμενες φορές. Μέσα στο κουκούλι, η χρυσαλλίδα συνεχίζει να αναπτύσσεται και να μεταμορφώνεται σε νυχτοπεταλούδα.

Μόλις ολοκληρωθεί η μεταμόρφωση, η νυχτοπεταλούδα σπάει το περίβλημα της χρυσαλλίδας συστρέφοντας το σώμα της και εκκρίνει από το στόμα ένα υγρό που μαλακώνει το μετάξι. Στη συνέχεια, σπρώχνει με το κεφάλι και τα πόδια της για να βγει από το μαλακό αυτό άνοιγμα.



Μεταμόρφωση σε χρυσαλλίδα



Νυχτοπεταλούδα

Οι πεταλούδες βγαίνουν από το κουκούλι έτοιμες για ζευγάρωμα. Η διάρκεια της ζωής τους εξαρτάται από τη θερμοκρασία και την υγρασία του περιβάλλοντος, και κυμαίνεται από 3 έως 15 ημέρες. Αν και αυτές οι πεταλούδες έχουν χάσει την ικανότητα να πετούν, εξακολουθούν να κουνάνε τα φτερά τους σαν να προσπαθούν να το κάνουν. Αυτή η κίνηση των φτερών βοηθά στην εξάπλωση των φερομονών, οι οποίες προσελκύουν τα υποψήφια αρσενικά για το ζευγάρωμα. Οι αρσενικές νυχτοπεταλούδες ανιχνεύουν αυτές τις φερομόνες χρησιμοποιώντας τις κεραίες τους.

Κατά τη διάρκεια του ζευγαρώματος, ο αρσενικός συγκρατεί τη θηλυκή από την άκρη της κοιλιάς της χρησιμοποιώντας δύο κινητά χιτινώδη «αγκίστρια» και γονιμοποιεί τα αυγά στο εσωτερικό της.



Νυχτοπεταλούδα



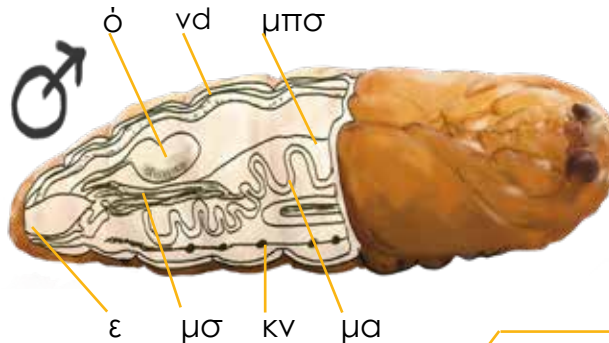
Είτε έχουν γονιμοποιηθεί είτε όχι, οι θηλυκές νυχτοπεταλούδες αρχίζουν να γεννούν τα αυγά τους το σούρουπο και συνεχίζουν καθ' όλη τη διάρκεια της νύχτας. Κάθε θηλυκό γεννά από 300 έως 500 αυγά. Τα αυγά έχουν σχήμα φακής και διάμετρο περίπου ένα χιλιοστό.

Όταν είναι φρεσκογεννημένα, τα αυγά έχουν κίτρινο χρώμα. Αν γονιμοποιηθούν, αλλάζουν σε σκούρο γκρι μέσα σε τρεις έως τέσσερις ημέρες.

Αυτή η αλλαγή χρώματος συμβαίνει καθώς το έμβρυο αναπτύσσεται και εισέρχεται σε διάπαυση - μια περίοδο λήθαργου που ενεργοποιείται μόλις το έμβρυο ανιχνεύσει αλλαγές στο φως και τη θερμοκρασία. Για τη σωστή διατήρηση των αυγών, αυτά πρέπει να φυλάσσονται στο σκοτάδι, σε θερμοκρασίες μεταξύ 5 και 10°C όλο τον χρόνο, μέχρι οι μωριές να βγάλουν ξανά βλαστούς την επόμενη άνοιξη.

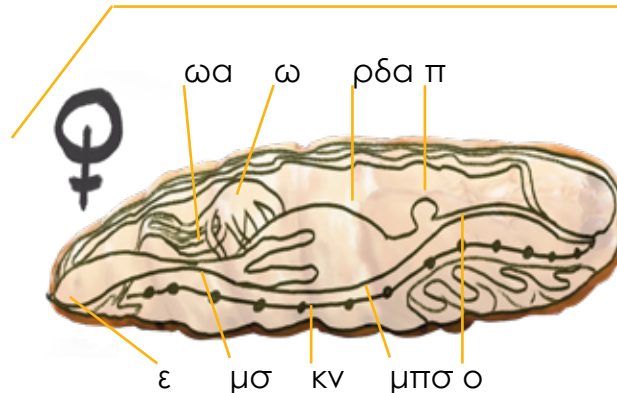


Εσωτερική ανατομία της χρυσαλλίδας



ΑΡΣΕΝΙΚΑ

ΘΗΛΥΚΑ



- π: πρόλοβος
- ο: οισοφάγος
- μα: μεταξογόνος αδένας
- μπσ: μέσος πεπτικός σωλήνας
- ωα: ωαγωγός
- ω: ωοθήκη
- κν: κοιλιακό νεύρο
- ο: όρχεις
- μσ: Μαλπιγιανά σωληνάρια
- ρδα: ραχιαίος δίαυλος
- αιμολέμφου
- ε: έδρα

Το φύλο του μεταξοσκώληκα κατά τον κύκλο ζωής του

ΘΗΛΥΚΑ

π: πρόσθια στίγμας του Ισιβάτα
ο: οπίσθια στίγμα του Ισιβάτα



σ: Στίγματα του Χέρολντ



ΑΡΣΕΝΙΚΑ

“Hijuela”

Στα τέλη του 19ου αιώνα, οι εκτροφείς στη γειτονιά Σαν Χουάν της Μούρθια άρχισαν να χρησιμοποιούν ασθενείς μεταξοσκώληκες για μια ειδική διαδικασία. Αυτοί οι μεταξοσκώληκες μουλιάζονταν σε ένα διάλυμα από νερό, ξίδι και αλάτι. Στη συνέχεια, τους άνοιγαν και άπλωναν προσεκτικά με το χέρι τους δύο μεταξογόνους αδένες τους.

Μέσα από διάφορα στάδια - που περιλάμβαναν βράσιμο, λεύκανση, γυάλισμα και σιδέρωμα - οι ίνες που προέκυπταν ήταν λευκές, διάφανες στο νερό και πολύ γερές. Αυτά τα μεταξένια νήματα χρησιμοποιούνταν ως χειρουργικά ράμματα ή ως πετονιές για το ψάρεμα.

Αυτή η βιομηχανία ήταν πολύ σημαντική για την περιοχή της Μούρθια. Μέχρι το 1926, εξάγονταν παγκοσμίως περίπου 20 τόνοι «hijuela» (έτσι ονομαζόταν αυτό το ειδικό νήμα).

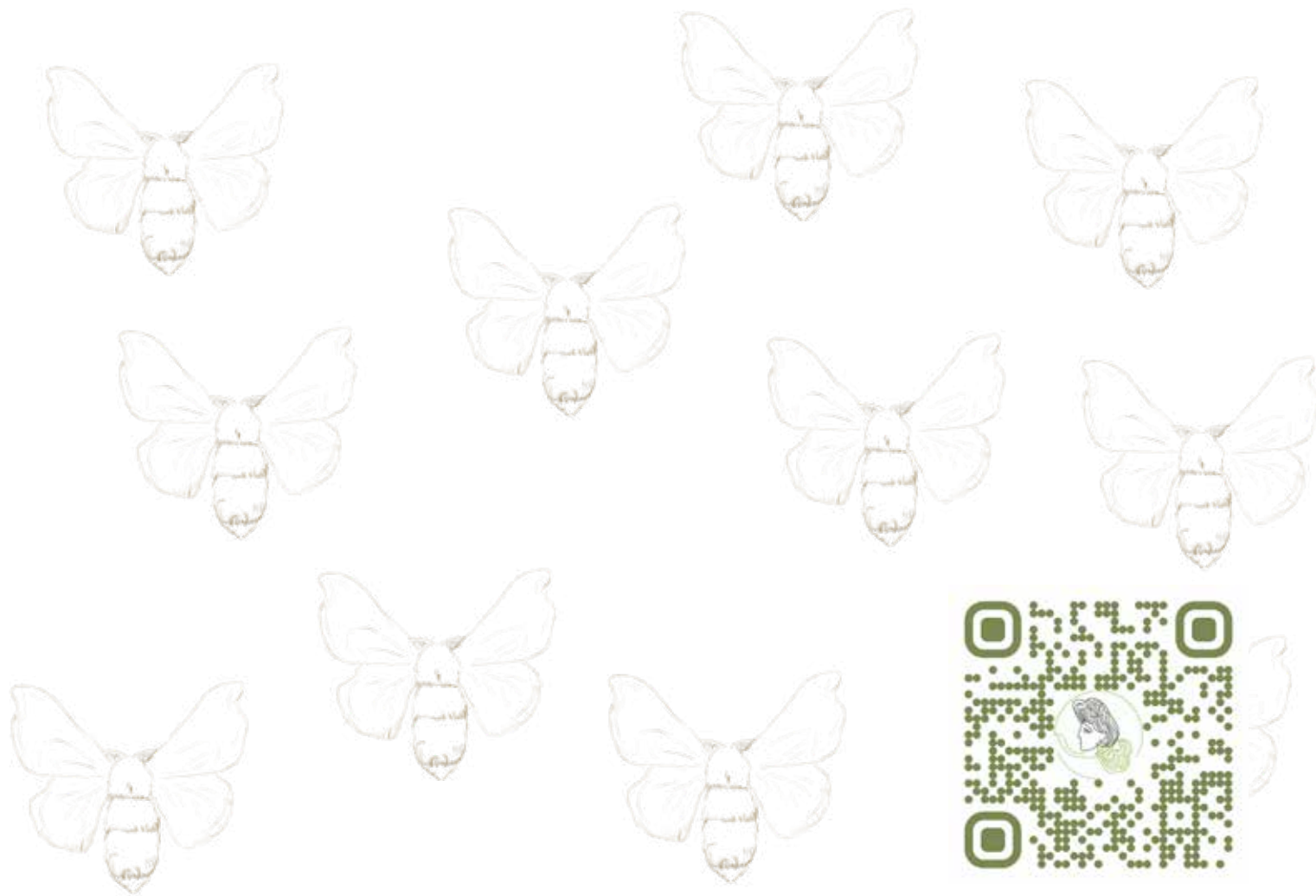


“Hijuela”



Διαδικασία τεντώματος του μεταξογόνου αδένα





Εκπαιδευτικός Οδηγός για τη Σηροτροφία.

Ανακαλύψτε τον κόσμο του μεταξιού και του εντόμου *Bombyx mori* μέσα από ένα ιστορικό, βιολογικό και επιστημονικό ταξίδι, εξερευνώντας τον κύκλο ζωής του και την τέχνη της εκτροφής του.

Το έργο του προγράμματος HORIZON της Ε.Ε. με ακρωνύμιο ARACNE είναι μια ευρωπαϊκή πρωτοβουλία που στοχεύει στην ανάκτηση, τη διατήρηση και την προώθηση της κληρονομιάς του μεταξιού ως σύμβολο πολιτιστικής ταυτότητας και πολύτιμη παρακαταθήκη. Συνδέει τον πολιτισμό, την τέχνη και την παράδοση με τις καινοτομίες στην παραγωγή και την επιστημονική έρευνα, τόσο σε διεθνές όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο.



ADVOCATING THE ROLE
OF SILK ART AND CULTURAL
HERITAGE AT NATIONAL
AND EUROPEAN SCALE



Instituto Murciano de Investigación
y Desarrollo Agrario y Medioambiental



This project is funded by the European Union's Horizon
Europe research and innovation programme under the
Grant Agreement No 101095188