

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΣΕΡΡΩΝ ΤΕΙ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ  
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**



**ΣΧΟΛΗ ΣΤΕΦ**

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

# **ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**<<ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟΥ ΜΕΛΙΤΟΕΞΑΓΩΓΕΑ ΣΕ  
ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟ>>**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ**

**ΚΑΘ.ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ κ. ΜΟΣΧΙΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ**

**ΚΑΛΛΕΑΣ ΤΙΜΟΛΕΩΝ**

**ΚΑΡΑΔΗΜΗΤΡΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**

**ΤΡΙΓΚΑΣ ΕΥΘΥΜΙΟΣ**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|  |    |
|--|----|
| <b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> : ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ</u></b> .....                         | 3  |
| 1.1 Ιστορική Αναδρομή.....   | 3  |
| 1.2 Τι είναι ο μελιτοεξαγωγέας ;.....  | 3  |
| 1.3 Τρόποι για εξαγωγή μελιού από την κηρήθρα.....                                     | 4  |
| 1.4 Τύποι μελιτοεξαγωγέα.....  | 5  |
| <br>   |    |
| <b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> : ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΜΕΛΙΤΟΕΞΑΓΩΓΕΑ</u></b> ..... | 8  |
| <br>   |    |
| <b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> : Η ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΤΟΥ ΜΕΛΙΤΟΕΞΑΓΩΓΕΑ</u></b> .....            | 11 |
| <br>   |    |
| <b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> : Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΟΥ ΤΡΥΓΟΥ</u></b> .....                   | 21 |

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

## ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

### **1.1 Ιστορική αναδρομή για την μελισσοκομία**

Η μελισσοκομία έχει αρκετά παλιά παράδοση. Σε διάφορες ζωγραφικές παραστάσεις, που βρέθηκαν στις Πυραμίδες της Αιγύπτου, εικονίζονται άνθρωποι που ασχολούνται με τη μελισσοκομία. Στην αρχαία Ελλάδα επίσης η μελισσοκομία βρισκόταν σε αρκετά υψηλό επίπεδο. Άλλωστε από την εποχή αυτή υπάρχουν τα γραπτά του Αριστοτέλη για τη μελισσοκομία. Οι απόψεις του αυτές εξακολουθούσαν να ισχύουν μέχρι και το μεσαίωνα. Αργότερα η μελισσοκομία αποτέλεσε είδος ασχολίας των μοναχών στα μοναστήρια, όπου και αναπτύχθηκε σημαντικά. Τη μεγαλύτερη ανάπτυξη τη γνώρισε η μελισσοκομία τα τελευταία εκατό χρόνια και ακόμη μεγαλύτερη τα τελευταία χρόνια μετά τον πόλεμο. Σήμερα πια είναι πάρα πολλά γνωστά πράγματα από τη βιολογία των μελισσών, από τη νομοτέλεια που διέπει τη ζωή τους, τον τρόπο της ζωής τους κλπ.

### **1.2 Τι είναι ο μελιτοεξαγωγέας;**

Ο μελιτοεξαγωγέας είναι μια μηχανή που χρησιμοποιείται για την εξαγωγή του μελιού από τις κηρήθρες (τρύγος μελιού). Ο μελιτοεξαγωγέας εξάγει το μέλι από τις κηρήθρες, χωρίς να τις καταστρέφει, έχοντας σαν βάση τη φυγόκεντρο δύναμη. Έχει σχήμα κυλινδρικό όπου τα πλαίσια με τις κηρήθρες τοποθετούνται σε ειδικές θέσεις και στη συνέχεια περιστρέφονται, αφού πρώτα έχει αφαιρεθεί το στρώμα κεριού με ηλεκτρικό μαχαίρι, πιρούνι ή μηχανήμα απολέπισης. Κατά την περιστροφή, εξάγεται το μέλι στα τοιχώματα του κάδου, και μαζεύεται στον πυθμένα του, όπου στη συνέχεια μία βάννα το διοχετεύει σε δοχεία ή φίλτρα. Η ροή του μελιού πρέπει να είναι συνεχής, γιατί εάν η στάθμη του μελιού ανεβεί πολύ, θα μπλοκάρει την κίνηση των πλαισίων.

Με αυτόν τον τρόπο, γίνεται ο τρύγος του μελιού χωρίς να καταστρέφονται οι κηρήθρες. Παλαιότερα, όταν δεν υπήρχαν μελιτοεξαγωγείς, ο τρύγος του μελιού γινόταν με σύνθλιψη και άρα ολική καταστροφή των κηρηθρών.

### 1.3 Τρόποι για εξαγωγή μελιού από την κηρήθρα

Το ειδικό βάρος του μελιού βρίσκεται σε άμεση συνάρτηση με τη θερμοκρασία και την περιεκτικότητά του σε υγρασία. Στους 20°C και περιεκτικότητα σε υγρασία 17,2% το ειδικό βάρος του μελιού κατά μέσο όρο είναι 1,4224 g/cm<sup>3</sup> δηλαδή 40%-45% περίπου πιο βαρύ από αυτό του νερού. Εξαιτίας αυτής της σχέσης, η ανάμειξη μελιών με διαφορετική πυκνότητα οδηγεί στο διαχωρισμό τους σε δύο (2) ζώνες. Αυτά με τη μικρότερη περιεκτικότητα σε υγρασία καταλαμβάνουν το κάτω μέρος του δοχείου και αυτά με την μεγαλύτερη το επάνω.

Μέλια εκτεθειμένα σε υγρή ατμόσφαιρα, απορροφούν υγρασία και σχηματίζουν μια αραιότερη στοιβάδα, που παραμένει στην επιφάνεια του δοχείου για μεγάλο χρονικό διάστημα, χάρη στη μικρότερη πυκνότητά της.

Με αυτό το ειδικό βάρος που έχει το μέλι στους συγκεκριμένους βαθμούς Κελσίου και με τη φυγόκεντρο δύναμη που αποδίδει το μηχάνημα η οποία είναι :

- Για  $n = 840 \text{ Σ/min}$  που έχει ο μελιτοεξαγωγέας μέσα στο βαρέλι
- $F_{\phi} = r * \omega^2 = 0,21 \text{ m} * 84^2 \text{ r}^2/\text{s}^2 \Rightarrow F_{\phi} = 1481 \text{ m/s}^2$

Οι πιο γνωστοί τρόποι για να κάνει ένας μελισσοκόμος τον τρύγο για την εξαγωγή του μελιού είναι οι παρακάτω :

1) Ένας παραδοσιακός τρόπος για την εξαγωγή μελιού είναι ο παρακάτω. Αφού αφαιρέσουμε το κερί που καλύπτει και προστατεύει το μέλι πάνω στην κηρήθρα, την κρεμάμε οριζόντια τοποθετώντας από κάτω ένα δοχείο. Με αυτόν τον τρόπο το μέλι θα αρχίσει να στραγγίζει μέσα στο δοχείο. Αυτή η μέθοδος εξαγωγής μελιού μπορεί να είναι παραδοσιακή αλλά όπως αντιλαμβανόμαστε από την διαδικασία, είναι αρκετά χρονοβόρα ειδικά όταν ένας μελισσοκόμος έχει αρκετά μελίσσια.

2) Ακόμα ένας παραδοσιακός τρόπος εξαγωγής είναι να αφαιρέσουμε το μέλι μαζί με το κερί μέσα σε ένα δοχείο προσεκτικά χωρίς να καταστρέψουμε την κηρήθρα. Ύστερα για να διαχωρίσουμε το μέλι από το κερί και να το τοποθετήσουμε μέσα σε βάζα, παίρνουμε το αρχικό μείγμα και το περνάμε από δυόροφο κόσκινο ή αν θέλουμε να είμαστε περισσότερο ασφαλής ότι θα διαχωρίσουμε το μέλι αρκετά καλά από τριώροφο. Την παραπάνω διαδικασία εξαγωγή μελιού μπορούμε να την καταλάβουμε καλύτερα και από το παρακάτω βίντεο στο Link που αναγράφεται.

Link:

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=8&v=7oYYoY8Z4b](https://www.youtube.com/watch?time_continue=8&v=7oYYoY8Z4b)

M

3) Τέλος, η τρίτη μέθοδος είναι η φυγοκεντρική μέθοδος. Σε αυτήν έχουμε ένα βαρέλι ανοξείδωτο με κάποιες θήκες για να τοποθετούμε τα τελάρα. Είτε χειροκίνητα είτε με μηχανισμό δίνουμε ώθηση στο σύστημα και αρχίζει να περιστρέφεται. Με τη φυγόκεντρο δύναμη που αναπτύσσεται στα τελάρα το μέλι τείνει να πετάγεται στα τοιχώματα του βαρελιού και στραγγίζει προς τον πάτο του όπου και το παίρνουμε. Αυτή η μέθοδος είναι η πιο διαδεδομένη και η πιο γρήγορη από τις δύο προηγούμενες και βοηθάει μελισσοκόμους που έχουν πολλά μελίσσια να τρυγούν εύκολα και γρήγορα.

Η πτυχιακή μας έχει σαν κεντρική ιδέα την μετατροπή ενός χειροκίνητου μελιτοεξαγωγέα σε μηχανοκίνητο. Και οι δύο λειτουργούν με τη φυγοκεντρική μέθοδο αλλά ο πρώτος είναι αρκετά κουραστικός και συνάμα πιο χρονοβόρος, οπότε θέλουμε να διευκολύνουμε και να επισπεύσουμε την όλη διαδικασία.

#### **1.4 Τύποι μελιτοεξαγωγέα**

Οι σύγχρονοι μελιτοεξαγωγείς είναι κατασκευασμένοι εξολοκλήρου από ανοξείδωτο μέταλλο. Σε κάποιες περιπτώσεις, στο εμπόριο κυκλοφορούν και μελιτοεξαγωγείς με γαλβανιζέ ανέμη περιστροφής. Επίσης, για ερασιτεχνική χρήση, υπάρχουν πολύ οικονομικοί πλαστικοί μελιτοεξαγωγείς, συνήθως χωρητικότητας 2-4 πλαισίων.

Οι μελιτοεξαγωγείς, ανάλογα με το πώς περιστρέφονται τα πλαίσια, διακρίνονται σε ακτινωτούς και εφραπτόμενους.

**1. Ακτινωτός Μελιτοεξαγωγέας:** Τα πλαίσια τοποθετούνται ακτινωτά, έχοντας ως κέντρο τον άξονα του μελιτοεξαγωγέα. Με τη σειρά τους, αυτοί διακρίνονται σε αυτούς με σταθερή ανέμη (όπου τα πλαίσια παραμένουν ακτινωτά κατά τη φυγοκέντριση), και σε αυτούς που τα πλαίσια είναι κινητά, και κατά την περιστροφή εφάπτονται παράλληλα με τον κάδο περιστροφής. Στην πρώτη περίπτωση (σταθερή ανέμη), οι μελιτοεξαγωγείς είναι περισσότερο κατάλληλοι για ανθόμελα, που είναι πολύ ρευστά μέλια, και έτσι δεν σπάνε τα πλαίσια κατά την φυγοκέντριση. Έτσι, είναι ιδιαίτερα διαδεδομένοι σε τροπικές χώρες, ή χώρες με μεγάλη παραγωγή ανθόμελων (π.χ. Ανατολική Ευρώπη, Ρωσία, ΗΠΑ, κτλ.). Αντίθετα, στην Ελλάδα και στις χώρες όπου το μέλι είναι περισσότερο παχύρρευστο (π.χ. όπως το μέλι πεύκο, μέλι ελάτης, μέλι βελανιδιάς), χρησιμοποιούνται οι μελιτοεξαγωγείς με ανέμη κινητή, όπου η φυγοκέντριση γίνεται παράλληλα με τα τοιχώματα του δοχείου, και έτσι δεν σπάνε οι κηρήθρες. Είναι μελιτοεξαγωγείς ηλεκτροκίνητοι, που μπορούν να δέχονται 10-60 πλαίσια (συνήθως μέχρι 20 είναι το πιο διαδεδομένο στην Ελλάδα). Η ταχύτητα περιστροφής είναι συνήθως 100στρ/λεπτό (στην αρχή όταν είναι βαριά τα πλαίσια) μέχρι και 300στρ/λεπτό στα τελικά γυρίσματα. Στους απλούς μελιτοεξαγωγείς, υπάρχει απλά διακόπτης λειτουργίας, ρυθμιστής στροφών και χρονόμετρο. Στους πιο σύγχρονους υπάρχει δυνατότητα προγραμματισμού όλων αυτών με ηλεκτρικό εγκέφαλο, ώστε μην απαιτείται η συνεχής παρουσία του μελισσοκόμου κατά την φυγοκέντριση, και αυτή να γίνεται αυτόματα.

**2. Εφραπτόμενος Μελιτοεξαγωγέας:** Τα πλαίσια τοποθετούνται παράλληλα με τα τοιχώματα του δοχείου του μελιτοεξαγωγέα. Έτσι, όταν ολοκληρωθεί η φυγοκέντριση της μίας πλευράς του πλαισίου, ο μελισσοκόμος πρέπει χειροκίνητα να γυρίσει κάθε πλαίσιο από την άλλη πλευρά, και να συνεχίσει τη φυγοκέντριση. Κάτι τέτοιο φυσικά απαιτεί περισσότερο κόπο και χρόνο. Όμως οι μελιτοεξαγωγείς αυτοί είναι πιο απλοί στην κατασκευή, πιο οικονομικοί, και συνήθως καλύπτουν πλήρως τις

ανάγκες ενός ερασιτέχνη μελισσοκόμου, μέχρι 20-30 μελίσσια. Μπορεί να είναι πλαστικοί, ή μεταλλικοί ανοξείδωτοι, συνήθως 2,3,4 και 6 πλαίσια.

Οι μελιτοεξαγωγείς επίσης διακρίνονται σε χειροκίνητους, ηλεκτρικούς ή τριπλής χρήσεως (χειροκίνητος, ηλεκτρικός με ρεύμα ή μπαταρία αυτοκινήτου). Για μικρά μελισσοκομεία, μέχρι 20-30 μελίσσια, χρησιμοποιούνται συνήθως οι χειροκίνητοι μελιτοεξαγωγείς, καθώς είναι σαφώς πιο οικονομικοί. Για μεγαλύτερες μονάδες, είναι επιβεβλημένη η χρήση ηλεκτρικών μελιτοεξαγωγέων, που ρυθμίζεται ηλεκτρονικά η ταχύτητα και ο χρόνος περιστροφής. Οι μικρότεροι μελιτοεξαγωγείς ξεκινούν με 2, 3 ή 4 πλαίσια και μπορούν να φτάσουν και τα 20 πλαίσια.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>Ο</sup>

### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ

### ΜΕΛΙΤΟΕΞΑΓΩΓΕΑ

Ο μελιτοεξαγωγέας είναι το μέσο με το οποίο αφαιρούμε και παίρνουμε το μέλι από τα τελάρα. Αποτελείται από ένα ανοξείδωτο βαρέλι και μέσα περιέχει θέσεις-θήκες για να τοποθετούνται τα τελάρα με το μέλι. Υπάρχουν μελιτοεξαγωγείς με τέσσερις (4) , έξι (6) , οκτώ (8) ή και μεγαλύτερης χωρητικότητας θέσεων για τα τελάρα.

Η μετατροπή που θα κάνουμε εμείς είναι σε μελιτοεξαγωγέα με τέσσερις (4) θέσεις-θήκες. Το βαρέλι που διαθέτουμε έχει διάμετρο εξακόσια χιλιοστά (600mm), ύψος πάλι εξακόσια χιλιοστά (600mm) και πάχος ένα χιλιοστό (1mm). Οι διαστάσεις του τελάρου είναι τετρακόσια ογδόντα χιλιοστά στο πλάτος (480mm) και διακόσια τριάντα χιλιοστά στο μήκος (230).

Οι θέσεις για τα τελάρα μέσα στον μελιτοεξαγωγέα είναι σε πλευρική διάταξη. Η διάταξη αυτή έχει ως εξής, υπάρχει ένας κεντρικός άξονας όπου είναι υπεύθυνος για την κίνηση των θέσεων-θηκών και για την ανάπτυξη της φυγόκεντρης δύναμης για την διαδικασία του τρύγου. Πάνω σε αυτόν τον άξονα έχουμε συγκολλημένους τέσσερις (4) δοκούς διακόσια εβδομήντα χιλιοστών (270mm) έκαστος, που από την άλλη μεριά συγκολλούνται με τις θήκες.

Έτσι, παρατηρούμε ότι οι θήκες είναι ανά δύο (2) παράλληλες μεταξύ τους και γι' αυτό ονομάζουμε την διάταξη αυτή πλευρική. Με αυτό τον τρόπο όταν το σύστημα λειτουργεί και γυρνάει στις στροφές που θέλουμε για τον τρύγο πετυχαίνουμε τη μέγιστη φυγόκεντρο δύναμη που είναι απαραίτητη για την εξαγωγή του μελιού από τα κελιά του τελάρου.

Ακόμα, για την διευκόλυνση της εξαγωγής του μελιού στις θήκες των τελάρων, παρατηρούμε κάποια κελιά τα οποία έχουν ως κύριο σκοπό να περνάει στα τοιχώματα του βαρελιού όσο το δυνατόν περισσότερο μέλι και να έχουμε πολύ μικρές έως αμελητέες απώλειες. Τα κελιά αυτά έχουν διαστάσεις



δεκαεπτά χιλιοστά (17mm) πλάτος και είκοσι επτά χιλιοστά (27mm) στο μήκος.



*Εικόνα 1. Μελιτοεξαγωγέας τεσσάρων (4) πλαισίων.*

Ακόμα ένα τεχνικό χαρακτηριστικό του είναι ο όγκος του βαρελιού για τον αποθηκευτικό του χώρο. Ο όγκος αποθηκευτικού χώρου που είναι έως και 40cm πριν τη βάση στήριξης του κεντρικού άξονα του ρότορα είναι 12,05 lt. Το μέλι δεν πρέπει να έρθει σε επαφή με τη βάση στήριξης διότι το μέλι που θα μπει και θα στεγνώσει θα επιβραδύνει τον μελιτοεξαγωγέα και στη συνέχεια θα τον αχρηστέψει καθώς είναι δύσκολο στη συνέχεια να επισκευαστεί.

Επειδή ποτέ δεν έχουμε όλα τα τελάρα μας γεμάτα με μέλι στο μέγιστο ή ποτέ δεν έχουμε ομοιόμορφα φορτωμένα με μέλι έτσι ώστε να μπορούμε να υπολογίζουμε πόσα τελάρα θα τρυγήσουμε μέχρι να γεμίσει ο αποθηκευτικός χώρος για να χρειαστεί άδειασμα, συνήθως εμπειρικά τρυγίζουμε και προσέχουμε να μη ξεφύγουμε από το όριο ανοίγοντας το καπάκι από το επάνω μέρος για να ελέγξουμε.

Γνωρίζοντας ότι το τελάρο με το άδειο κερί ζυγίζει 0,5 kg μπορεί ο μελισσοκόμος να ελέγχει αν κατά τον τρύγο έχει απώλεια μελιού και πόσο μεγάλη είναι. Ζυγίζει πριν βάλει τα τελάρα για τρύγο, υπολογίζει πόσο μέλι έχουν πάνω τους και πρέπει όταν θα τα τοποθετήσει στα βάζα τα κιλά που υπολόγιζε με αυτά που έβγαλε να είναι ,αν όχι τα ίδια, πολύ κοντά μεταξύ τους.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

### Η ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΤΟΥ ΜΕΛΙΤΟΞΑΓΩΓΕΑ

Ο μελιτοξεαγωγέας που βλέπουμε και στην Εικόνα 2 ήρθε έπειτα από παραγγελία που κάναμε από τον κ. Κοτίδη Ιωάννη ο οποίος διαθέτει μαγαζί με μελισσοκομικά εξαρτήματα και υλικά στη Βέροια. Όπως βλέπουμε διαθέτει έναν άξονα τον οποίο γυρνάμε με το χέρι και μέσω αυτού μεταφέρονται, στον πολλαπλασιαστή στροφών και από εκεί στον κεντρικό άξονα που είναι κολλημένα πάνω του οι θήκες για τα τελάρα όπως είδαμε και στην Εικόνα 1, οι στροφές που θέλει για να γυρίσει και να ξεκινήσει η διαδικασία του τρύγου. Μία στροφή με το χέρι που κάνουμε ο πολλαπλασιαστής στροφών την μετατρέπει σε 2,8 στροφές μέσα στο βαρέλι. Οι κατάλληλες στροφές που χρειάζεται ο μελιτοξεαγωγέας για την διαδικασία είναι περίπου 800rpm-850rpm άρα με το χέρι πρέπει να περιστρέψουμε τον άξονα 290 φορές διότι:  $290 * 2,8 = 812rpm$ .



*Εικόνα 2. Χειροκίνητος μελιτοξεαγωγέας.*

Για αρχή αγοράσαμε έναν κινητήρα λίγων στροφών διότι για την εξαγωγή του μελιού δε ζητάμε πολλές στροφές. Κατάλληλοι κινητήρες γι' αυτή τη δουρεία είναι οι κινητήρες που διαθέτουν τα πλυντήρια ρούχων. Έτσι και αυτός που αγοράσαμε ήταν μεταχειρισμένος από παλιό πλυντήριο ρούχων.



*Εικόνα 3. Κινητήρας από πλυντήριο ρούχων 300 rpm.*

Αποφασίσαμε τον κινητήρα να τον τοποθετούσαμε κάτω από τον πάτο του μελιτοεξαγωγέα για εξοικονόμηση χώρου. Για την στερεοποίησή του έπρεπε να δημιουργήσουμε κάποιο είδος βάσης η οποία δε θα δημιουργούσε κανένα άλλο πρόβλημα στην υπόλοιπη κατασκευή. Σκεφτήκαμε να αξιοποιήσουμε τις ήδη προϋπάρχουσες οπές που διαθέτει ο κινητήρας μας που εξυπηρετούν για την οποιαδήποτε στήριξή του.

Αρχικά κάναμε δύο (2) τρύπες με τη χρήση τρυπανιού στην κάτω στεφάνη του βαρελιού, έτσι ώστε να περάσουμε και να στερεώσουμε δύο (2) ολόπασες βέργες πάνω στις οποίες θα κρέμεται και ο κινητήρας μας από τις οπές που διαθέτει. Όπως βλέπουμε και στην Εικόνα 6, για να σφηνώσουμε τις ολόπασες βέργες στις οπές ώστε να μην έχουμε κενό μεταξύ τους, χρησιμοποιήσαμε μεταχειρισμένα συνεμπλόκ από εξάτμιση αυτοκινήτου.



*Εικόνα 4. Τρύπες για να περαστούν οι ολόπασες βέργες και να κρεμαστεί ο κινητήρας πάνω σ'αυτές.*

Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίσαμε και την καλή στερέωση του κινητήρα μας αλλά και την εύκολη μετακίνηση του σε περίπτωση που την χρειαστούμε για να έχουμε τον ιμάντα μας ίσιο και καλά τεντωμένο όπως θα εξηγήσουμε παρακάτω.

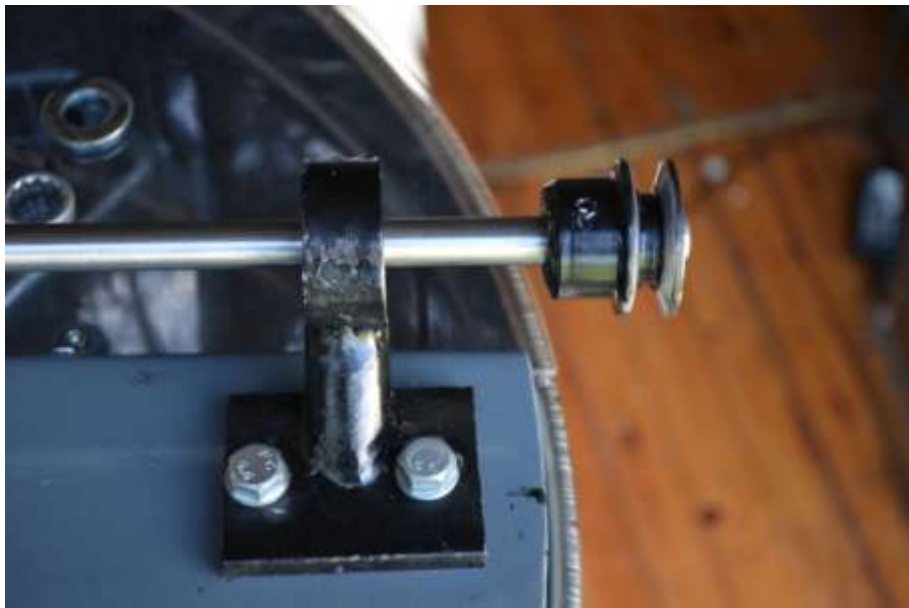


*Εικόνα 5. Στερέωση του κινητήρα με τη χρήση ολόπασων βεργών.*



*Εικόνα 6. Μεταχειρισμένα συνεμπλόκ από εξέταση αυτοκινήτων για την κάλυψη κενών.*

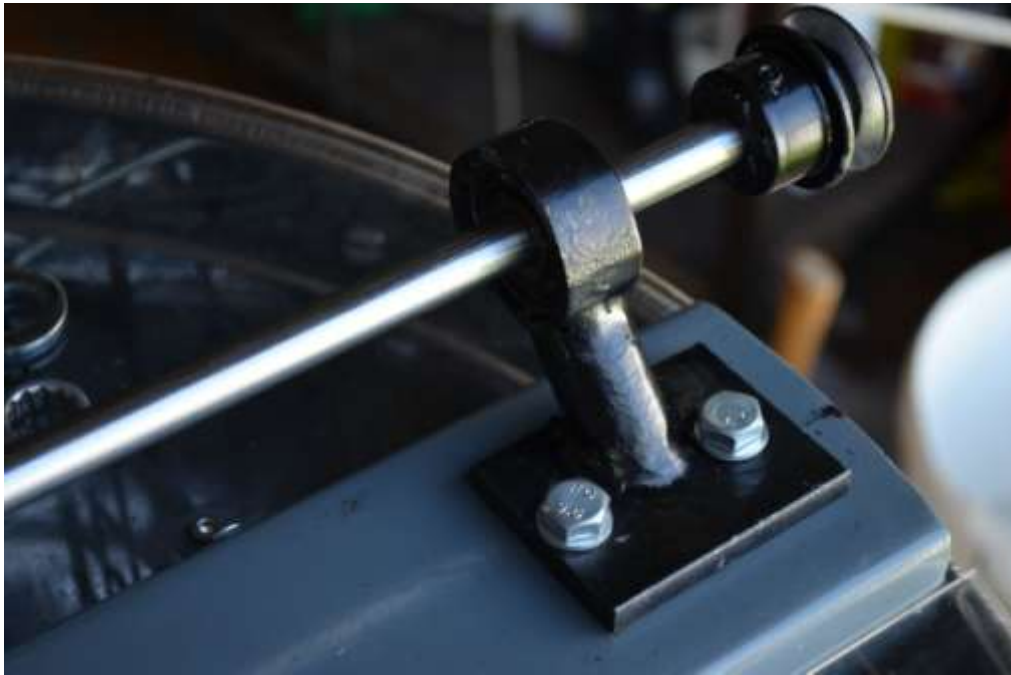
Στο επάνω μέρος του μελιτοεξαγωγέα αφαιρέσαμε την χειρολαβή που διέθετε ο άξονας και στη θέση του κατασκευάσαμε και τοποθετήσαμε μία τροχαλία ίδιας διαμέτρου με αυτής του κινητήρα έτσι ώστε η σχέση μετάδοσης μέσω του ιμάντα να είναι 1:1 διότι όπως αναφέραμε και προηγουμένως για την διαδικασία του τρύγου θέλουμε περίπου 800-850 στροφές. Ο κινητήρας μας έχει 300rpm που μεταφέρονται με αυτή τη σχέση μετάδοσης στον άξονα και από εκεί με τη βοήθεια του πολλαπλασιαστή στροφών παίρνουμε τις στροφές που χρειαζόμαστε που είναι :  $300 * 2,8 = 840\text{rpm}$ .



*Εικόνα 7. Η τροχαλία που τοποθετήσαμε στη θέση της χειρολαβής, ίδιας διαμέτρου με αυτής του κινητήρα.*



Η βάση στην οποία στηρίζεται ο άξονας δεχόταν μεγάλες κάθετες δυνάμεις, όταν βάζαμε σε λειτουργία τον κινητήρα, από τον ιμάντα που τον τραβούσε προς τα κάτω καθώς ταυτόχρονα ξεκινούσε και την ταλάντωση. Η λύση που βρήκαμε για να αποφύγουμε τυχόν πιο σοβαρά προβλήματα ήταν να κατασκευάσουμε και να τοποθετήσουμε βάση στήριξης με ρουλεμάν όπως διακρίνουμε και στην Εικόνα 8.



*Εικόνα 8. Βάση στήριξης με ρουλεμάν.*

Τέλος, αφού τοποθετήσαμε και τον μάντα ξεκινήσαμε τη συνδεσμολογία ρεύματος του κινητήρα. Η συνδεσμολογία που κάναμε μεταξύ του διακόπτη και του κινητήρα είναι σε σειρά. Αγοράσαμε εξωτερικό διακόπτη καθώς καλώδιο και αρσενικό φινις σούκο για την απευθείας σύνδεση του κινητήρα με την πρίζα.



*Εικόνα 9. α) αρσενικό φινις σούκο β) καλώδιο γ) εξωτερικός διακόπτης*





*Εικόνα 10. Σύνδεση του κινητήρα*

Έπειτα απ'όλη αυτή τη διαδικασία της μετατροπής του χειροκίνητου σε ηλεκτροκίνητου μελιτοεξαγωγέα ολοκληρώθηκε με επιτυχία όπως θα διαπιστώσετε και στην ακόλουθη φωτογραφία αλλά και στο βίντεο που ακολουθεί.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

### Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΟΥ ΤΡΥΓΟΥ

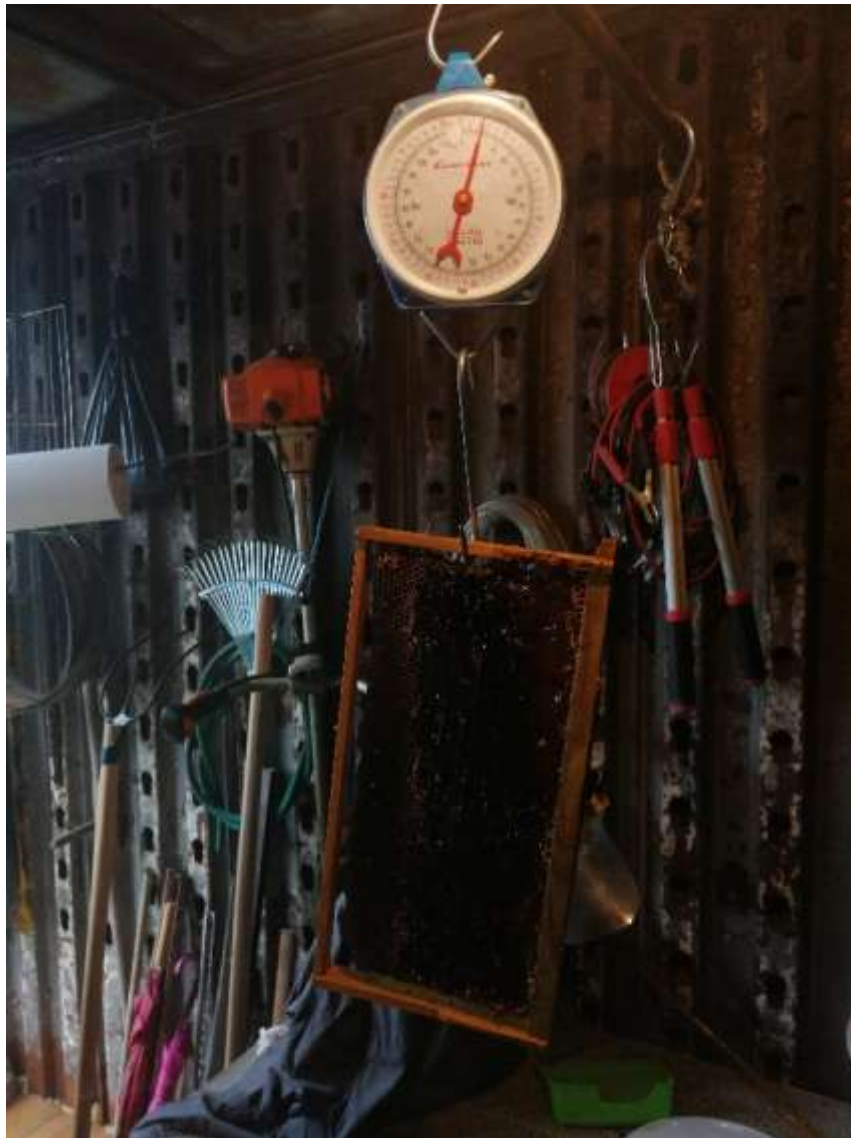
Η διαδικασία του τρύγου μπορεί να είναι κάπως χρονοβόρα αλλά όπως θα διαπιστώσετε είναι αρκετά ενδιαφέρονσα. Η διαδικασία είναι η παρακάτω.

Πρώτα αφαιρούμε το κερί από την κηρήθρα το οποίο καλύπτει και προστατεύει το μέλι



*Εικόνα 11. Αφαίρεση του κεριού από την κηρήθρα.*

Στη συνέχεια, αν θέλουμε να έχουμε καλύτερο έλεγχο, ζυγίζουμε τα τελάρα πριν τα βάλουμε στον μελιτοεξαγωγέα για να γνωρίζουμε πόσα κιλά περίπου θα βγάλουμε αλλά και μετά για να γνωρίζουμε αν πήραμε όλο το μέλι ή την περισσότερη ποσότητα αυτού.





*Εικόνα 12. Ζύγισμα των τελάρων πριν τοποθετηθούν στον μελιτοεξαγωγέα.*



*Εικόνα 13. Ζύγισμα των άδειων τελάρων μετά τη διαδικασία του τρύγου για τον έλεγχο.*



Έπειτα τοποθετούμε τα γεμάτα τελάρα μέσα στον μελιτοεξαγωγέα για να ξεκινήσουμε τη διαδικασία του τρύγου.



*Εικόνα 14. Τοποθέτηση των τελάρων στον μελιτοεξαγωγέα για να αρχίσει η διαδικασία του τρύγου.*

Όταν τελειώνουμε τον τρύγο στις κηρήθρες που γίνονται ανά τετράδες, επειδή αυτή είναι η χωρητικότητα του μελιτοεξαγωγέα μας, καθώς και κατά τα τη διάρκεια αυτού, δηλαδή την ώρα που τις αλλάζουμε μεριά για να τρυγήσουμε και από την άλλη, ελέγχουμε αν βγήκε το μέλι από τη μεριά που το είχαμε γυρισμένο στο τοίχωμα του βαρελιού.



*Εικόνα 15. Έλεγχος των κηρήθρων αν άδειασαν το μέλι ύστερα από τον τρύγο.*

Ακολουθούμε την ίδια διαδικασία μέχρι να γεμίσει ο αποθηκευτικός χώρος στο βαρέλι και να ανοίξουμε την βάνα για να αδειάσουμε το μέλι για αρχή σε μεγάλους κουβάδες και μετά τα συσκευάζουμε στα βάζα.



*Εικόνα 16. Εμπειρικά ελέγχουμε την ποσότητα πριν δημιουργήσει πρόβλημα στο σύστημα όπως αναφέραμε προηγουμένως.*



*Εικόνα 17. Εξαγωγή του μελιού από τον μελιτοεξαγωγέα έπειτα από τη διαδικασία του τρύγου.*

Έτσι γίνεται ο τρύγος και βγάζουμε το μέλι. Αυτή η διαδικασία γίνεται όσες φορές χρειαστεί αρκεί τα μελίσσια να είναι σε εύκαρπον μέρος έτσι ώστε να δουλεύουν συνέχεια και να γεμίζουν τα τελάρα με μέλι.



## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ-ΠΗΓΕΣ**

- 2 <http://meli-konstantinou.com/?p=177https://www.nectarmouson.gr/idiko-varos-tou-meliou/>
- 3 **ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ :**  
<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%B5%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%BF%CE%B5%CE%BE%CE%B1%CE%B3%CF%89%CE%B3%CE%AD%CE%B1%CF%82>
- 4 <https://www.nectarmouson.gr/idiko-varos-tou-meliou/>