



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ
ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

**Μελέτη και Σχεδίαση Γεωργικού Εργαλείου Κοπής και
Συγκομιδής Ρόδου, στο Πλαίσιο της Παραγωγής Ροδοζάχαρης**

Δημητρόπουλος Αναστάσιος

A.M.: dpsd12021

Μουλιανίτης Βασίλειος Καθηγητής

Διπλωματική εργασία υποβληθείσα στο Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης
Προϊόντων και Συστημάτων του Πανεπιστημίου Αιγαίου

ΣΥΡΟΣ, [Οκτώβριος / 2022]



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Η παρούσα διπλωματική εργασία παρουσιάστηκε

από τον

Δημητρόπουλο Αναστάσιο

A.M.: dpsd12021

την [12 / 10 / 2022]

Disclaimer

Δηλώνω υπεύθυνα ότι η διπλωματική εργασία είναι εξ' ολοκλήρου δικό μου έργο και κανένα μέρος της δεν είναι αντιγραμμένο από έντυπες ή ηλεκτρονικές πηγές, μετάφραση από ξενόγλωσσες πηγές και αναπαραγωγή από εργασίες άλλων ερευνητών ή φοιτητών. Όπου έχω βασιστεί σε ιδέες ή κείμενα άλλων, έχω προσπαθήσει με όλες μου τις δυνάμεις να το προσδιορίσω σαφώς μέσα από την καλή χρήση αναφορών ακολουθώντας την ακαδημαϊκή δεοντολογία

Μελέτη και Σχεδίαση Γεωργικού Εργαλείου Κοπής και Συγκομιδής Ρόδου, στο Πλαίσιο της Παραγωγής Ροδοζάχαρης

Δημητρόπουλος Αναστάσιος

Περίληψη

Το αντικείμενο στην παρούσα πτυχιακή εργασία είναι η μελέτη και ο σχεδιασμός γεωργικού εργαλείου κοπής και συγκομιδής μπουμπουκιών τριανταφυλλιάς για την παραγωγή του γλυκού της ροδοζάχαρης. Σκοπό έχει την ανάδειξη του συγκεκριμένου γεωργικού εργαλείου, τι μπορεί να προσφέρει στους εμπλεκόμενους αυτής της εργασίας. Ακόμα την ευχρηστικότητα του, την απλότητα του, τον τρόπο λειτουργίας του και πως μπορεί να αλλάξει προς το καλύτερο μια καθορισμένη εργασία επί σειρά ετών. Τέλος αυτό μπορεί να εξελιχθεί από την επιστήμη της ρομποτικής.

Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας αναλύεται η παραγωγική διαδικασία τόσο της τριανταφυλλιάς, όσο και η διαδικασία μέχρι την ολοκλήρωση του γλυκού της ροδοζάχαρης. Πιο συγκεκριμένα αναφέρεται η περιοχή, τα κτήματα, το έδαφος, το είδος του δέντρου της τριανταφυλλιάς, οι καιρικές συνθήκες στην περιοχή, ο χρόνος κοπής και συγκομιδής των μπουμπουκιών και η παραγωγική διαδικασία για την ολοκλήρωση του γλυκού της ροδοζάχαρης. Επιπλέον αναγράφονται οι συνθήκες εργασίας των εργατών, τα εργαλεία που χρησιμοποιούν ως τώρα καθώς και η ενδυμασία τους.

Το δεύτερο κεφάλαιο της εργασίας αποτελεί την μελέτη και σχεδιασμό του γεωργικού κοπτικού εργαλείου που προτείνω ως μηχανικός σχεδίασης με σκοπό την βελτιστοποίηση της διαδικασίας της κοπής και συγκομιδής των μπουμπουκιών της τριανταφυλλιάς. Αναφέρεται αναλυτικά ο τρόπος λειτουργίας του καθώς και ο τρόπος χρήσης του από τον εργαζόμενο προς όφελός του. Απεικονίζεται πλήρως, ώστε να είναι ευδιάκριτη η μορφή του από τον παρατηρητή της συγκεκριμένης εργασίας. Δίνονται όλες του οι διαστάσεις,

οι οποίες πρέπει να εξυπηρετούν και τον σκοπό για τον οποίο σχεδιάστηκε, αλλά και να γνωρίζουμε το μέγεθος του συγκεκριμένου εργαλείου.

Στο τρίτο κεφάλαιο της εργασίας αναφέρεται πως μπορεί να εξελιχθεί το συγκεκριμένο γεωργικό εργαλείο και πως μπορεί να αποτελέσει μέρος ολοκληρωμένου ρομποτικού συστήματος για την διεκπεραίωση της προαναφερθείσας εργασίας. Πιο συγκεκριμένα μελετάται ο τρόπος σύνδεσης και συνεργασίας του με συγκεκριμένο ρομποτικό βραχίονα και ρομποτική πλατφόρμα.

Στο τέταρτο κεφάλαιο όπου και ολοκληρώνεται η παρούσα εργασία, γίνεται αξιολόγηση του ως τώρα τρόπου της συγκομιδής της τριανταφυλλιάς. Πως καθιστάτε χρήσιμο το εργαλείο και πως μπορεί στο μέλλον να εξελιχθεί και να λύσει ως τώρα προβλήματα.

Λέξεις κλειδιά

Είδη τριανταφυλλιάς, Γεωργικά Εργαλεία, Ρομπότ , Ρομπότ στην καλλιέργεια

Study and Design of an Agricultural Tool for Cutting and Harvesting Rhodes, in the Context of Rhodes Sugar Production

Dimitropoulos Anastasios

Abstract

The object of the present dissertation is the study and design of an agricultural tool for cutting and harvesting rose buds for the production of rosemary sweet. The purpose is to highlight the specific agricultural tool, what it can offer to those involved in this work. Also, its usability, its simplicity, its mode of operation and how a defined task can change for the better for a number of years. How this can evolve from the science of robotics.

The first chapter of the work analyzes the production process of both the rose and the process until the completion of the rose sugar dessert. More specifically, the area, the estates, the soil, the species of the rose tree, the weather conditions in the area, the time of cutting and harvesting the buds and the production process for the completion of the sweet sugar are mentioned. In addition, the working conditions of the workers, the tools they use so far and their clothing are listed.

The second chapter of the work is the study and design of the agricultural tool that I propose as a design engineer in order to optimize the process of cutting and harvesting rose buds. It is mentioned in detail how it works as well as how it is user by the employee for his benefit. It is fully displayed, so that its form is visible to the observer of the specific work. Its basic dimensions are given, which must serve the purpose for which it was designed, but also to know the size of the specific tool.

In the third chapter of the work, it is mentioned how the specific agricultural tool can be developed and how it can be part of an integrated robotic system to carry out the aforementioned work. More specifically, the way of its connection

and cooperation with a specific robotic arm and robotic platform is being studied.

In the fourth chapter where the present work is completed, an evaluation is made of the way of harvesting the rose so far. How do you make the tool useful and how can it evolve and solve problems so far in the future.

Key words:

Species of rose, Farm tools, Robot, Robots in farming

Κατάλογος σχημάτων εικόνων και πινάκων

Εικόνα 1.01: Υπάρχοντα κοπτικά εργαλεία.....	01
Εικόνα 1.02: Κοπτικά εργαλεία μοιάζοντας σε ψαλίδα χειρός.....	10
Εικόνα 1.03: Εργάτρια κατά την συγκομιδή σε περασμένη ώρα για την συγκεκριμένη εργασία	13
Εικόνα 1.04: Ο εργάτης είναι στην τριανταφυλλιά και μαζεύει τριαντάφυλλα	16
Εικόνα 1.05: Ο εργάτης αλλάζει θέση στο κτήμα ώστε να συνεχίσει την συγκομιδή	16
Εικόνα 1.06: Rosa Damascena και Rosa Centifolia.....	18
Εικόνα 1.07: Αγροτεμάχια στην ύπαιθρο με εργάτες να κάνουν συγκομιδή χωρίς τον απαραίτητο εξοπλισμό. Καθώς και οι εικόνες επίσκεψης τουριστών σε θερμοκήπιο παραγωγής τριανταφυλλιών	22
Εικόνα 1.08: Παρατηρούμε τους εργάτες όπου εργάζονται χωρίς κατάλληλη ένδυση και απαραίτητο εξοπλισμό. Οδεύουμε προς το μεσημέρι και η κούραση είναι πλέον εμφανή μετά από τόσες ώρες εργασίας κάτω από τον ήλιο.....	24
Εικόνα 1.09: Παρατηρούμε την συγκεκριμένη κυρία να έχει βγει το πρωί στον κήπο της να μαζεύει τα μπουμπούκια των τριανταφυλλιών για το γλυκό της ροδοζάχαρης	25
Πίνακας 1.01: Πίνακας ανταγωνιστών και χαρακτηριστικά των υπαρχόντων γεωργικών εργαλείων.....	27-31
Εικόνα 2.01: Σκίτσα ιδεασμού	38
Εικόνα 2.02: Concept 1	41
Εικόνα 2.03: Concept 2.....	44
Εικόνα 2.04: Concept 3.....	47
Πίνακας 2.01: Πίνακας συγκρίσεως των 3 ^{ων} concept	48
Εικόνα 2.05: Άνω μέρος του εργαλείου	49
Εικόνα 2.06: Εσωτερικό στομίου από άνω μέρος του εργαλείου	50
Εικόνα 2.07: Κάτω μέρος του εργαλείου.....	51
Εικόνα 2.08: Εσωτερικό στομίου από κάτω μέρος του εργαλείου	52
Εικόνα 2.09: Μανέτα και η βάση της	53
Εικόνα 2.10: Πείρος συγκράτησης	54
Εικόνα 2.11: Πείρος συγκράτησης	55

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	iv
Abstract	vi
Κατάλογος σχημάτων εικόνων και πινάκων.....	viii
Πρόλογος.....	1
Εισαγωγή.....	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο	5
Καλλιέργεια της Τριανταφυλλιάς.....	5
1.1 Ιστορική Αναδρομή.....	5
1.2 Brief.....	7
1.3 Οι στόχοι:.....	8
1.4 Χαρακτηριστικά και περιορισμοί.....	11
1.5 Πλαίσιο χρήσης	12
1.6 Είδος, γένος, χαρακτηριστικά και περιβάλλον που ευδοκιμούν.....	16
1.7 Πιο αναλυτικά	19
1.8 Σενάρια χρήσης.....	20
1.9 Ανταγωνιστές.....	25
1.10 Συμπεράσματα	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο	37
Το Κοπτικό Εργαλείο.....	37
2.1 Γενικά	37
2.2 Το σκεπτικό.....	37
2.3 Πρώτο Μέρος Εργαλείου.....	48
2.4 Δεύτερο Μέρος Εργαλείου.....	50
2.5 Τρίτο Μέρος Εργαλείου	52
2.6 Τέταρτο Μέρος Εργαλείου	54
2.7 Πέμπτο Μέρος Εργαλείου	55
2.8 Έκτο Μέρος Εργαλείου.....	55
2.9 Κατασκευασιμότητα	58
2.10 Υλικά κατασκευής.....	64
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο	71

Εξέλιξη του Εργαλείου	71
3.1 Ορισμός της Ρομποτικής	71
3.2 Συνεργασία με ρομπότ.....	72
3.3 Βραχίονας.....	73
3.4 Άκρο σύνδεσης.....	75
3.5 Ρομπότ – Πλατφόρμα	79
3.6 Εφαρμογή.....	81
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο	85
Συμπεράσματα – Μελλοντική Εφαρμογή.....	85
4.1 Αντικείμενο έρευνας.....	85
4.2 Σχεδιασμός και μεθοδολογία της έρευνας	85
4.3 Προτεινόμενο Γεωργικό Εργαλείο.....	86
4.4 Πρόταση Εξέλιξης του Εργαλείου	86
Σημειώσεις – διευκρινήσεις.....	87
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	89
Παράρτημα.....	95
Ερωτηματολόγιο	95
Εικόνες Εργαλείου.....	99

Πρόλογος

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε κατά την χρονική περίοδο 2019 – 2022 στο πλαίσιο του Προγράμματος Προπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων και Συστημάτων του Πανεπιστημίου Αιγαίου.

Το αντικείμενο το οποίο μελετήθηκε στην παρούσα εργασία είναι η μελέτη και ο σχεδιασμός γεωργικού εργαλείου κοπής και συγκομιδής ρόδου, για την παραγωγή του γλυκού της ροδοζάχαρης.

Στις μέρες μας ο ανταγωνισμός φέρει τις κατασκευάστριες εταιρείες σε μία συνεχόμενη προσπάθεια εξέλιξης τους σε όλους τους τομείς, ώστε να είναι ανταγωνιστικές με σκοπό την επικράτηση τους στην αγορά.

Στον κατασκευαστικό τομέα προϋπόθεση είναι ο σχεδιασμός της κατασκευής της οποίας επρόκειτο να υλοποιηθεί. Ο σχεδιασμός παρέχει στον μελετητή την δυνατότητα σύνθεσης και διαμόρφωσης μέχρι την ολοκλήρωση του τελικού προϊόντος.

Βασικός παράγοντας είναι ο εξαρχής προγραμματισμός του μοντέλου προς κατασκευή μέχρι και την ολοκλήρωση του. Απαιτείται συγκεκριμένη μεθοδολογία και σαφή ολοκληρωμένα βήματα στοχεύοντας στο επιθυμητό αποτέλεσμα.

Όλα αυτά αναφέρονται στην γενικότερη μεθοδολογία σχεδιασμού και κατασκευής ενός προϊόντος, για το λόγω αυτό αναφερόμαστε τμηματικά στην καθορισμένη διαδικασία μέχρι την ολοκλήρωση του εν λόγω προϊόντος.

Μία κατασκευή απαρτίζεται από τέσσερα στάδια εργασίας. Το πρώτο στάδιο είναι η κατανόηση του προβλήματος. Το δεύτερο στάδιο αποτελεί τη σύλληψη της ιδέας της κατασκευής και της λειτουργίας της. Το τρίτο στάδιο απαρτίζει το σχεδιασμό και τη μελέτη της κατασκευής, και το τέταρτο στάδιο αναφέρεται στην τελική επεξεργασία της κατασκευής στο σύνολο της ή και

επιμέρους της. Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου κ. Μουλιανίτη Βασίλειο για την καθοδήγησή του καθ' όλη την διάρκεια συγγραφής της. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη της εξεταστικής μου επιτροπής κ. Παπακωστόπουλο Βασίλειο και κ. Παπανίκο Παρασκευά. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη της οικογένειάς μου για την ψυχολογική στήριξη που μου παρείχαν κατά την διάρκεια των σπουδών μου.

Εισαγωγή

Η μόνιμη προσπάθεια βελτίωσης της ποιότητας των συνθηκών εργασίας, ταυτοχρόνως εξελίσσει την βιομηχανική και την τοπική κοινωνία. Αυτό συμβαίνει σε κάθε εργασιακό τομέα όπως και στον αγροτικό, όπου είναι ένας σημαντικός τομέας ανάπτυξης ανά τον κόσμο. Στον αγροτικό τομέα είναι απαραίτητα τόσο τα γεωργικά μηχανήματα όσο και τα γεωργικά εργαλεία.

Ως μηχανήματα αποκαλούμε συνήθως αυτά τα οποία είναι μηχανοκίνητα, ενώ εργαλεία αποκαλούμε τα χειροκίνητα που μας βοηθούν να πραγματοποιήσουμε τις εργασίες που θέλουμε.

Στις μέρες μας ο σχεδιασμός και η κατασκευή κάθε νέου προϊόντος υλοποιείται με γρήγορους και αποτελεσματικούς ρυθμούς. Ο ανταγωνισμός είναι ένας βασικός παράγοντας που παίζει ρόλο κατά την διαδικασία και το χρόνο ολοκλήρωσης του.

Επίσης καθοριστικός είναι ο ρόλος των απαιτήσεων που έχουν αυξανόμενη τάση ως προς τις δυνατότητες, την ευχρηστία, την αντοχή ακόμα και την ποιότητα, αλλά και παράλληλα το μειωμένο κόστος τους. Αυτό από μόνο του αποτελεί ένα πολύπαραγοντογικό πρόβλημα των μελετητών τους.

Εξαιτίας αυτού είναι συνεχόμενη η ερευνητική προσπάθεια και εκπαίδευση για ολοένα και περισσότερη γνώση των εμπλεκόμενων στοχεύοντας στον αποδοτικότερο διαθέσιμο χρόνο τους.

Σε παρελθοντικό χρόνο υπήρχε η άποψη ότι η καλή κατασκευή μπορεί να προέλθει μόνο από έμπειρο κατασκευαστή. Περνώντας όμως τα χρόνια έπαψε να ισχύει αυτό, εφόσον η σύλληψη μιας ιδέας δεν εξαναγκάζεται για το πότε θα έρθει ούτε και από αυτόν που έχει την ιδέα. Άλλωστε οι ιδέες και οι λύσεις διαφόρων προβλημάτων αρκετές φορές προέρχονται εντός του γνωστικού πεδίου του μελετητή.

Επομένως η διαδικασία μιας εργασίας δύναται να έχει στάδια, να μπορεί να επεξεργαστεί και να βγαίνουν μέσα από αυτή τα σωστά συμπεράσματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

Καλλιέργεια της Τριανταφυλλιάς

1.1 Ιστορική Αναδρομή

Η καλλιέργεια της τριανταφυλλιάς χρονολογείται πάνω από 2.500 χρόνια πριν. Υπάρχουν αναφορές ότι καλλιεργούνταν στην Κίνα, στην Ιαπωνία, στην αρχαία Βαβυλώνα, στην Περσία, στην Ελλάδα και στην Ρώμη [1].

Οι τριανταφυλλιές ανήκουν στο γένος **Rosa** με περισσότερα από 200 είδη και αναριθμητα υδρίβια και ποικιλίες [21].

Οι τριανταφυλλιές χωρίζονται σε δύο κύριες ομάδες, τις ιστορικές ποικιλίες και τις σύγχρονες ποικιλίες [21].

Κάποιες από τις παλιές ποικιλίες είναι η **Gallica**, **Damascena**, **Centifolia**, **Alba**, **Bourbon**, οι οποίες φημίζονταν για το άρωμα των λουλουδιών τους και χρησιμοποιούντουσαν αποκλειστικά για την παραγωγή ροδέλαιου και ροδόνερου αλλά και στην αρωματοποιία, και στην νεότερη ιστορία που φτάνει ως και τις μέρες μας, για παρασκευή γλυκών, όπως τα ροδοπέταλα της μαγιάπικης τριανταφυλλιάς (**centifolia**) τα οποία γίνονται γλυκό του κουταλιού (**Ροδοζάχαρη**) [25].

Οι πρώτες σύγχρονες ποικιλίες κάνουν την εμφάνισή τους σταδιακά από τα μέσα του 18^ο αιώνα, αλλά η ιστορία τους αρχίζει συγκεκριμένα λίγο μετά από το 1750 με την εισαγωγή ειδών από την Κίνα και τη δημιουργία νέων ποικιλιών που άρχισε να γίνεται κατά κόρον από τον 19^ο αιώνα. Πιο συγκεκριμένα το 1867 με τη δημιουργία της ποικιλίας La France, αρχίζει η εκτεταμένη καλλιέργεια του Τριαντάφυλλου μέχρι και σήμερα [2].

Οι κύριες κατηγορίες στις οποίες χωρίζονται οι σύγχρονες ποικιλίες είναι η πολυάνθης (**Polyanthas**), τα υβρίδια τσαγιού (**Hybrid tea**) και άνθη σε δέσμες (**Floribundas**) [24].

Μερικά είδη Rosa είναι:

- R. bella
- R. blanda
- R. canina
- R. damascena
- R. foetida
- R. gallica
- R. multiflora
- R. rubrifolia
- R. setipoda
- R. pomifera
- R. omissa
- R. Καρολίνα
- R. alpina
- R. alba

Καλλιέργεια Τριανταφύλλου για την παραγωγή της ροδοζάχαρης

Επειδή η ροδοζάχαρη είναι ένα πολύ τοπικό προϊόν δεν υπάρχουν πολλές γραπτές πληροφορίες για το πώς ξεκίνησε η παρασκευή της. Σύμφωνα όμως με τον ηγούμενο του μοναστηριού Παμμεγίστων Ταξιαρχών Καλλίνικο, η καλλιέργεια τριανταφύλλου για την παραγωγή της ροδοζάχαρης, ξεκίνησε αποκλειστικά από το μοναστήρι, για περισσότερο από 100 χρόνια από τους μοναχούς του μοναστηριού, ως κάποιο βοηθητικό εισόδημα για να ικανοποιήσουν οικονομικά ζητήματα του μοναστηριού αλλά και βασικές τους ανάγκες. Αξίζει να σημειωθεί ότι αν και παραμένει μυστική η συνταγή της, βραβεύτηκε από την έκθεση Θεσσαλονίκης το 1935 ως πρωτότυπη συνταγή γλυκού [59].

1.2 Brief

Το γιατί:

Η ανάπτυξη νέων τεχνικών καλλιέργειας, νέων υλικών, αλλά και νέων μηχανημάτων και εργαλείων στον πρωτογενή τομέα, έχει ανοίξει τον δρόμο για πιο φθηνούς, πιο γρήγορους και πιο παραγωγικούς τρόπους καλλιέργειας.

Η ανάγκη για μείωση του κόστους παραγωγής, αλλά παράλληλα την διατήρηση, ακόμα και αύξηση, της ταχύτητας συγκομιδής, αναδύει νέες ευκαιρίες για την σχεδίαση ενός μηχανήματος ή εργαλείου το οποίο θα είναι ικανό να ανταπεξέλθει αποτελεσματικά στις παραπάνω ανάγκες.

Η ευκαιρία:

Ο πρωτογενής τομέας τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει να δέχεται έντονη ανάπτυξη και ευκαιριών, λόγω της ανάγκης όπου έχει παρατηρηθεί για την επιστροφή στις ρίζες, εξαιτίας της οικονομικής κρίσης, του εναλλακτικού τουρισμού και συγκεκριμένα του αγροτουρισμού. Η ανάγκη για νέες εναλλακτικές καλλιέργειες, του αυξανόμενου ενδιαφέροντος για καλλιέργεια παλαιών αρωματικών ποικιλιών, λόγω των αγροτικών προγραμμάτων της ΕΕ και του Ελληνικού κράτους, οικονομικής φύσεως, για παλιούς και νέους αγρότες και τέλος λόγω της αύξησης της ζήτησης προϊόντων του πρωτογενή τομέα, τόσο στο εξωτερικό όσο και στο εσωτερικό. Εξαιτίας όλων αυτών δημιουργείται η ευκαιρία για εκμετάλλευση σε αυτήν την πρώιμη χρονική στιγμή η σχεδίαση ενός κοπτικού εργαλείου ή μηχανήματος, με στόχο να αναδείξει ένα πλήρες φάσμα δυνατοτήτων και να δημιουργήσει εύκολες και φιλικές συνθήκες για τους χρήστες του. Τα σημερινά κοπτικά μηχανήματα και εργαλεία, κατά κόρον, ικανοποιούν τους πρωταρχικούς και βασικούς στόχους τους, που είναι μόνο να κόβουν και παραμελούν την υπόλοιπη εμπειρία που αναζητά ένας χρήστης σε γεωργικά κοπτικά μηχανήματα και εργαλεία. Θέλοντας να αξιοποιήσουμε τις νέες τεχνολογίες που αφορούν τον πρωτογενή τομέα, θέλουμε να σχεδιάσουμε ένα ανταγωνιστικό γεωργικό κοπτικό εργαλείο, με σκοπό να αναδειχθούν οι πλήρεις δυνατότητες του στους τομείς άνεσης, ταχύτητας και αποτελεσματικότητας.

1.3 Οι στόχοι:

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός κοπτικού εργαλείου χειρός, όπου θα αναφέρεται σε αγροτικές περιοχές για αποκοπή και συγκομιδή τριαντάφυλλων, ειδικότερα του γένους **Centifolia και Rosa damascena**. Με σκοπό την μελλοντική του εξέλιξη όπου θα αποτελεί την προέκταση ρομποτικού βραχίονα για αυτοματοποιημένη λειτουργία.

Στόχος του υπό σχεδίαση προϊόντος είναι η διευκόλυνση της διαδικασίας της κοπής και ταυτόχρονης συγκομιδής των άνθων των τριανταφυλλιών, καθώς και η μείωση του χρόνου που αυτή απαιτεί. Επίσης θα βοηθάει τον χρήστη του συγκεκριμένου εργαλείου να διατηρεί ευθυτενή στάση του σώματος του κατά την εκτέλεση της εργασίας του, με ταυτόχρονη προστασία από γρατζουνιές και μώλωπες στα άκρα και το πρόσωπο του από τα αγκάθια των τριανταφυλλιών καθώς και άλλων αιχμηρών βλαστών κατά την διαδικασία της συγκομιδής. Η επιπλέον εξυπηρέτηση του εργαλείου αυτού είναι η ταυτόχρονη αποθήκευση των μπουμπουκιών όπου και επιθυμούμε.

Απώτερος σκοπός, είναι να υλοποιηθεί η «γέννηση» της καινούργιας αυτής ιδέας έτσι ώστε το καινοτόμο αυτό εργαλείο, να ικανοποιεί στο μέγιστο δυνατό τις ανάγκες για τις οποίες δημιουργήθηκε. Να πειστούν οι εν δυνάμει χρήστες και να εμπιστευτούν τις νέες τεχνολογίες και τα νέα εργαλεία, αποδεικνύοντας βέβαια ότι είναι αντάξια των προσδοκιών τους. Αυτό γιατί το συγκεκριμένο εργαλείο δεν είναι ένα απλό εργαλείο κοπής – κλαδέματος, αλλά ένα εργαλείο ταυτόχρονης κοπής και συγκομιδής του άνθους όπου εμείς επιθυμούμε. Είναι ένα αφαιρετικό μέσο που αντικαθιστά τα ως τώρα τέτοιου είδους γνωστά κοπτικά εργαλεία και το ανθρώπινο χέρι.

Σκοπός είναι να εντοπιστούν οι αδυναμίες και οι ελλείψεις στην αγορά, έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα ανταγωνιστικό, προσιτό, εύχρηστο και αποτελεσματικό, γεωργικό εργαλείο κοπής.

Μια ματιά στην σημερινή αγορά, στον τομέα των γεωργικών κοπτικών εργαλείων:

Παρόλο που έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες για το αποτελεσματικότερο κλάδεμα των διαφόρων φυτών, τα περισσότερα εργαλεία σχεδιάζονται για ομάδες φυτών και όχι συγκεκριμένα για ένα είδος, με ελάχιστες εξαιρέσεις όπως παρατηρείτε από έρευνα πεδίου η οποία παρουσιάζεται στην συνέχεια. Τα γεωργικά κοπτικά εργαλεία χρειάζονται μία ολική ανασχεδίαση με γνώμονα το κάθε φυτό ξεχωριστά, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητές του, αλλά και την ασφάλεια του χρήστη και την διευκόλυνση του. Ακολουθεί στην εικόνα 1.01 η παράθεση μερικών μοντέλων που κυκλοφορούν σήμερα στην αγορά.



Ψαλίδα



Ηλεκτρική ψαλίδα



Πριόνι κλάδου



Ψαλίδι πριόνι κονταριού



Κονταροψαλίδο



Ψαλίδι κορμών



Μπορντουροψαλίδο

Εικόνα 1.01: Υπάρχοντα κοπτικά εργαλεία. [26, 33, 35]

Όπως φαίνεται παραπάνω, είναι εμφανές ότι τα περισσότερα κοπτικά εργαλεία, δεν εμπνέουν ασφάλεια και άνεση κατά την χρήση τους. Επίσης ο σχεδιασμός τους είναι πανομοιότυπος και ακατέργαστος σε καινοτομίες ή καμιά φορά ακραίος.

Υπάρχουν βέβαια και ελάχιστες εξαιρέσεις που προσπαθούν να αλλάξουν την ιδέα στον σχεδιασμό κοπτικών εργαλείων μοιάζοντας σε ψαλίδια χειρός, όπως φαίνονται στην εικόνα 1.02:



Εικόνα 1.02: Κοπτικά εργαλεία μοιάζοντας σε ψαλίδια χειρός. [27]

Παρατηρείται πως και αυτά είναι σχεδιασμένα για ομάδες φυτών και δεν εξειδικεύονται για συγκεκριμένα φυτά.

Σε κάθε περίπτωση παρατηρούμε την ομοιότητα και το ίδιο σκεπτικό δημιουργίας και κατασκευής των κοπτικών γεωργικών εργαλείων των δύο παραπάνω εικόνων. Πιο συγκεκριμένα όπως προαναφέραμε απουσιάζει η μέριμνα της ασφάλειας των χρηστών είτε από τα ίδια τα κοπτικά είτε από τις αιχμηρές ακμές των φυτών. Δεν προβλέπεται η ξεκούραστη χρήση τους εφόσον για την διαδικασία της κοπής απαιτείται συνεχόμενη κίνηση από ανθρώπινο χέρι. Στις ψαλίδες του ενός χειρός απαιτείται συνεχόμενη κίνηση των δακτύλων του χεριού όπου συγκρατεί το εργαλείο για την κοπή του ανθού. Στις ψαλίδες και των δύο χεριών όπως για παράδειγμα στην ψαλίδα κορμών, στο μπορντουροψάλιδο και στο κονταροψάλιδο απαιτείται η συγκράτηση και κίνηση προς κοπή του φυτού και των δύο χεριών. Παρόμοια δύσχρηστη είναι και η κοπή με τα πριόνια όπου εκεί δυσχεραίνει ακόμα περισσότερο η κοπή διότι η παλινδρομική κίνηση όπου απαιτείται από το ανθρώπινο χέρι είναι αρκετά

επίπονη και κουραστική ώστε να ολοκληρωθεί η κοπή κάποιου φυτού. Τέλος θα αναφερθούμε στην ηλεκτρική ψαλίδα όπου καθώς φαίνεται από την προηγούμενη εικόνα έχει παρόμοιο σκεπτικό λειτουργίας της. Προφανώς η πρόσδεση και συγκράτηση της στο ανθρώπινο σώμα (εργάτη όπου θα κάνει την συγκομιδή) την καθιστά άβολη και κουραστική, αφετέρου η ενσύρματη λειτουργία της, μηχανισμός – κοπτικό εργαλείο την κάνει πιο δύσχρηστη και καμιά φορά έως και επικίνδυνη.

1.4 Χαρακτηριστικά και περιορισμοί

Η σχεδίαση του κοπτικού εργαλείου, το οποίο θα αναδεικνύει αρκετές από τις νέες σχεδιαστικές ανιλήψεις, θα πρέπει να είναι το πλέον κατάλληλο για την σωστή και την μη καταστροφική συγκομιδή του συγκεκριμένου είδους φυτού για χρήση είτε με το χέρι, αλλά και με προοπτικές εξέλιξης του ώστε η προσαρμογή του σε ρομποτικό βραχίονα δύναται εύκολα γρήγορα και χωρίς ιδιαίτερες τεχνολογικές γνώσεις. Ατενίζοντας στο μέλλον, για ακόμα περισσότερες δυνατότητες και αξιοποίησης μελλοντικών τεχνικών. Εκτός από την άνετη, γρήγορη και αποτελεσματική κοπή και συγκομιδή των ανθέων, το συγκεκριμένο κοπτικό εργαλείο δεν περιορίζεται μονάχα σε αυτά. Δίνεται έμφαση στην εμφάνιση, την άνεση χρήσης, την αποτελεσματικότητα, την ταχύτητα, το βάρος, αλλά και τα υλικά κατασκευής του. Τέλος δεν θα πρέπει να παραλείψουμε την ευκολία και το κόστος κατασκευής του, διότι από τα δύο αυτά θα εξαρτηθεί και η τιμή έκθεσής του στην αγορά. Το μειωμένο κόστος κατασκευής του το καθιστά οικονομικά προσιτό και ανταγωνιστικό έναντι των είδη υπάρχων. Η φιλικότητα του προς το περιβάλλον αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι, τηρώντας ταυτόχρονα τους κανόνες ασφαλείας που τίθενται από το Ελληνικό κράτος αλλά και την Ε.Ε. [58].

1.5 Πλαίσιο χρήσης

Η περίοδος άνθισης της τριανταφυλλιάς διαρκεί χρονικά από ένα έως και ενάμιση μήνα περίπου ανά έτος. Αυτό γίνεται κάθε χρόνο τους μήνες από τον Μάιο έως και τον Ιουνίου. Επομένως αυτή είναι η περίοδος και ο χρόνος διάρκειας της συγκομιδής. Οπότε για όσο κρατήσει χρονικά το μάζεμα των τριαντάφυλλων κρατάει και το συχνό πότισμα των τριανταφυλλιών, αυτό γιατί το έδαφος πρέπει να είναι λασπώδες και υγρό. Το μάζεμα από τους εργάτες γίνεται καθημερινά από το πρωί με το πρώτο φως του ηλίου μέχρι και τις 12:00 το μεσημέρι περίπου. Αυτό εξυπηρετεί του εργάτες για την συγκεκριμένη συγκομιδή διότι το μπουμπούκι ανοίγει όταν το βλέπει ο ήλιος και όση ώρα περνάει εκτεθειμένο στην ηλιακή ακτινοβολία υπάρχει ο κίνδυνος καταστροφής του. Το καίει και το καθιστά άχρηστο συστατικό για το γλυκό της ροδοζάχαρης. Ακόμα ένας φυσικός παράγοντας όπου είναι επικίνδυνος για την παραγωγή του συγκεκριμένου προϊόντος είναι ο δυνατός άνεμος που πνέει στην περιοχή της ημιορεινή Αιγιάλειας, συνήθως κατά τις πρωινές ώρες κάποιες μέρες. Ο άνεμος αυτός είναι ικανός να καταστρέψει και να απομακρύνει προς κάθε κατεύθυνση τα χρήσιμα τριαντάφυλλα για την ροδοζάχαρη. Ένας επιπλέον λόγος όπου γίνεται η συγκομιδή τις πρώτες πρωινές ώρες είναι η ύπαρξη μεγαλύτερης ποσότητα υδατανθράκων στα φύλλα των τριαντάφυλλων τις πρωινές ώρες έναντι των υπόλοιπων ωρών κατά τη διάρκεια της ημέρας. Έτσι συμπεραίνουμε ότι ο καθημερινός χρόνος διάρκειας της συγκομιδής για όσες μέρες χρειάζεται ανέρχεται περίπου από τέσσερες (4) έως και έξι (6) ώρες το πολύ [59].

Στην εικόνα 1.03, βλέπουμε την εργάτρια να μαζεύει με τα χέρια τα μπουμπούκια από τις τριανταφυλλιές και να τα τοποθετεί εντός του πλαστικού δοχείου, ώσπου αυτό να γεμίσει και στην συνέχεια να πάρει εντός του κτήματος κατά την πορεία κίνησης της για συγκομιδή νέο άδειο δοχείο. Παρατηρούμε ότι εκτός από τα γάντια για την προστασία των χεριών της από τα αγκάθια των τριανταφυλλιών δεν χρησιμοποιεί κανένα άλλο προστατευτικό μέσο. Φοράει και ένα προστατευτικό καπέλο για την προστασία της από τον ήλιο διότι είναι

σχεδόν μεσημέρι, αλλά όχι κάποιο ειδικό προστατευτικό καπέλο ή προστατευτικά γυαλιά όπου θα προστατεύουν τα μάτια της από τον ήλιο αλλά και από πιθανό τραυματισμό από αγκάθι τριανταφυλλιάς.



Εικόνα 1.03: Εργάτρια κατά την συγκομιδή σε περασμένη ώρα για την συγκεκριμένη εργασία.(Ημιορεινή Αιγιάλεια)

Η ενδυμασία που είναι απαραίτητη για το κάθε άτομο είναι:

- ❖ Αδιάβροχο μπουφάν (εάν ο καιρός έχει προδιάθεση για βροχή) και να μην σκίζεται εύκολα.
- ❖ Μπότες
- ❖ Μακριά ρούχα
- ❖ Γάνπα
- ❖ Καπέλο
- ❖ Προστατευτικά γυαλιά από τα αγκάθια και τον ήλιο.
- ❖ Προστατευτική μάσκα προσώπου.

Απαραίτητα εργαλεία

- ❖ Κοπτικό εργαλείο
- ❖ Πλαστικό δοχείο ή σάκο [58].

Η ενδυμασία για κάθε εργαζόμενο άτομο στα συγκεκριμένα κήματα κρίνεται απαραίτητη για τους εξής λόγους προστασίας τους:

- Το αδιάβροχο μπουφάν όπως προαναφέραμε είναι απαραίτητο σε περίπτωση βροχής (καλοκαιρινή μπόρα), και ταυτόχρονα μη εύκολο στο τρύπημα ή να σκιστεί από τα αγκάθια των φυτών.
- Οι μπότες κρίνονται αναγκαίες διότι το έδαφος από το συχνό πότισμα όπως έχουμε αναφέρει είναι λασπερό και με αρκετή υγρασία.
- Τα μακριά ρούχα στα μανίκια το χεριών αλλά και στα μπα τζάκια των ποδιών δεν θα μπορούσε να μην ήταν έτσι εφόσον ο εργάτης βρίσκεται εντός των θάμνων που κάνει την συγκομιδή και έτσι θα υπήρχαν σίγουροι και αρκετοί τραυματισμοί από τους ίδιους τους θάμνους και τα αγκάθια τους.
- Τα γάντια είναι απαραίτητα για την προστασία των χεριών των εργατών από τα αγκάθια, αλλά και από πιθανή αλλεργία από διάφορα χόρτα εντός των θάμνων.
- Το καπέλο προστατεύει από τον ήλιο εφόσον την περίοδο αυτή (τέλος άνοιξης, αρχές καλοκαιριού) έχουμε έντονη ηλιοφάνεια και χρειαζόμαστε προστασία. Προσφέρει όμως και προστασία στο κεφάλι από πιθανό «πιάσιμο – μπλέξιμο» βλαστού του θάμνου με τα μαλλιά του εργάτη, σε περίπτωση που χρειαστεί για κάποιο χαμηλό άνθος να σκύψει ώστε να το περισυλλέξει. Ακόμα και από γρατζουνιές στο κεφάλι από τα αγκάθια των θάμνων.
- Προστατευτικά γυαλιά πρέπει να φοράνε οι εργάτες διότι τους προστατεύουν τα μάτια από τα αγκάθια των τριανταφυλλιών αλλά και από αιχμηρές αιχμές τους. Επίσης παρέχουν προστασία από τον ήλιο εφόσον εργάζονται πέντε ώρες την ημέρα παρουσία του ηλίου.

- Προστατευτική μάσκα προσώπου για να προστατεύει ολόκληρο το πρόσωπο από τα αγκάθια και τους θάμνους. Θα μπορούσε η μάσκα να φέρει και ενσωματωμένα γυαλιά για την αποφυγή ξεχωριστών γυαλιών χρήσης [58].

Ένας σημαντικός λόγος που οι εργάτες θα πρέπει να νύνονται κατάλληλα και να τηρούν τα όσα αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο είναι η προστασία τους από τυχόν ερπετά όπως για παράδειγμα το δάγκωμα από κάποιο φίδι, όπου μπορεί να βρίσκεται εντός των θάμνων ή των χόρτων, αφού την εποχή εκείνη η βλάστηση είναι αυξημένη με έντονα χρώματα και σε ποικιλία, από τους ανθούς όλων των φυτών που βρίσκονται εκεί, καλλιεργήσιμα και μη. Επιπλέον πιθανός είναι ο κίνδυνος από τσίμπημα εντόμου σε οποιοδήποτε μέρος του σώματος του εργάτη αν αυτός δεν έχει σωστή ενδυμασία ώστε να αποφευχθεί το τσίμπημα ή ακόμα και η πιθανότητα να εισχωρήσει το έντομο εντός του ρουχισμού του εργάτη από ακάλυπτο σημείο του σώματος του [58].

Τα απαραίτητα εργαλεία για την κοπή και συγκομιδή των συγκεκριμένων ανθών κρίνονται απαραίτητα για τους εξής λόγους:

- Το κοπτικό εργαλείο κόβει, αφαιρεί δηλαδή το τριαντάφυλλο από την τριανταφυλλιά εφόσον αυτό είναι και το ζητούμενο από εμάς ώστε να φτιάξουμε την ροδοζάχαρη.
- Το πλαστικό δοχείο ή ο σάκος είναι το μέσο όπου τα συλλέγουμε πριν την τελική συλλογή και φόρτωση σε αγροτικό αυτοκίνητο για την μεταφορά του στο μοναστήρι για την διαδικασία της ροδοζάχαρης.

Στην εικόνα 1.04 βλέπουμε τον εργάτη να μαζεύει τα τριαντάφυλλα όπου είναι σχεδόν ολόκληρος καλυμμένος, εκτός από τα μάτια και το εμπρός μέρος του κεφαλιού του. Δεν έχει μαζί του κάποιο κοπτικό εργαλείο, αλλά κάνει την κοπή με το χέρι και τα τοποθετεί σε σάκο. Στην ακριβώς δεξιά εικόνα 1.05 (που

είναι κολλητά με την εικόνα 1.04) βλέπουμε τον εργάτη να μεταφέρει προς το κτήμα κρατώντας πίσω από την πλάτη του ένα σάκο σχεδόν γεμάτο από τριαντάφυλλα και με στο άλλο του χέρι να κρατά ένα άδειο πλαστικό δοχείο. Ο συγκεκριμένος εργάτης δεν φοράει γυαλιά και μάσκα για την προστασία των ματιών και του προσώπου του, αλλά ούτε και γάντια για την προστασία των χεριών του.



Εικόνα 1.04: Ο εργάτης είναι στην τριανταφυλλιά και μαζεύει τριαντάφυλλα. Εικόνα 1.05: Ο εργάτης αλλάζει θέση στο κτήμα ώστε να συνεχίσει την συγκομιδή. (Ημιορεινή Αιγάλεια)

1.6 Είδος, γένος, χαρακτηριστικά και περιβάλλον που ευδοκιμούν

A. Είδος

Η τριανταφυλλιά αυτή ανήκει στο γένος *Rosa Damascena*, είναι θαμνώδης και οι επιπλέον ονομασίες που έχει είναι: Εκατοντάφυλλη τριανταφυλλιά, τριανταφυλλιά ή Δαμασκηγή.

Γενική περιγραφή

Είναι ένας φυλλοβόλος θάμνος που αναπτύσσεται σε ύψος μέχρι 2,2 μέτρα. Έχει όρθιο βλαστό, πολυκλαδικό με πυκνά αγκάθια, καμπυλωτά φτερά και δύσκαμπτες τρίχες. Επίσης τα φύλλα του είναι πεπλατυσμένα – αυγοειδή, με πέντε (σπάνια περισσότερα, έως και επτά) φυλλάρια και έχει άνθη με τρία πέταλα, εύοσμα από ροζ – ροδοκόκκινο έως ανοιχτό κόκκινο χρώμα. Τα άνθη του είναι σχετικά μικρά και αναπτύσσονται σε ομάδες. Θα πρέπει να αναφέρουμε ότι είναι ένας σημαντικός τύπος τριαντάφυλλου, από το οποίο έχουν προκύψει πολλοί άλλοι τύποι υβριδίων. Τέλος δεν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη μορφή του σχήματος του θάμνου [21].

B. Είδος

Η τριανταφυλλιά αυτή ανήκει στο γένος *Rosa Cantifolia*, είναι θαμνώδης και οι επιπλέον ονομασίες που έχει είναι: Provence Rose, Cabbage Roses, Rose de Mai.

Γενική περιγραφή

Είναι ένας φυλλοβόλος θάμνος που αναπτύσσεται σε ύψος από 1,5 μέτρα μέχρι και τα 2 μέτρα. Το φύλλωμα τους είναι σκούρο πράσινο – γκρι, με 5 έως 7 φυλλάρια. Τα άνθη του είναι στρογγυλά και σφαιρικά, με πολυάριθμα λεπτά επικαλυπτόμενα πέταλα. Ο βασικός χρωματισμός του είναι ροζ - κόκκινος με διάφορες αποχρώσεις. Ροζ λιγότερο συχνά κόκκινα έως σκούρο κόκκινο – μωβ ή λευκά και μερικές φορές έχουν γραμμώσεις. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι το συγκεκριμένο έχει προέλθει ως υβρίδιο εν μέρη και από το γένος *Rosa Damascena*. Τέλος είναι εξαιρετικά εύοσμο και αυτό το κάνει ευρέως γνωστό και ξεχωριστό [23].

Περιβάλλον

Ευδοκιμεί σε ημιορεινές και ευάερες περιοχές (υψόμετρο έως 600 m) , σε χωράφια μέσης σύστασης αμμοπηλώδη, αργιλώδη ή ασβεστώδη, ποτιστικά αλλά στραγγερά (να μην λιμνάζουν) εδάφη με pH 6,5-7,5 και πλούσια σε οργανική ουσία. Επίσης ευδοκιμεί και ψηλότερα, σε περιοχές με ήπιους χειμώνες, ηλιόλουστες θέσεις, χωρίς έντονα καιρικά φαινόμενα και δυνατούς

ανέμους. Ακόμα προτιμάει μεσαίες συνθήκες θερμοκρασίας (10-15°C), εδάφη με υψηλή υγρασία (>60%) τις πρωινές ώρες και με επαρκείς βροχοπτώσεις. Στην εικόνα 1.06 βλέπουμε δύο ήδη τριανταφυλλιές που φτιάχνουμε το γλυκό της ροδοζάχαρης οι οποίες είναι: η *Rosa Damascena* και η *Rosa Centifolia* [1].



Rosa Damascena



Rosa Centifolia

Εικόνα 1.06: *Rosa Damascena* και *Rosa Centifolia*. [25]

Απευθυνόμενο κοινό/χρήστες

Το γεωργικό εργαλείο κοπής απευθύνεται κυρίως σε αγρότες όπου ασχολούνται με την συγκεκριμένη παραγωγή. Ποιο αναλυτικά απευθύνεται σε συνεταιρισμούς που ασχολούνται με την παραγωγή ροδοζάχαρης, σε αγροτουριστικές φάρμες οι οποίες θα χρειάζονται επαρκεί αριθμό εργαλείων κοπής, σε μεμονωμένους παραγωγούς, σε άλλους αγρότες, που έχουν λίγη παραγωγή για ατομική χρήση, και σε απλούς νοικοκύρηδες/ες, ακόμα και για παιδιά στα πλαίσια εκπαιδευτικού σκοπού όπου μπορεί να είναι σε μαθητές που κάνουν με το σχολείο τους εκπαιδευτική εκδρομή στην φύση. Σε φοιτητές

σχεδιασμού κοπτικών εργαλείων, σε φοιητές γεωργικών μηχανημάτων σε φοιητές μηχανολογίας κ.α.

Στους προαναφερόμενους ενδιαφερόμενους θα διατίθεται μέσο εταιριών μετά το εργοστάσιο κατασκευής του.

Οι βασικοί πιθανοί χρήστες του γεωργικού εργαλείου κοπής χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες.

1. Σε αυτούς τους οποίους το αγοράζουν για να το εκμεταλλευτούν άμεσα ή έμμεσα εμπορικά. (επιχειρηματίες, συνεταιρισμοί, εταιρίες, έμποροι, αγροτουριστικές φάρμες κ.τ.λ.)
2. Σε αυτούς τους οποίους το αγοράζουν ή το ενοικιάζουν από αυτούς της πρώτης κατηγορίας για ώρες, μέρες μέχρι και μήνες για να το εκμεταλλευτούν προσωπικά. (μεμονωμένος αγρότης, οικογένεια, τουρίστες)

1.7 Πιο αναλυτικά

Πρώτη κατηγορία

Η πρώτη κατηγορία απευθύνεται σε παραγωγούς, εμπόρους και γενικά εκεί όπου μπορεί να διατεθεί ή να χρησιμοποιηθεί μεγάλος αριθμός τεμαχίων. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι επαγγελματίες, οι οποίοι είναι είτε επαγγελματίες αγρότες και τα χρειάζονται για να προμηθεύσουν τους εργάτες τους, είτε είναι συνεργείο με εργάτες που αναλαμβάνουν να κάνουν την συγκομιδή των τριαντάφυλλων στα κτήματα ιδιωτών και όχι μόνο. Ακόμα στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι συνεταιρισμοί οι οποίοι έχουν την δυνατότητα αγοράς και διάθεσης μεγάλων ποσοτήτων σε πολύ πιο οικονομικές τιμές. Έτσι μπορούν μέσω των συνεταιρισμών να διατεθούν στους αγρότες σε χαμηλότερη τιμή από αυτή της μεμονωμένης αγοράς για τον κάθε αγρότη ξεχωριστά. Επιπλέον σε αγροτουριστικές φάρμες οι οποίες απευθύνονται σε τουρίστες όλων των ηλικιών. Επιπλέον οι έμποροι γεωργικών μηχανημάτων και κοπτικών

εργαλείων ή εργαλείων αγροτικής χρήσης είναι ένα μέρος όπου μπορεί το συγκεκριμένο κοπτικό εργαλείο να διατεθεί προς πώληση. Στην ίδια κατηγορία ανήκουν και οι εταιρείες που διαθέτουν δικά τους αγροτεμάχια και ασχολούνται με την παραγωγή ροδόνηρου και ροδέλαιου.

Η δεύτερη κατηγορία απευθύνεται σε μικροπαραγωγούς και γενικά σε μία κατηγορία ανθρώπων που δεν ασχολείται επαγγελματικά με το συγκεκριμένο αντικείμενο. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν, από μεμονωμένα άτομα μέχρι ομάδες ατόμων. Αυτοί μπορεί να είναι αρχάριοι αγρότες που έχουν μερικές τριανταφυλλίες στο αγρόκτημα τους. Επαγγελματίες αλλά, μικροί παραγωγοί που το χρειάζονται οι ίδιοι και οι συγγενείς που βοηθούν ή κάποιοι λίγοι σε αριθμό εργάτες που εργάζονται τις ημέρες της συγκομιδής. Ακόμα απευθύνεται σε μια απλή νοικοκυρά, η οποία είναι μεγάλης ηλικίας που έχει στον κήπο της 1-2 τριανταφυλλίες και θέλει να μαζέψει τα μπουμπουκία για να φτιάξει γλυκό του κουταλιού για το σπίτι της.

1.8 Σενάρια χρήσης

Σενάριο 1

Το τμήμα της Τρίτης τάξης του Τρίτου γυμνασίου Αιγίου, επισκέπτεται στην περιοχή των Καλαβρύτων, στα πλαίσια εκπαιδευτικής εκδρομής, μια αγροτουριστική φάρμα, στην οποία παράγουν διάφορα γλυκά του κουταλιού, ανάμεσά τους και την ροδοζάχαρη. Σκοπός της εκδρομής είναι να μάθουν οι μαθητές, έμπρακτα, όλη την διαδικασία της παραγωγής διαφόρων γλυκών του κουταλιού, μεταξύ άλλων και της ροδοζάχαρης, ξεκινώντας από την συγκομιδή του μπουμπουκιού μέχρι και τη στιγμή όπου το γλυκό του κουταλιού από ροδοζάχαρη αποθηκευτεί στο βάζο. Έτσι λοιπόν, οι εκεί υπεύθυνοι δίνουν στα παιδιά να χρησιμοποιήσουν, ψαλίδες, γάντια, μπορντουροψάλιδα και ότι άλλο έχουν διαθέσιμο για να μπορέσουν να εξυπηρετήσουν όλους τους μαθητές. Σύντομα όμως, παρατηρούν ότι αυτά δεν είναι επαρκείς μόνο τα εργαλεία που έχουν μοιράσει, γιατί πολλά από τα παιδιά δεν έχουν κατάλληλο ντύσιμο. Δεν

φοράνε όλα τα παιδιά μακριά παντελόνια και μπλούζες με μακριά μανίκια, αλλά και ρούχα μη διαπεραστικά.

Επίσης απαραίτητες ήταν οι μπότες και τα καπέλα. Έτσι ως αποτέλεσμα είχε να αρχίσουν την διαδικασία συγκομιδής μόνο όσα από τα παιδιά είχαν επαρκεί ρουχισμό, ενώ τα υπόλοιπα παρακολουθούσαν την διαδικασία της συγκομιδής από μακριά. Στις εικόνες 1.07 παρατηρούμε τους εργάτες στα αγροτεμάχια στην ύπαιθρο να μαζεύουν τα μπουμπούκια από τις τριανταφυλλίες χωρίς κανέναν απαραίτητο μέτρο προστασίας τους, αλλά και χωρίς κάποιο εργαλείο κοπής τους. Επίσης βλέπουμε στις δύο από τις ίδιες εικόνες, την επίσκεψη τουριστών σε ένα αγροτεμάχιο όπου καλλιεργεί τις συγκεκριμένες τριανταφυλλίες. Ούτε εκεί όπως παρατηρούμε υπάρχει η κατάλληλη ενδυμασία αλλά ούτε ο κατάλληλος εξοπλισμός συγκομιδής, (3^ο Γυμνάσιο Αιγίου).



Εικόνες 1.07: Αγροτεμάχια στην ύπαιθρο με εργάτες να κάνουν συγκομιδή χωρίς τον απαραίτητο εξοπλισμό. Καθώς και οι εικόνες επίσκεψης τουριστών σε θερμοκήπιο παραγωγής τριανταφυλλιών. (Ημιορεινή Αιγιάλεια)

Σενάριο 2

Συγκεκριμένο συνεργείο όπου αναλαμβάνει την συγκομιδή της συγκεκριμένης παραγωγής, προγραμματίζει να ολοκληρώσει την ημερήσια συγκομιδή του κάθε κήματος σε συγκεκριμένη ώρα, ώστε να πάει σε διάφορα κήματα τα οποία έχει αναλάβει να κάνει την συγκομιδή τους. Γνωρίζοντας ότι η διαδικασία είναι χρονοβόρα, ετοιμάζεται το συνεργείο ώστε με το πρώτο φως

της ημέρα να αρχίσει το μάζεμα των μπουμπουκιών. Στον προγραμματισμό του αυτό έχει ως στόχο την ολοκλήρωση της συγκομιδής από τρία συνολικά αγροτεμάχια την συγκεκριμένη ημέρα. Τα δύο εξ' αυτών αγροτεμάχια υπαίθρου με τις φυσικές τους ανωμαλίες και το τρίτο είναι θερμοκήπιο σε συγκεκριμένο αγρό, με την ανάλογη περιποίηση και καταλληλόλητα του εδάφους. Καθώς φτάνει το συνεργείο προς το μεσημέρι και βρίσκεται πλέον στα μισά του δεύτερου κήματος, διαπιστώνει πως δεν προλαβαίνει να πάει στο τρίτο κήμα το οποίο είναι το θερμοκήπιο. Όπως προαναφέραμε λόγω της κατάλληλης διαμόρφωσης, οργάνωσης και περιποίησης του η συγκομιδή είναι σαφώς πιο εύκολη από τα αγροτεμάχια της υπαίθρου. Η συγκεκριμένη συγκομιδή χαρακτηρίζεται αρκετά δύσκολη από την φύση της, την καθιστούν σαφώς πιο δύσκολη οι καιρικές συνθήκες. Σπανίως μπορεί να βρέχει την εποχή εκείνη, κάποιες φορές ο αέρας δυσκολεύει την διαδικασία, αλλά εκείνο που την κάνει ακόμα πιο δύσκολη είναι η αύξηση της θερμοκρασία, εφόσον την εποχή αυτή, οδεύουμε προς το καλοκαίρι. Έτσι στους εργάτες του συνεργείου παρατηρούνται σημάδια κόπωσης τόσο της «περασμένης» ώρας, αλλά το κυριότερο της αυξημένης ζέσης πλησιάζοντας προ το μεσημέρι. Οπότε το συνεργείο και αποφασίζει να μετατεθεί η προγραμματισμένη συγκομιδή για την επόμενη ημέρα. Στις εικόνες 1.08 που ακολουθούν βλέπουμε μέρος του εργαζόμενου συνεργείου αποκομιδής να εργάζεται και διαπιστώνουμε, εκτός την έλλειψη καταλληλόλητας ένδυσης και κοπτικού εργαλείου, παρατηρούμε επίσης, την κούραση που έχει επέλθει εφόσον βρίσκονται κάτω από τον δυνατό ήλιο αρκετές ώρες φτάνοντας προς το μεσημέρι, [60].



Εικόνα 1.08: Παρατηρούμε τους εργάτες όπου εργάζονται χωρίς κατάλληλη ένδυση και απαραίτητο εξοπλισμό. Οδεύουμε προς το μεσημέρι και η κούραση είναι πλέον εμφανή μετά από τόσες ώρες εργασίας κάτω από τον ήλιο. (Ημιορεινή Αιγιάλεια)

Σενάριο 3

Είναι μέσα Μαΐου και με το πρώτο φως του ηλίου, η κυρία που βλέπουμε στην εικόνα 1.09 έχει βγει στον κήπο του σπιτιού της, ώστε να μαζέψει τα μπουμπούκια των τριανταφυλλιών για να φτιάξει το παραδοσιακό γλυκό της ροδοζάχαρης. Την βλέπουμε να έχει μπει ολόκληρη μέσα στις τριανταφυλλιές και με τα χέρια της να κόβει και να μαζεύει τα μπουμπούκια, αφού δεν διαθέτει κάποιο κοπτικό εργαλείο που να μπορεί να τα κόψει χωρίς να εισέλθει μέσα τους. Ολόκληρη την διαδικασία όπως μας ανέφερε την έχει μάθει εμπειρικά από την μητέρα της αρκετά χρόνια πριν. Υπάρχει η παράδοση στο σπίτι της όπως και σε άλλα σπίτια της περιοχή να βρίσκεται στον χώρο τους το γλυκό της ροδοζάχαρης, ώστε εκτός από προσωπική τους χρήση να αποτελεί είδος κεράσματος σε επισκέπτες και καλεσμένους τους. Στην συνέχεια κάνει την συλλογή των μπουμπουκιών με μία απλή νάιλον σακούλα αφού η κυρία

βρίσκεται στην αυλή της. Το μόνο που θέλει είναι να μεταφέρει εντός του σπιτιού τα μπουμπούκια που μάζεψε ώστε να αρχίσει την διαδικασία του γλυκού, [61].



Εικόνα 1.09: Παρατηρούμε την συγκεκριμένη κυρία να έχει βγει το πρωί στον κήπο της να μαζέψει τα μπουμπούκια των τριανταφυλλιών για το γλυκό της ροδοζάχαρης. (Ημιορεινή Αιγιάλεια)


1.9 Ανταγωνιστές




Στον τομέα που στοχεύουμε ως σχεδιαστές, υπάρχουν διάφοροι ανταγωνιστές, οι οποίοι όμως δεν είναι τόσο εξειδικευμένοι. Οι περισσότεροι εξ αυτών δεν στοχεύουν στην σχεδίαση και παραγωγή γεωργικών εργαλείων για συγκεκριμένα φυτά πόσο μάλλον για μεμονωμένα είδη φυτών. Πιο απλά δεν υπάρχουν εργαλεία που απευθύνονται ξεκάθαρα για ένα μόνο φυτό ή μια μικρή ομάδα «συγγενικών» φυτών. Οι ανταγωνιστές απευθύνονται επί το πλείστον σε ευρύτερες ομάδες φυτών. Τα ήδη υπάρχοντα γεωργικά εργαλεία χειρός απευθύνονται κυρίως σε κατηγορίες φυτών και όχι στην ανάλογη ειδίκευση σύμφωνα με την ιδιαιτερότητα του κάθε φυτού. Παράδειγμα κάποια από αυτά απευθύνονται μόνο σε λουλούδια. Κάποια άλλα σε φυτά μορφής θάμνου. Κάποια με προέκταση αρκετών εκατοστών σε μεγαλύτερους θάμνους έως και



μικρά δέντρα. Κάποιοι από τους κύριους ανταγωνιστές μας στο κοπτικό εργαλείο όπου εγώ προτείνω ως σχεδιαστής είναι, η ψαλίδα, η ηλεκτρική ψαλίδα, το κονταροψάλιδο, το κονταροπρίονο, το ηλεκτρικό μπορντουροψάλιδο, το μπορντουροψάλιδο βενζίνης, το πριόνι κλάδου, το σπαστό πριόνι, το ψαλίδι κορμών και το ψαλίδι πριόνι κονταριού. Τα εργαλεία αυτά έχουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά σύμφωνα με την χρήση για την οποία έχουν μελετηθεί ώστε να εξυπηρετούν.

Στον πίνακα 1.01 που ακολουθεί παρουσιάζονται αναλυτικά όλα αυτά τα εργαλεία κοπής με πλήρης στοιχεία για το κάθε ένα ξεχωριστά. Αναγράφεται το είδος, η μάρκα και το μοντέλο ανά κοπτικό εργαλείο, τα ειδικά χαρακτηριστικά του, η χρήση του καθώς και η οπτικοποίηση του σε εικόνα. Πιο αναλυτικά το υλικό κατασκευής για το κάθε εργαλείο διαφέρει σύμφωνα με την χρήση του. Ακόμα ένα αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό είναι η διαφοροποίηση του σύμφωνα με τον χρήστη – χειριστή όπου απευθύνεται, αν δηλαδή είναι δεξιόχειρας ή αριστερόχειρας. Επιπλέον σε ποιους απευθύνεται σύμφωνα με την χρήση του στον χρόνο. Σημαντική επίσης για την κατασκευή αυτών των κοπτικών εργαλείων είναι η σκληρότητα του φυτού όπου καλούνται να κόψουν. Δεν παραλείπετε επίσης ο τύπος και η διαστάσεις της λεπίδας, το συνολικό βάρος του κοπτικού εργαλείου καθώς και το περιβάλλον το οποίο θα εργάζεται, όπως για παράδειγμα η υγρασία και η θερμοκρασία παίζουν κυρίαρχο ρόλο για την σωστή και αποτελεσματική λειτουργία του, [35].

Πίνακας 1.01: Πίνακας ανταγωνιστών και χαρακτηριστικά υπαρχόντων εργαλείων

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΩΝ			
Είδος	Μάρκα - Μοντέλο	Χαρακτηριστικά	Απεικόνιση
Ψαλίδα	Fiskars PB-8 M Profi Pruning Shears Medium	<ul style="list-style-type: none">• Κόβει φρέσκο γρασίδι (μέγιστη διάμετρο 26 (m)m)• Κοινόχρηστο buffer• Αντιολισθητικές λαβές από πλαστικό ενισχυμένο με ίνες υάλου• Για δεξιόχειρη και αριστερόχειρη χρήση• Κατάλληλο για μεσαίου μεγέθους χέρια• Τύπος: Ψαλίδα κήπου• Υλικό λεπίδων: Χάλυβας• Υλικό Χειρός: ενισχυμένο από γυαλί-Fiber πλαστικό• Μήκος: 20,1 (cm)• Πλάτος: 6,2 (cm)• Βάρος: 186 (g)• Τιμή: 58,28 €	

Κονταροψάλιδο	Spear & Jackson	<ul style="list-style-type: none"> • Περιστρεφόμενο σώμα: 180 μοίρες • Κοπτική κεφαλή: 70 μοίρες • Μηχανισμός κοπής και συγκράτησης • Πτερύγια: ανθρακούχος χάλυβας • Διαδικασία κοπής: ψαλιδωτός τύπος • Διάμετρος κοπής: έως 7,5 (mm) • Λεπίδα κοπής: επικαλλημένη με PTFE • Υλικό λαβής: αλουμίνιο • Συνολικό μήκος: 760 (mm) • Τιμή: 37.91 € 	
Κονταροπρίονο	Silverline με κοντάρι τηλεσκοπικό	<ul style="list-style-type: none"> • Βαρέως τύπου λεπίδα • Δόντια τριπλής κοπής • Πάχος: 1,1 (mm) • Μήκος: 470 (mm) • Τηλεσκοπικό κοντάρι • Από 1,5 (m) έως 2,5 (m) • Μήκος λάμας: 47(cm) • Ογκομετρικό βάρος: 3.120 (g) • Με θέσεις κλειδώματος σε κάθε ύψος που επεκτείνεται το κοντάρι για επιπλέον ασφάλεια • Ιδανικό για τη κοπή κλαδιών σε ψηλά σημεία • Τιμή: 29,80 € 	
Μπορντουροψάλιδο Ηλεκτρικό	Black & Decker	<ul style="list-style-type: none"> • Διακόπτης λειτουργίας δύο θέσεων • Συγκράτηση καλωδίου για ασφαλή διαχείριση του καλωδίου • Ισχύς: 500 (W) • Μαλακή λαβή • Βάρος: 2.7 (kg) • Μήκος λεπίδας: 50 (cm) 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Διάκενο δοντιών: 22 (mm) • Λεπίδες διπλής δράσης • Φρένο λεπίδας: <1,0 (sec) • Παλινδρομήσεις λεπίδας: (1850 /mins) • Θήκη λεπίδας • Λεπίδες ασφαλείας • Ασύμμετρες λεπίδες • Περιστρεφόμενη κεφαλή • Κλιπ καλωδίου • Ακουστική πίεση: 94 dB (A) • Κραδασμοί: 2.9 (m/s²) • Τιμή: 63,90 € 	
Μπορντουρομάλιδο Βενζίνης	Kraft	<ul style="list-style-type: none"> • Ισχύς: 1,20 HP • Κυβισμός: 25,4 (cc) • Μήκος λάμας: 61 (cm) • Πάχος κοπής: 28 (mm) • Μήκος κοπής: 51m(cm) • Κινήσεις: 2.300 (min-1) • Ντεπόζιτο βενζίνης: 0,5 (λίτρων) • Βάρος (καθ./μεικτό): 5,9/7,7 (kg) • Δίχρονο μοτέρ με χαμηλή δόνηση • Quick start system • Προφυλακτήρας χεριών • Περιστρεφόμενη χειρολαβή • Ηλεκτρονική ανάφλεξη • Τιμή: 126,40 € 	
Πριόνι κλάδου	Samurai KS-240-SH	<ul style="list-style-type: none"> • Ευθεία λάμα • Μήκος λάμας: 24 (cm) • Βήμα: 2,5 (mm) • Εργονομικός σχεδιασμός • Τιμή: 11,90 € 	

Σπαστό πριόνι	Samurai FRD-150-LHG	<ul style="list-style-type: none"> • Ευθεία λάμα • Τύπος: αναδιπλούμενος • Μήκος λάμας: 15 (cm) • Βήμα: 4 (m)m • Εργονομικός σχεδιασμός • Τιμή: 13,99 € 	
Ψαλίδι κορμών / Μακριές ψαλίδες	Fiskars με μακριές λαβές Power Gear	<ul style="list-style-type: none"> • Λαβές: Power Gear™ • Καμπυλωτή λεπίδα: (S) L70 • Εξαιρετικά ελαφριά • Υλικό λαβής: Fiber Comp® • Μέγιστη διάμετρος κοπής κλαδιών: Ø 38 (mm) • Καμπυλωτή λεπίδα • Λεπίδα: τεχνολογίας Bypass • Μηχανισμός Power Gear™ που βελτιστοποιεί την κατανομή της δύναμης, 3× φορές πιο εύκολο κλάδεμα • Επίστρωση λεπίδας με: PTFE • Μήκος: 46 (cm) • Βάρος: 0,46 (kg) • Τιμή: 38,90 € 	
Ψαλίδι πριόνι κονταριού	Banco	<ul style="list-style-type: none"> • Μήκος: 23 (cm) • Βάρος: 610 (g) • Λάμα: ατσάλι • Μέγιστη διάμετρος κοπής: Ø30 (mm) • Σχοινί: 5 (m) • Συνδυάζεται με κοντάρι Ø25 (mm) (1") • Κλάδεμα κλαδιών με πάχος έως 30 (mm) • Ιδανικό για μεγάλα ύψη • Στενή κεφαλή • Τιμή: 37,15 € 	

Πίνακας 1.01: Πίνακας ανταγωνιστών και χαρακτηριστικά των υπαρχόντων γεωργικών εργαλείων [27,33,34,35,36,37,38]

Απαιτήσεις χρηστών

Σύμφωνα με τα σενάρια χρήσης, το πεδίο έρευνας αλλά και τους ανταγωνιστές οι χρήστες των κοπτικών αυτών εργαλείων έχουν υψηλές απαιτήσεις και φυσικά αρκετά υψηλών προδιαγραφών. Είναι αρκετά οικονομολόγοι στην αγορά ενός εργαλείου συναρτήσει πάντοτε των δυνατοτήτων του. Πιο αναλυτικά, εκτός από το κόστος αγοράς, κόστος συντήρησης και κόστος ανταλλακτικών του εργαλείου του οποίου ενδιαφέρονται να αγοράσουν, σημαντική είναι η έρευνα που κάνουν για τις δυνατότητες του εργαλείου όπως και για την χρηστικότητα του. Να είναι ελαφρύ και άνετο στο χέρι, να παρέχει ασφάλεια, να προστατεύει από μικροτραυματισμούς, να είναι εύκολο στην συναρμολόγηση του χωρίς την απαίτηση ιδιαίτερων γνώσεων, να είναι ανθεκτικό και ταυτόχρονα να αντέχει στον χρόνο και στην σκληρή δουλειά, [58], [60].

- Να είναι οικονομικό
- Να είναι εύχρηστο
- Να έχει εύκολη και γρήγορη συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση
- Να αποθηκεύεται εύκολα
- Να είναι ελαφρύ
- Να είναι άνετο στο χέρι
- Ασφαλές ως προς το χρήστη
- Να προστατεύει τον χρήστη (π.χ. αγκάθια)
- Εύκολη συντήρηση
- Φθηνή συντήρηση
- Φθηνά ανταλλακτικά
- Να αντέχει στο χρόνο
- Να ανανεώνεται το σημείο κοπής του (δυνατότητα τροχίσματος)
- Να αντέχει στην πτώση από ύψος τουλάχιστον δυο μέτρων
- Να έχει χώρο προσωρινής αποθήκευσης των μπουμπουκιών
- Να προσαρμόζεται σε ρομποτικό βραχίονα

- Η προσαρμογή του στον ρομποτικό βραχίονα να είναι εύκολη, γρήγορη χωρίς συγκεκριμένη ειδικευση

Προδιαγραφές

Το κοπτικό εργαλείο θα πρέπει να ικανοποιεί τον αγοραστή αλλά και τον χρήστη του σε αρκετά σημεία κατά την αγορά του αλλά και την χρήση του. Απαιτείται εργονομική λαβή συγκράτησης του, να τον προστατεύει από τα κλαδιά και τα αγκάθια, να είναι εύχρηστο και να αποθηκεύει αυτόματα τα μπουμπούκια μετά την κοπή τους. Να αδειάζει γρήγορα και εύκολα από τον προσωρινό αποθηκευτικό χώρο στον χώρο αποθήκευσης για μεταφορά προς επεξεργασία των μπουμπουκιών. Να έχει αποσπώμενα ανταλλακτικά για εύκολη και γρήγορη αντικατάσταση τους σε περίπτωση που χρειαστεί. Τα ανταλλακτικά να υπάρχουν σε ευρεία διάθεση και να είναι ανθεκτικό σε σκόνες, λάσπες, νερό, πέτρες και γενικά σε συνθήκες αγρών. Επίσης σημαντικό είναι η αποθήκευση του κατά την μεταφορά αλλά και σε χώρο αναμονής και φύλαξης. Η μεγαλύτερη δε, προϋπόθεση είναι η σύνδεση και συνεργασία του με ρομποτικό βραχίονα, ώστε να εκτελεί εργασίες που θα εκτελούσε ένας εργάτης αντί αυτού, [58], [60].

- Θα είναι πτυσσόμενο ώστε να μπορεί να αποθηκεύεται εύκολα
- Θα έχει εργονομική λαβή για να κουράζει το χέρι όσο το δυνατόν λιγότερο
- Θα έχει προστατευτικό μπροστά από το χέρι του ή μακρύ κοντάρι ώστε να προστατεύει τον χρήστη από τα αγκάθια ή να τον κρατάει σε ασφαλή απόσταση από αυτά.
- Θα έχει ένα είδος καλάθιού στο κάτω μέρος του κόφτη ώστε με την βαρύτητα το μπουμπούκι να εισχωρεί αυτόματα και να αποθηκεύεται προσωρινά έως ότου γεμίσει.

- Το είδος του καλαθιού στο κάτω μέρος του κόφτη θα τοποθετείτε εύκολα και γρήγορα ώστε να μπορεί να αδειάσει και να ξαναγεμίσει μη χάνοντας χρόνο ο χρήστης του.
- Θα έχει υποδοχή στο πίσω μέρος έτσι ώστε να μπορεί να προσαρμοστεί σε ρομποτικό βραχίονα
- Η σχεδίαση της εμφάνισής του θα εμπνέει αντοχή και ασφάλεια (γωνίες, χρώμα κτλ.)
- Να έχει αποσπώμενα έτοιμα ανταλλακτικά σε περίπτωση που χαλάσει κάτι για άμεση αντικατάσταση και επανάχρηση του.
- Θα είναι κατασκευασμένο από οικονομικά υλικά και σε ευρεία διάθεση
- Θα έχει αντοχή στην σκόνη, την λάσπη, το νερό και τις πέτρες (σε περίπτωση που φύγει από τα χέρια του χρήστη και πέσει κάτω).

1.10 Συμπεράσματα

Ολοκληρώνοντας το συγκεκριμένο κεφάλαιο είμαστε σε θέση να αποτυπώσουμε κάποια συμπεράσματα που βγάλαμε ως το σημείο αυτό. Τα συμπεράσματα αυτά αφορούν τόσο την συγκομιδή των μπουμπουκιών των τριανταφυλλιών όσο και την εποχή και την διαδικασία της συγκομιδής. Το σημαντικότερο δε, είναι τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την συγκεκριμένη εργασία, όπου αυτό είναι και το αντικείμενο μελέτης μας και ειδικότερα τα κοπτικά εργαλεία.

Τα εργαλεία που χρησιμοποιούν ως τώρα είναι ψαλίδες χειρός και το σκεύος αποθήκευσης των μπουμπουκιών είναι πλαστικά δοχεία, πλαστικοί κουβάδες, σακούλες νάιλον, σάκοι από νάιλον ή ύφασμα. Οι αγοραστές αλλά και οι χρήστες του κοπτικού εργαλείου έχουν συγκεκριμένες απαιτήσεις από αυτό. Αναζητούν πάντα ένα κοπτικό εργαλείο να μην είναι οικονομικά δυσβάστακτο για τους ίδιους τόσο στην αγορά του όσο και κατά την συντήρησή του. Θέλουν να είναι εύχρηστο

άνετο και ελαφρύ, να τους προστατεύει από τα κλαδιά, αλλά και μη επικίνδυνο για αυτούς. Επιθυμούν να τροχίζεται, να είναι εύκολα αποσπώμενο με γρήγορη αντικατάσταση της βλάβης, αλλά και να είναι ανθεκτικό στις αντίξοες συνθήκες των αγροτεμαχίων. Είναι σημαντικό να έχει προσωρινό αποθηκευτικό χώρο των μπουμπουκιών και με άνετη εναπόθεση τους στα σκεύη μεταφοράς τους προς το χώρο επεξεργασίας τους. Η δυνατότητα εξέλιξης του ώστε να συνεργάζεται με ρομποτικό βραχίονα είναι μία επιπλέον απαίτηση των χρηστών όπου και δύναται να υλοποιηθεί. Έτσι καταλήγουμε ότι όσο οι απαιτήσεις των χρηστών, τόσο και οι προδιαγραφές του κοπτικού εργαλείου του οποίου μελετάμε και προτείνουμε για μελλοντική πραγματοποίηση και διάθεση του στην αγορά, καλύπτονται επαρκώς, [58], [60].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

Το Κοπτικό Εργαλείο

2.1 Γενικά

Ένα από τα αρχαιότερα προϊόντα συγκομιδής από τον άνθρωπο προς κατανάλωση είναι η ελιά, παραγωγής ελαιόλαδου και αξιοποίησης για την υλοποίηση φαρμάκων, προϊόντων καλλωπισμού και άλλων ανθρώπινων αναγκών. Από την αρχή της ιστορίας της συγκομιδής της, ο τρόπος όπου μαζεύονται οι ελιές δεν έχει αλλάξει και πολύ, ωστόσο τα γεωργικά μηχανήματα και εργαλεία που έχουν κατασκευαστεί για το σκοπό αυτό είναι πλέον σε πληθώρα παραγωγή και με υψηλές δυνατότητες προς γρήγορη εύκολη και ξεκούραστη για τον εργαζόμενο σε σχέση με το παρελθόν και πριν από αυτά εποχή [40].

Παρόμοια και σε μεγαλύτερη εξέλιξη είναι η παραγωγή γεωργικών μηχανημάτων και εργαλείων για κάθε είδους αγροτικό προϊόν ανά τον κόσμο. Τα γεωργικά αυτά εργαλεία και μηχανήματα από τις κατασκευάστριες εταιρείες, σκοπό έχουν, την γρήγορη, άμεση και πιο ξεκούραστη για τον εργαζόμενο συγκομιδή αγροτικών προϊόντων ή και άλλων γεωργικών αναγκών πέραν της συγκομιδής.

2.2 Το σκεπτικό

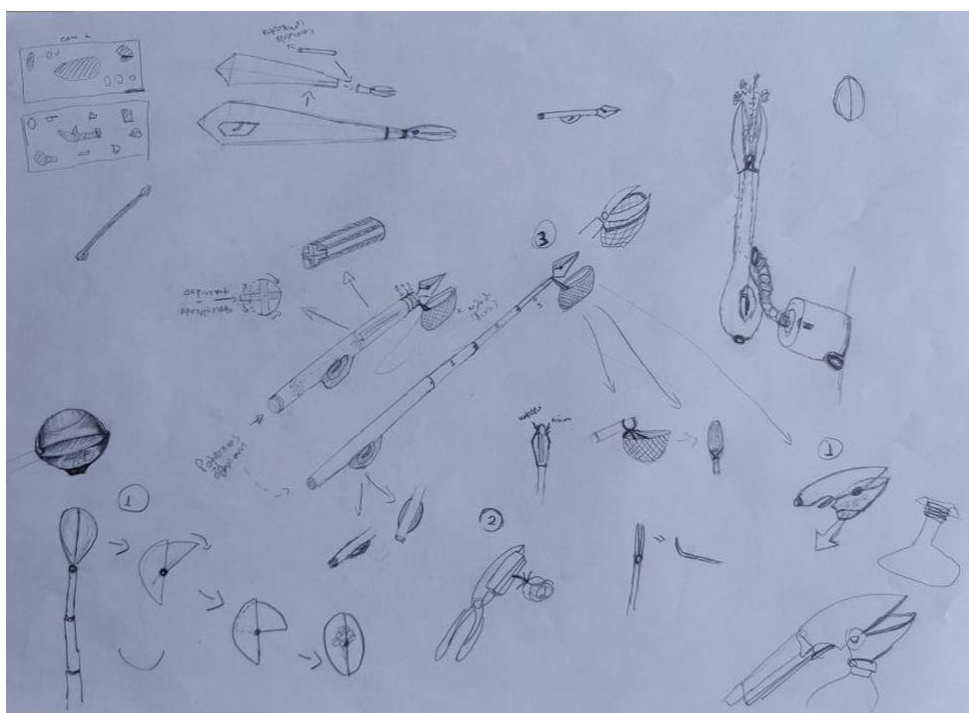
Υλοποιήθηκε ένα γεωργικό εργαλείο χειρός όπου θα εξυπηρετεί στην συγκομιδή των μπουμπουκιών των τριαντάφυλλων προς παραγωγή του γλυκού της ροδοζάχαρης.

Πιο αναλυτικά μελετώντας και σχεδιάζοντας το γεωργικό αυτό εργαλείο με γνώμονα, ώστε, μέσω της εργασίας αυτής να διατεθεί δημόσια η συγκεκριμένη ιδέα με σκοπό την μελλοντική της αξιοποίηση από ενδιαφερόμενο φορέα υλοποίησης, παραγωγής και διάθεσης προς πώληση του συγκεκριμένου εργαλείου.

Το εργαλείο αυτό είναι ένα εργαλείο χειρός όπου αποτελείται από τέσσερα βασικά μέρη με επιπλέον μικρότερα εξαρτήματα επάνω σε αυτά. Αυτό είναι ένα εργαλείο κοπής και ταυτόχρονης συγκομιδής των μπουμπουκιών της τριανταφυλλιάς σε ειδικό σκεύος όπου διατίθεται με το εργαλείο ως επιπλέον εξάρτημα του.

Ιδεασμός

Στην εικόνα 2.01 που ακολουθεί φαίνονται τα σκίτσα ιδεασμού, εδώ άρχισαν να παρατίθενται οι πρώτες σκέψεις στο χαρτί, έτσι ώστε να παίρνουν μορφή μία μία, με σκοπό τη σύγκριση μεταξύ τους και την κατάληξη στο επιθυμητό. Στην συνέχεια αρχίζουν οι διάφορες σκέψεις και προβληματισμοί μου για το ποιο από όλα τα σχέδια που απεικονίζονται στο χαρτί πληροί τις απαιτήσεις χρηστών, τις προδιαγραφές και τους περιορισμούς μου. Μέσο της μεθόδου του Brain storming ξεχώρισα τρία σκίτσα όπου παρατίθενται αμέσως μετά.



Εικόνα 2.01: Σκίτσα ιδεασμού

Concept 1

Εδώ απεικονίζεται ένα εργαλείο στο οποίο η ιδέα στηρίζεται στο τηλεσκοπικό κοντάρι, εικόνα 2.02. Έτσι με αυτή την λειτουργία μπορεί το εργαλείο να φτάνει ψηλά και μακριά μέσα στον θάμνο και σε μέρη που ο χειριστής του δεν θα μπορούσε να φτάσει με άλλου είδους γεωργικό κοπτικό εργαλείο χειρός. Επιπρόσθετα προσαρμόζεται στο μπροστινό του μέρος ένα καλάθι στο οποίο μπορούν να πέφτουν μέσα τα μπουμπουκία. Έτσι όταν ο χειριστής του εργαλείου πατάει την σκανδάλη κόβεται το μπουμπουκί και στην συνέχεια αυτό πέφτει μέσα στο καλάθι. Με τον τρόπο αυτό έχουμε κοπή, συγκράτηση και μάζεμα από το ίδιο το εργαλείο. Το συγκεκριμένο Concept έχει κάποια πλεονεκτήματα και κάποια μειονεκτήματα και βάση αυτών γίνεται η τελική του αξιολόγηση για τον αν θα προχωρήσουμε στην μελέτη και σχεδιασμό του.

Τα πλεονεκτήματα του είναι:

1. Είναι οικονομικό και αυτό το κάνει ελκυστικό προς τον αγοραστή εφόσον μειώνονται τα έξοδα του και παράλληλα αυξάνεται το κέρδος του.
2. Προστατεύει τον χρήστη από αγκάθια και μικροτραυματισμούς από τους θάμνους, αυτό έχει ως αποτέλεσμα να νιώθει ασφάλεια ο χρήστης και να μην έχει άγχος κατά την εργασία του για γρατζουνιές και γδαρσίματα.
3. Έχει φθηνή συντήρηση κάτι που το κάνει ακόμα προσιτό στον αγοραστή διότι τον απαλλάσσει από μελλοντικά άγχη για τα έξοδα της σωστής συντήρησης του.
4. Έχει φθηνά ανταλλακτικά κάτι που το κάνει ακόμα πιο προσιτό εφόσον ο αγοραστής του γνωρίζει ότι τυχόν βλάβες στο μέλλον δεν θα είναι ιδιαίτερα οικονομικά επιζήμιες για αυτόν.
5. Έχει χώρο προσωρινής αποθήκευσης των μπουμπουκιών και αυτό είναι θετικό για τον χρήστη αφού έτσι δεν χρειάζεται να έχει μαζί του κάποιο εξτρά αποθηκευτικό σκεύος.

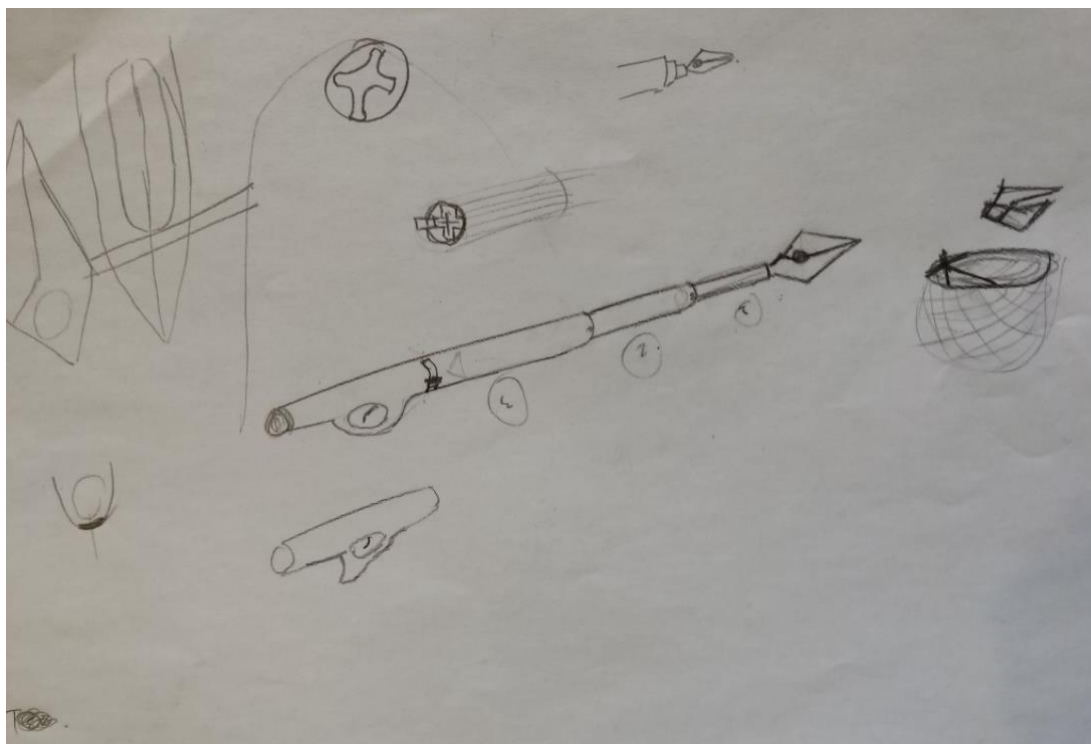
6. Προσαρμόζεται σε ρομποτικό βραχίονα με κατάλληλη διαμόρφωση έτσι ώστε να αποτελεί το άκρο του βραχίονα όπου θα κάνει κατόπιν προγραμματισμού την επιθυμητή για εμάς εργασία.
7. Είναι πτυσσόμενο όπου αυτό μας δίνει την δυνατότητα προσαρμογής του στο επιθυμητό ύψος και ταυτόχρονα το κάνει πιο εύκολο στην μεταφορά του.
8. Το σημείο λαβής του με το σημείο κοπής του απέχουν αρκετά ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού του χειριστή του.
9. Αυτόματη μεταφορά του μπουμπουκιού μετά την κοπή στον προσωρινό χώρο αποθήκευσης κάτι που το κάνει εύχρηστο και αποδοτικό για τον χρήστη του.
10. Αποσπώμενα ανταλλακτικά για εύκολη και γρήγορη αντικατάστασή τους. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αποφυγή χαμένου χρόνου σε περίπτωση βλάβης εν ώρα εργασίας του.
11. Δυνατότητα χρήσης του εργαλείου από δεξιόχειρες και αριστερόχειρες, αυτό το πλεονέκτημα του εκτός του ότι δεν φέρει επιπλέον προβληματισμό στον χρήστη για το πως θα το χειριστή, αλλά ούτε στον ιδιοκτήτη όταν επρόκειτο να πάρει εργάτες για την συγκεκριμένη συγκομιδή. Επιπλέον αυτό δίνει την δυνατότητα εναλλαγής των χεριών του εργάτη για λίγη ξεκούραση χωρίς να διακόπτεται η εργασία του.
12. Μέγιστο κόστος αγοραστή 150€ ώστε να μπορεί να το αγοράσει ο ενδιαφερόμενος με σχετική ευκολία σε σχέση με αυτά που του προσφέρει για την συγκομιδή του συγκεκριμένου προϊόντος.

Τα μειονεκτήματα του είναι:

1. Η αποθήκευση του δεν είναι εύκολη διότι έχει αρκετό μήκος ώστε να φτάνει σε μεγαλύτερα ύψη.
2. Δεν είναι ελαφρύ, έτσι είναι αρκετά κουραστικό για τον χειριστή του αλλά και μη εύκολο στην μεταφορά του λόγω του βάρους του.

3. Δεν είναι άνετο στο χέρι του χρήστη του, επομένως θα είναι και κουραστικό κατά την διάρκεια της συγκομιδής των μπουμπουκιών.
4. Δεν είναι ικανοποιητικά ασφαλές ως προς τον χρήστη του και αυτό δεν το καθιστά εύκολα στις προτιμήσεις του αγοραστή.
5. Δεν έχει εργονομική λαβή, άρα δεν μπορεί να προσφέρει όσο τον δυνατό λιγότερη κούραση κατά την εργασία στο χρήστη του.
6. Σχεδιαστικά και οπτικά δεν εμπνέει αντοχή και ασφάλεια (γωνίες, χρώματα κτλ.).

Καθώς προκύπτει τα πλεονεκτήματα του συγκεκριμένου Concept υπερτερούν έναντι των μειονεκτημάτων τα οποία είναι 12 και 6 αντίστοιχα. Αυτό όμως δεν το κάνει υλοποιήσιμο διότι, αφενός τα πλεονεκτήματα του συγκεκριμένου Concept υπερτερούν αφετέρου τα μειονεκτήματα του είναι σημαντικά για τον χειριστή κατά την εργασία του.



Εικόνα 2.02: Concept 1

Concept 2

Η ιδέα αυτού του εργαλείου στο συγκεκριμένο concept βασίζεται στην κλασική ψαλίδα. Αρχικά όπως βλέπουμε στην εικόνα 2.03, είναι μικρό σε μέγεθος, ελαφρύ και μοιάζει εμφανισιακά αρκετά σε μια κλασική ψαλίδα. Όμως έχει προσαρμοστεί στην μια πλευρά της ένα υλικό από καουτσούκ (κόκκινο χρώμα διαγραμμισμένο) έτσι ώστε όταν αυτό κόβετε να συγκρατείτε επάνω στο εργαλείο και να μην πέφτει κάτω. Έτσι στην συνέχεια με μια δεύτερη κίνηση του χεριού του εργάτη που κρατά το εργαλείο, το μπουμπούκι απορρίπτεται στον σάκο που φέρει μαζί του ο χειριστής του εργαλείου. Το Concept αυτό έχει κάποια πλεονεκτήματα και κάποια μειονεκτήματα και βάση αυτόν γίνεται η τελική του αξιολόγηση για τον αν θα προχωρήσουμε στην μελέτη και σχεδιασμό του.

Τα πλεονεκτήματα του είναι:

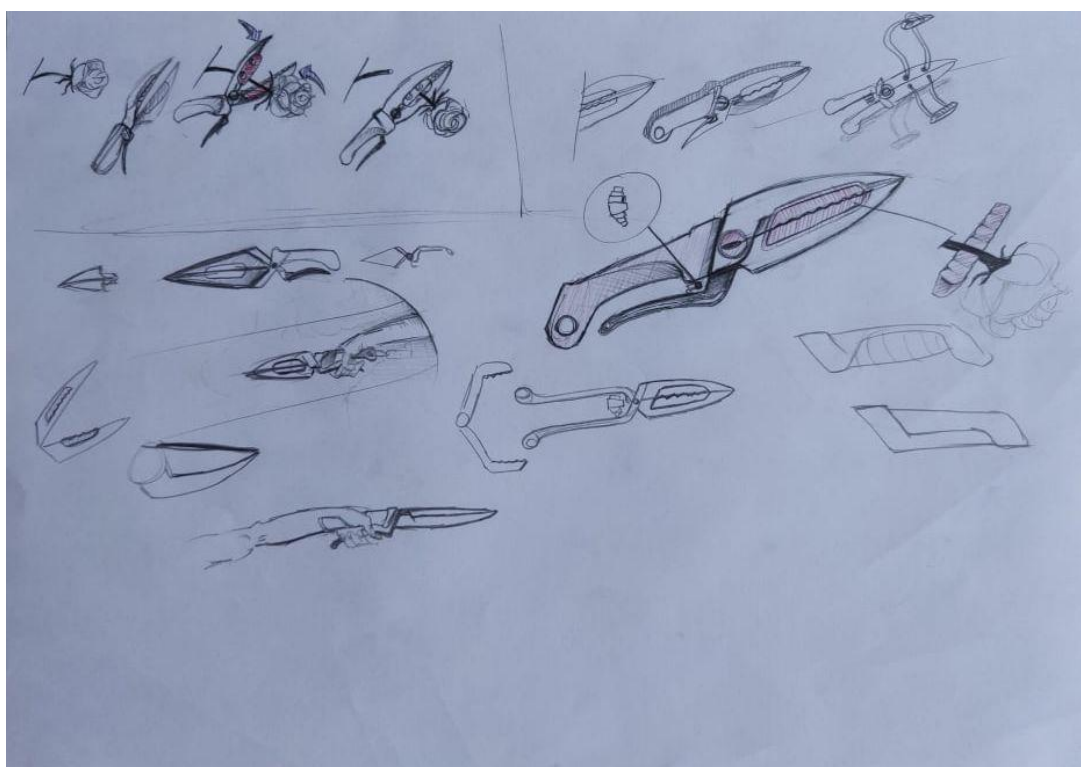
1. Είναι οικονομικό και αυτό το κάνει ελκυστικό προς τον αγοραστή εφόσον μειώνονται τα έξοδα του και παράλληλα αυξάνεται το κέρδος του.
2. Αποθηκεύεται εύκολα διότι είναι μικρόν διαστάσεων, δηλαδή οι διαστάσεις του είναι διαστάσεις μιας ψαλίδας χειρός.
3. Είναι ελαφρύ, επομένως και ξεκούραστο για τον χειριστή του.
4. Είναι άνετο στο χέρι, επομένως προσφέρει επιπλέον ξεκούραση στον χειριστή του.
5. Έχει φθηνή συντήρηση κάτι που το κάνει ακόμα προσιτό στον αγοραστή διότι τον απαλλάσσει από μελλοντικά άγχη για τα έξοδα της σωστής συντήρησης του.
6. Έχει φθηνά ανταλλακτικά κάτι που το κάνει ακόμα πιο προσιτό εφόσον ο αγοραστής του γνωρίζει ότι τυχόν βλάβες στο μέλλον δεν θα είναι ιδιαίτερα οικονομικά επιζήμιες για αυτόν.
7. Έχει εργονομική λαβή συγκράτησης του κάτι που το κάνει άνετο και ξεκούραστο κατά την χρήση του.

8. Η σχεδίαση του και η οπτική του εμπνέουν αντοχή και ασφάλεια (γωνίες, χρώματα κτλ.).
9. Αποσπώμενα ανταλλακτικά για εύκολη και γρήγορη αντικατάσταση τους. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αποφυγή χαμένου χρόνου σε περίπτωση βλάβης εν ώρα εργασίας του.
10. Μέγιστο κόστος αγοραστή 150€ ώστε να μπορεί να το αγοράσει ο ενδιαφερόμενος με σχετική ευκολία σε σχέση με αυτά που του προσφέρει για την συγκομιδή του συγκεκριμένου προϊόντος.

Τα μειονεκτήματα του είναι:

1. Δεν είναι ικανοποιητικά ασφαλές ως προς τον χρήστη του και αυτό δεν το καθιστά εύκολα στις προτιμήσεις του αγοραστή.
2. Δεν προστατεύει τον χρήστη του από τα αγκάθια των τριανταφυλλιών και γρατζουνιές την ώρα της εργασίας του.
3. Δεν διαθέτει χώρο προσωρινής αποθήκευσης των μπουμπουκιών, επομένως ο εργάτης είναι υποχρεωμένος να έχει πάντα μαζί του κάποιο πλαστικό δοχείο ή κάποιο σάκο για την αποθήκευση των μπουμπουκιών.
4. Δεν προσαρμόζεται σε ρομποτικό βραχίονα, έτσι καθίσταται αδύνατη και η εξέλιξη του.
5. Δεν είναι πτυσσόμενο, επομένως η μεταφορά του και η αποθήκευση του καταλαμβάνουν τον ίδιο χώρο κατά την λειτουργία του.
6. Το σημείο λαβής του με το σημείο συγκράτησης του δεν απέχουν ικανοποιητικά ώστε να προσφέρει ασφάλεια στον χρήστη του από τυχόν τραυματισμό των χεριών του.
7. Δεν έχει προσωρινή αυτόματη αποθήκευση των μπουμπουκιών μετά την κοπή τους.
8. Δεν επιτρέπει σχεδιαστικά την χρήση του σε δεξιόχειρες και αριστερόχειρες κάτι που το κάνει χρήσιμο για συγκεκριμένη μάδα χρηστών.

Στο Concept 2 τα πλεονεκτήματα του υπερτερούν έναντι των μειονεκτημάτων του τα οποία είναι 10 και 8 αντίστοιχα. Αυτό όμως δεν το κάνει υλοποιήσιμο διότι αφενός τα πλεονεκτήματα του συγκεκριμένου Concept υπερτερούν αφετέρου τα μειονεκτήματα του είναι σημαντικά για τον χειριστή κατά την εργασία του.



Εικόνα 2.03: Concept 2

Concept 3

Αυτή η ιδέα βασίζεται στην σκέψη και λειτουργία του ανθρώπινου στόματος, όπως φαίνεται στην εικόνα 2.04. Προσφέρει στον χειριστή του την δυνατότητα να κόψει από μπροστά ή από όποια πλευρά επιθυμεί το τριαντάφυλλο. Δεν χρειάζεται να φέρει κάθετα, οριζόντια ή κάποια συγκεκριμένη γωνία το εργαλείο απέναντι από το μπουμπούκι, έτσι ώστε να το κόψει. Αμέσως μετά από το κόψιμο το μπουμπούκι και εφόσον βρίσκεται στο

εσωτερικό του στομίου του εργαλείου, αποθηκεύεται αυτόματα με την πτώση του σε ένα ειδικό καλαθάκι ή σε μια οποιαδήποτε σακούλα, προσαρμοσμένη στο λαιμό του εργαλείου. Το συγκεκριμένο Concept έχει κάποια πλεονεκτήματα και κάποια μειονεκτήματα και βάση αυτόν γίνεται η τελική του αξιολόγηση για τον αν θα προχωρήσουμε στην μελέτη και το σχεδιασμό του.

Τα πλεονεκτήματα του είναι:

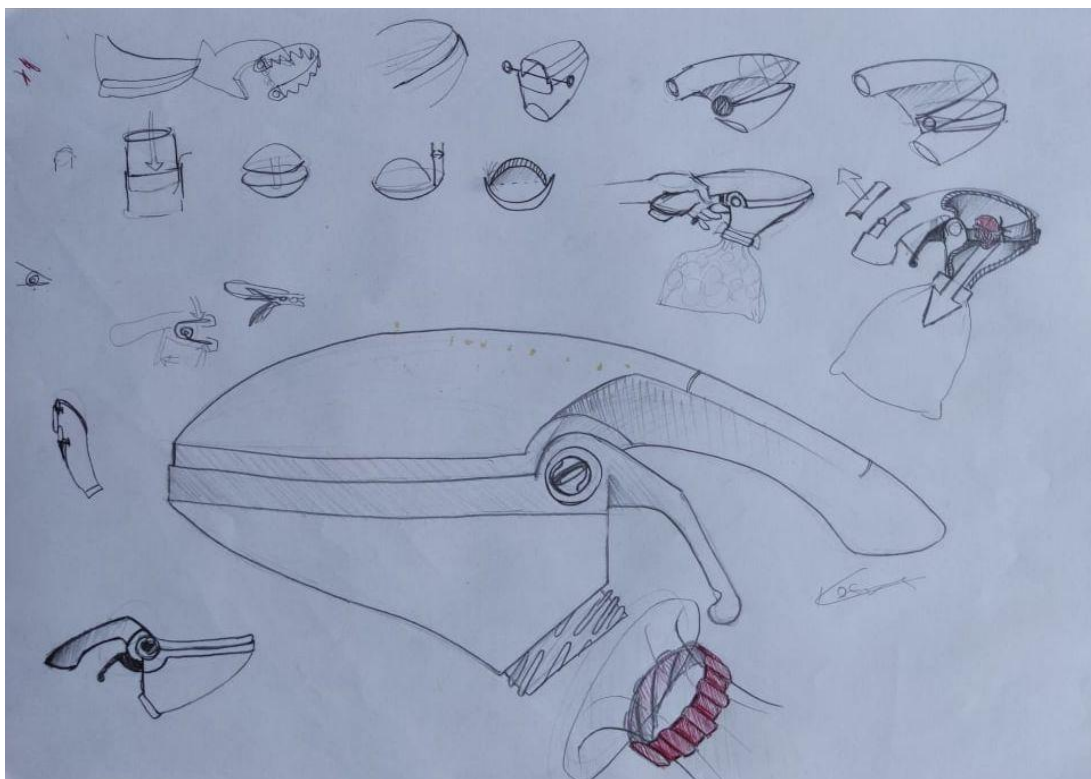
1. Είναι οικονομικό και αυτό το κάνει ελκυστικό προς τον αγοραστή εφόσον μειώνονται τα έξοδα του και παράλληλα αυξάνεται το κέρδος του.
2. Αποθηκεύεται εύκολα διότι οι διαστάσεις του δεν είναι πολύ μεγάλες ώστε να το κάνουν δύσκολο στην αποθήκευση του είτε αυτή είναι προσωρινή είτε αυτή είναι πιο μόνιμη.
3. Είναι ελαφρύ, επομένως και ξεκούραστο για τον χειριστή του.
4. Είναι άνετο στο χέρι, επομένως προσφέρει επιπλέον ξεκούραση στον χειριστή του.
5. Είναι ασφαλές ως προς το χρήστη του, διότι το κοπτικό του μέρος βρίσκεται στο εσωτερικό του στομίου του. Έτσι είναι αδύνατον να προκαλέσει κάποιο τραυματισμό στο χέρι του χειριστή του.
6. Προστατεύει τον χρήστη από αγκάθια και μικροτραυματισμούς από τους θάμνους, αυτό έχει ως αποτέλεσμα να νιώθει ασφάλεια ο χρήστης και να μην έχει άγχος κατά την εργασία του για γρατζουνιές και γδαρσίματα.
7. Έχει φθηνή συντήρηση κάτι που το κάνει ακόμα προσιτό στον αγοραστή διότι τον απαλλάσσει από μελλοντικά άγχη για τα έξοδα της σωστής συντήρησης του.
8. Έχει φθηνά ανταλλακτικά κάτι που το κάνει ακόμα πιο προσιτό εφόσον ο αγοραστής του γνωρίζει ότι τυχόν βλάβες στο μέλλον δεν θα είναι ιδιαίτερα οικονομικά επιζήμιες για αυτόν
9. Έχει χώρο προσωρινής αποθήκευσης των μπουμπουκιών και αυτό είναι θετικό για τον χρήστη αφού έτσι δεν χρειάζεται να έχει μαζί του κάποιο εξτρά αποθηκευτικό σκεύος.

10. Προσαρμόζεται σε ρομποτικό βραχίονα με κατάλληλη διαμόρφωση έτσι ώστε να αποτελεί το άκρο του βραχίονα όπου θα κάνει κατόπιν προγραμματισμού την επιθυμητή για εμάς εργασία.
11. Έχει εργονομική λαβή συγκράτησης του κάπνι που το κάνει άνετο και ξεκούραστο κατά την χρήση του.
12. Το σημείο λαβής του με το σημείο κοπής του απέχουν αρκετά ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού του χειριστή του
13. Αυτόματη μεταφορά του μπουμπουκιού μετά την κοπή στον προσωρινό χώρο αποθήκευσης κάπνι που το κάνει εύχρηστο και αποδοτικό για τον χρήστη του.
14. Η σχεδίαση του και η οπτική του εμπνέουν αυτοχρησία και ασφάλεια (γωνίες, χρώματα κτλ.).
15. Αποσπώμενα ανταλλακτικά για εύκολη και γρήγορη αντικατάστασή τους. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αποφυγή χαμένου χρόνου σε περίπτωση βλάβης εν ώρα εργασίας του.
16. Δυνατότητα χρήσης του εργαλείου από δεξιόχειρες και αριστερόχειρες, αυτό το πλεονέκτημα του εκτός του ότι δεν φέρει επιπλέον προβληματισμό στον χρήστη για το πως θα το χειριστή, αλλά ούτε στον ιδιοκτήτη όταν επρόκειτο να πάρει εργάτες για την συγκεκριμένη συγκομιδή. Επιπλέον αυτό δίνει την δυνατότητα εναλλαγής των χεριών του εργάτη για λίγη ξεκούραση χωρίς να διακόπτεται η εργασία του.
17. Μέγιστο κόστος αγοράσής 150€ ώστε να μπορεί να το αγοράσει ο ενδιαφερόμενος με σχετική ευκολία σε σχέση με αυτά που του προσφέρει για την συγκομιδή του συγκεκριμένου προϊόντος.

Τα μειονεκτήματα του είναι:

1. Δεν είναι πτυσσόμενο, επομένως ο χώρος κατά τη μεταφορά του και την αποθήκευσή του δεν περιορίζεται.

Παρατηρούμε ότι τα πλεονεκτήματα του Concept 3 υπερτερούν έναντι των μειονεκτημάτων του τα οποία είναι 17 και 1 αντίστοιχα.



Εικόνα 2.04: Concept 3

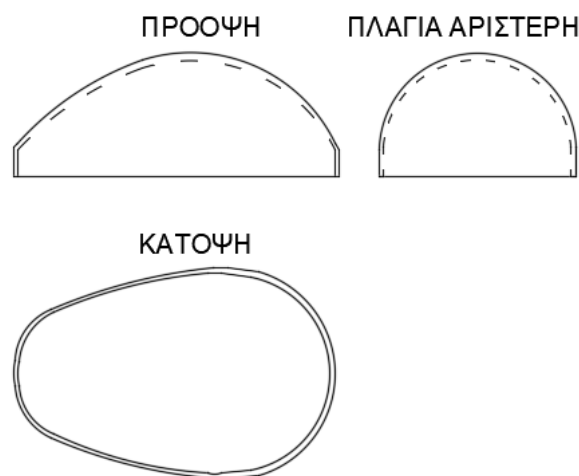
Έπειτα από μελέτη των 3^{ων} προαναφερόμενων concept και συγκρίνοντας τα μεταξύ τους όπως φαίνεται αναλυτικά και στον πίνακα 2.02, αυτό που πληροί τις περισσότερες απαιτήσεις μας, αλλά και συγκεκριμένες σχεδιαστικά προδιαγραφές, είναι το concept 3, το οποίο και επιλέχθηκε να εργαστούμε.

Πίνακας συγκρίσεως			
Απαιτήσεις/Προδιαγραφές/ Περιορισμοί	Concept 1	Concept 2	Concept 3
Να είναι οικονομικό.	Ναι	Ναι	Ναι
Να αποθηκεύεται εύκολα.	Όχι	Ναι	Ναι
Να είναι ελαφρύ.	Όχι	Ναι	Ναι
Να είναι άνετο στο χέρι.	Όχι	Ναι	Ναι
Ασφαλές ως προς το χρήστη.	Όχι	Όχι	Ναι
Να προστατεύει τον χρήστη π.χ. αγκάθια.	Ναι	Όχι	Ναι
Φθηνή συντήρηση.	Ναι	Ναι	Ναι
Φθηνά ανταλλακτικά.	Ναι	Ναι	Ναι
Να έχει χώρο προσωρινής αποθήκευσης των μπουμπουκιών.	Ναι	Όχι	Ναι
Να προσαρμόζεται σε ρομποτικό βραχίονα	Ναι	Όχι	Ναι
Θα είναι πτυσσόμενο για εύκολη αποθήκευση.	Ναι	Όχι	Όχι
Θα έχει εργονομική λαβή για την δυνατή λιγότερη κούραση του χεριού.	Όχι	Ναι	Ναι
Το σημείο κοπής με την λαβή συγκράτησης του θα απέχουν ικανοποιητικά για την προστασία του χεριού συγκράτησης του.	Ναι	Όχι	Ναι
Θα έχει προσωρινό αποθηκευτικό χώρο όπου θα πηγαίνει αυτόματα το μπουμπούκι μετά την κοπή του.	Ναι	Όχι	Ναι
Η σχεδίαση του και η οπτική του θα εμπνέει αντοχή και ασφάλεια (γωνίες χρώματα κτλ.)	Όχι	Ναι	Ναι
Να έχει αποσπώμενα ανταλλακτικά για εύκολη και γρήγορη αντικατάστασή τους.	Ναι	Ναι	Ναι
Επιτρέπει σχεδιαστικά την χρήση του σε δεξιόχειρες και αριστερόχειρες.	Ναι	Όχι	Ναι
Μέγιστο κόστος αγοραστή 150€.	Ναι	Ναι	Ναι
Σύνολο κριτηρίων	12/18	10/18	17/18

Πίνακας 2.01: Πίνακας συγκρίσεως των 3^{ων} concept

2.3 Πρώτο Μέρος Εργαλείου

Αρχικά θα αναφερθούμε στο επάνω μέρος του εργαλείου εικόνα 2.05 όπου αποτελεί το άνω μέρος του στομίου και την χειρολαβή για την συγκράτηση αυτού κατά την χρήση του. Επάνω σε αυτό το κομμάτι και στο εμπρόσθιο μέρος της χειρολαβής υπάρχει και η ασφάλεια (μοβ κουμπί) όπου μπορεί να απασφαλίσει και να δύναται προς χρήση το εργαλείο, αλλά και με την ασφάλισή του να απενεργοποιείται η δυνατότητα λειτουργίας του. Επιπλέον σε αυτό το

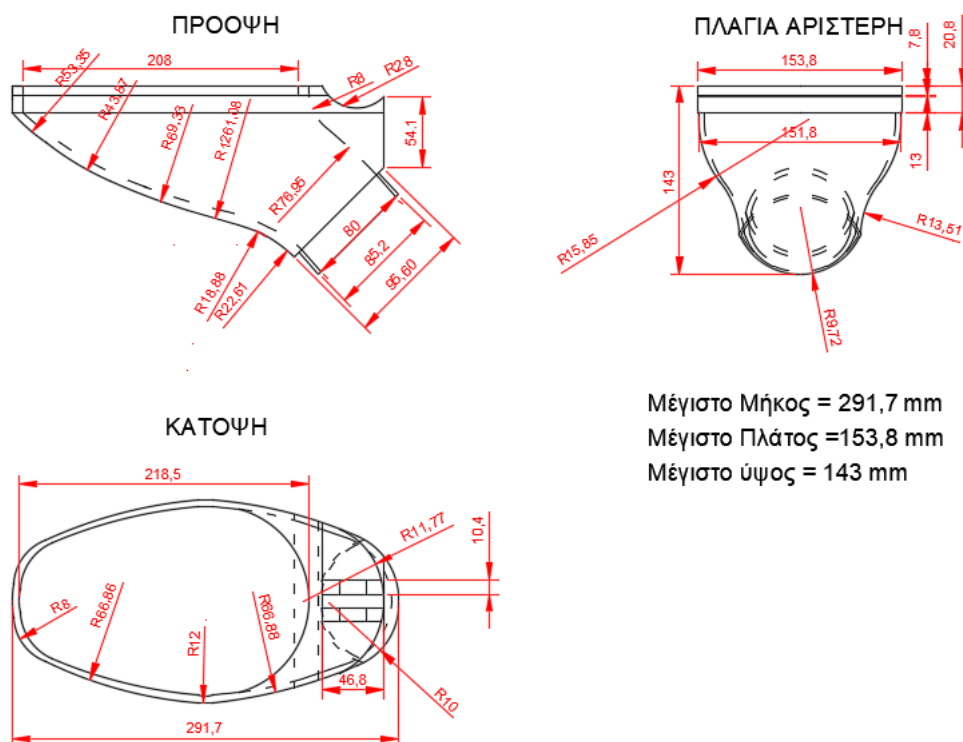


Εικόνα 2.06: Εσωτερικό στομίου από άνω μέρος του εργαλείου.

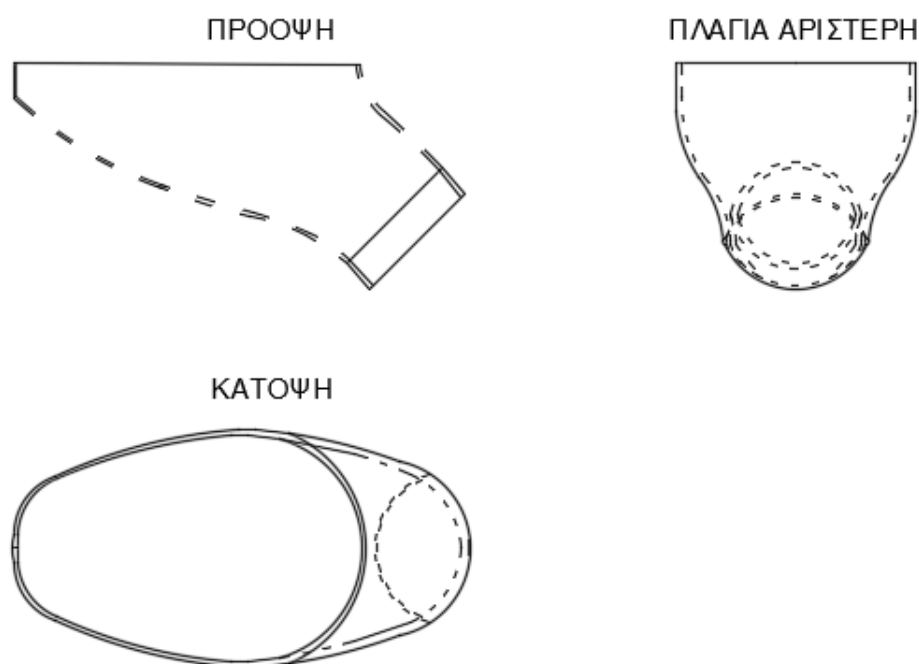
2.4 Δεύτερο Μέρος Εργαλείου

Ένα δεύτερο μέρος του εργαλείου αυτού είναι το κάτω μέρος του στομίου του όπου μπορούμε να το πούμε και ως η κάτω γνάθος του εικόνα 2.07. Αυτό το κομμάτι αποτελεί επιπλέον και το λαιμό όπου θα εισέρχεται και θα περνάει μέσα του το μπουμπούκι μετά την κοπή του έως ότου καταλήξει στο τελικό του σκεύος που θα γίνεται και η συλλογή των μπουμπουκιών. Πιο αναλυτικά το κάτω μέρος του σχηματικά έχει την μορφή του επάνω, δηλαδή περιμετρικά του στομίου και σε ολόκληρο το τόξο του έχει μαχαίρι συνεργαζόμενο με το επάνω μέρος να κόπτεται το μπουμπούκι του τριαντάφυλλου. Στο εσωτερικό του είναι καμπύλο και στο πίσω και κάτω μέρους του υπάρχει οπή σε μορφή λαιμού ώστε να «οδηγούνται» τα μπουμπούκια στο σκεύος συλλογής όπως προαναφέραμε. Και αυτό το κομμάτι στο εσωτερικό του μπορεί να κατασκευαστεί είτε από μέταλλο και να έχει εξωτερική επένδυση κάποιο άλλο υλικό, όπως πλαστικό ή κάποιο από τα άλλα που προαναφέραμε για το άνω μέρος. Και εδώ θα πρέπει να επισημάνουμε ότι το κοπτικό εργαλείο (μαχαίρι) που έχει θα πρέπει να είναι αναγκαστικά από κάποιο μέταλλο ώστε να μπορεί

να κόβει σε συνεργασία με το άνω μαχαίρι το μπουμπούκι από το κλαδί του. Όπως στο άνω μέρος έτσι και στο κάτω μέρος το εσωτερικό του στομίου έχει σχεδιαστεί για κατασκευή από αλουμίνιο, όπως φαίνεται στην εικόνα 2.08, ενώ το υπόλοιπο του κάτω μέρους, όπως και στο άνω μέρος από Πολυαμίδιο (PA6-ERTALON) για την μείωση του βάρους του εργαλείου. Επιπλέον εξάρτημα στο κάτω μέρος του εργαλείου μπορεί να θεωρηθεί το κάτω μέρος του λαιμού όπου θα τοποθετείται «κουμπώνει» το πλαστικό σκεύος συλλογής του μπουμποুকιού.



Εικόνα 2.07: Κάτω μέρος του εργαλείου.

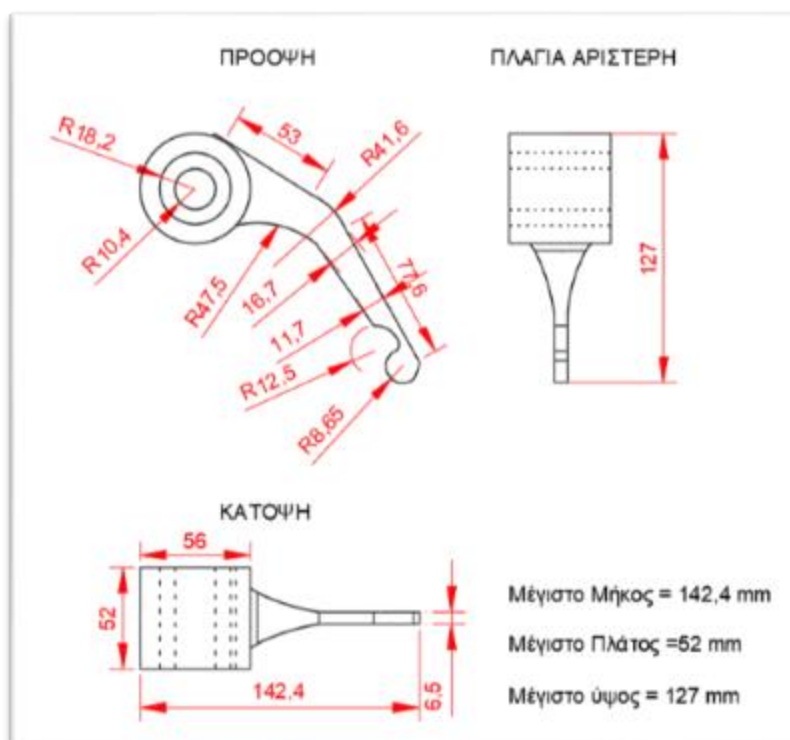


Εικόνα 2.08: Εσωτερικό στομίου από κάτω μέρος του εργαλείου.

2.5 Τρίτο Μέρος Εργαλείου

Το τρίτο μέρος αποτελεί την βάση της μανέτας εικόνα 2.09 και την ίδια την μανέτα του εργαλείου αυτού. Η βάση στο εσωτερικό της φέρει ένα ελατήριο για την επαναφορά της μανέτας μετά το κλείσιμο της. Η συγκεκριμένη βάση τοποθετείται στο κάτω μέρος του εργαλείου και πιο συγκεκριμένα στο πίσω επάνω μέρος του. Εκεί πάνω στην βάση αυτή «κουμπώνει» και το άνω μέρος του εργαλείου και πιο συγκεκριμένα στο πίσω κάτω μέρος του. Η βάση της μανέτας θα είναι και αυτή από Πολυαμίδιο (PA6-ERTALON) για να αντέχει την στήριξη της μανέτας και την πίεση που θα δέχεται από αυτή. Έτσι επιτυγχάνεται η αντοχή της, αλλά και η μείωση του βάρους της. Στο εσωτερικό της η βάση έχει διαμπερές οπή ώστε να περνάει ο πείρος συγκράτησης εικόνα 2.10 της μανέτας και του ελατηρίου επιστροφής της μανέτας μετά το «πάτημα» - κλείσιμο από τα δάχτυλα του χειριστή του εργαλείου. Επίσης η μανέτα θα

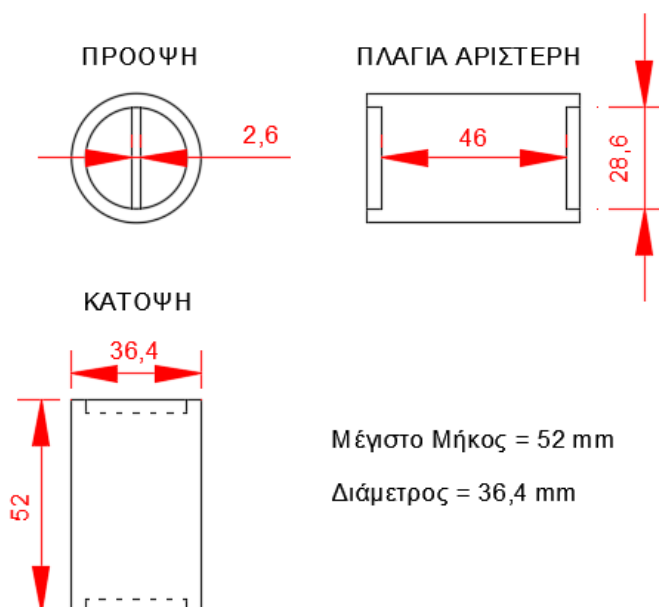
πρέπει να είναι από Πολυαμίδιο (PA6-ERTALON), ώστε να είναι ελαφριά και ταυτόχρονα να αντέχει την πίεση από τα δάχτυλα του χειριστή του συγκεκριμένου εργαλείου για την κοπή του μπουμπουκιού του τριαντάφυλλου.



Εικόνα 2.09: Μανέτα και η βάση της.

2.6 Τέταρτο Μέρος Εργαλείου

Το τέταρτο μέρος αναφέρεται στον πείρο συγκράτησης. Εντός της βάσης της μανέτας υπάρχει και ο πείρος συγκράτησης της μανέτας εικόνα 2.10 όπου και της επιτρέπει την περιστροφική κίνηση, αλλά και το ελατήριο για την επιστροφή της μανέτας όπως προαναφέραμε. Η λειτουργία του εργαλείου δηλαδή το πώς θα λειτουργεί το κάτω μέρος του στομίου με το «πάτημα» - κλείσιμο της μανέτας είναι ως εξής: Όταν ο χειριστής κλείνει προς τη χειρολαβή την μανέτα με το χέρι του, να ανοίγει το στόμιο του εργαλείου και αφήνοντας την ελεύθερη να κλείσει, να κλείνει ταυτόχρονα και το στόμιο και να κόβει το μπουμπουάκι. Το ελατήριο είναι ένα ελατήριο επαναφοράς μικρών διαστάσεων και μεγάλης σκληρότητας ώστε να χωράει στο εσωτερικό της βάσης της μανέτας, χωρίς να χρειαστεί να μεγαλώσει η βάση και άρα οι διαστάσεις του εργαλείου μας. Ταυτόχρονα η σκληρότητα του πρέπει να είναι μεγάλη διότι να μπορεί να επαναφέρει με άνεση την μανέτα και το κάτω μέρος του στομίου του εργαλείου μας. Το υλικό κατασκευής του πείρου είναι Πολυαμίδιο (PA6-ERTALON) για ελαφριά κατασκευή και ταυτόχρονη σκληρότητα για αντοχή σε καταπονήσεις.

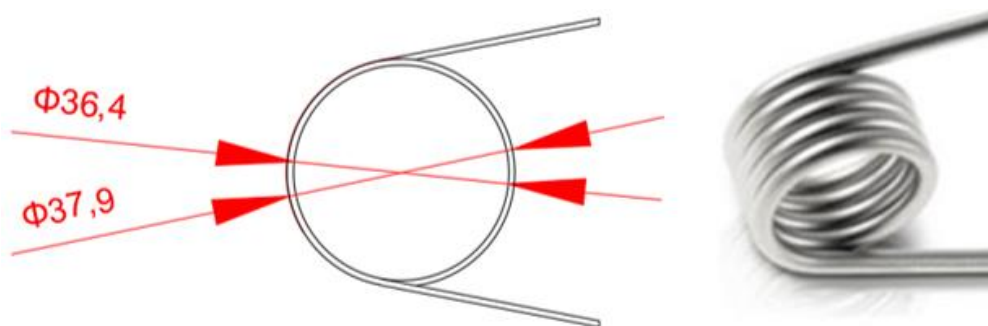


Εικόνα 2.10: Πείρος συγκράτησης.

2.7 Πέμπτο Μέρος Εργαλείου

Το ελατήριο στρέψης εικόνα 2.11, όπου θα περιστρέφεται για κάποιες συγκεκριμένες μοίρες (περίπου 32°) γύρω από τον πείρο, θα είναι αυτό που θα επαναφέρει το κάτω στόμιο του εργαλείου στην αρχική του θέση και έτσι θα κλείνει και θα κόβει το μπουμπουκί. Η αντίστροφη κίνηση θα γίνεται ή από το χέρι του εργάτη ή από τον ρομπωτικό βραχίονα μέσω της μανέτας.

Στα ελατήρια στρέψεως το φορτίο που τους ασκείται είναι μια ροπή ή μια αδύναμη συστροφής και το άκρο του ελατηρίου περιστρέφεται υπό γωνία με την εφαρμογή του φορτίου, σε αντίθεση με τα ελατήρια πίεσεως και έλξεως το φορτίο είναι μια αξονική δύναμη. Τα ελατήρια στρέψης είναι εύκαμπτα ελαστικά αντικείμενα που αποθηκεύουν μηχανική ενέργεια όταν είναι σε λειτουργία (στριμμένα), τότε ασκούν μία δύναμη προς την αντίθετη κατεύθυνση ανάλογα με την γωνία που γυρίζουν. [49]



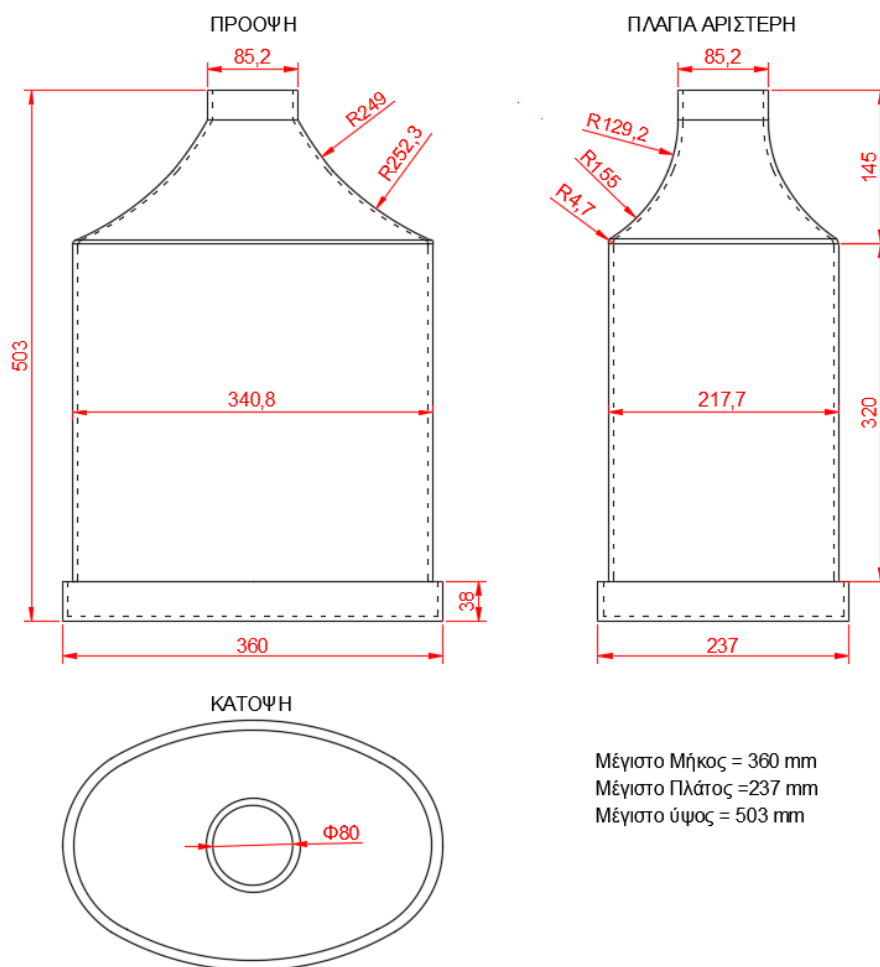
Εικόνα 2.11: Πείρος συγκράτησης.

2.8 Έκτο Μέρος Εργαλείου

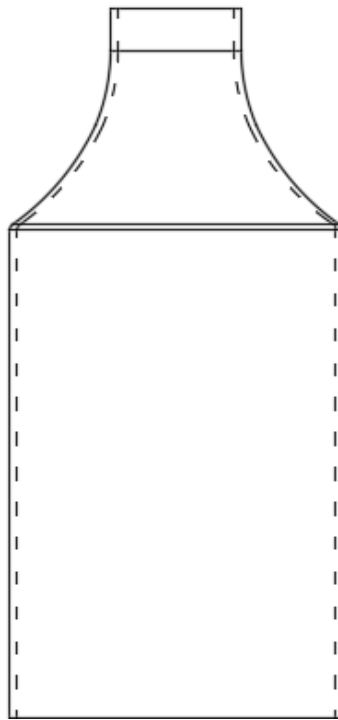
Έκτο μέρος είναι το σκεύος συλλογής των μπουμπουκιών εικόνα 2.12 που μπορεί να χαρακτηριστεί και ως ένα πλαστικό δοχείο. Το συγκεκριμένο σκεύος τοποθετείται «βιδώνει – ξεβιδώνει» στο κάτω μέρος του λαιμού και

μπορεί να συλλέγει τα μπουμπούκια των τριανάφυλλων όπου και επιθυμούμε. Στο κάτω του μέρος όπου αποτελεί και την βάση στήριξης του στο έδαφος έχει τάπα όπου κουμπώνει και ξεκουμπώνει εικόνα 2.13, α & β, για να μπορεί ο χειριστής να αδειάσει τα μπουμπούκια από το συγκεκριμένο σκεύος σε ένα μεγαλύτερο σάκο. Για το άδειασμα των μπουμπουκιών σε μεγαλύτερο σάκο μπορεί να γίνει είτε βγάζοντας ολόκληρο το σκεύος και αδειάζοντας τα στο σάκο, είτε βγάζοντας την τάπα στο κάτω μέρος του σκεύους και αδειάζοντας τα μπουμπούκια στο σάκο.

Το συγκεκριμένο σκεύος μπορεί ακόμα και να ανπκατασταθεί από κάποιο μικρό σάκο ή πλαστική σακούλα δένοντας τα στο κάτω μέρος του λαιμού για την συγκράτηση τους, εικόνα 2.14.



Εικόνα 2.12: Πλαστικό σκεύος.



Εικόνα 2.13,α: Πλαστικό σκεύος χωρίς την κάτω βάση-τάπα του.



Εικόνα 2.13,β: Κάτω βάση-τάπα πλαστικού σκεύους.



Εικόνα 2.14: Αντικατάσταση του πλαστικού σκεύους από σάκο.

2.9 Κατασκευασιμότητα

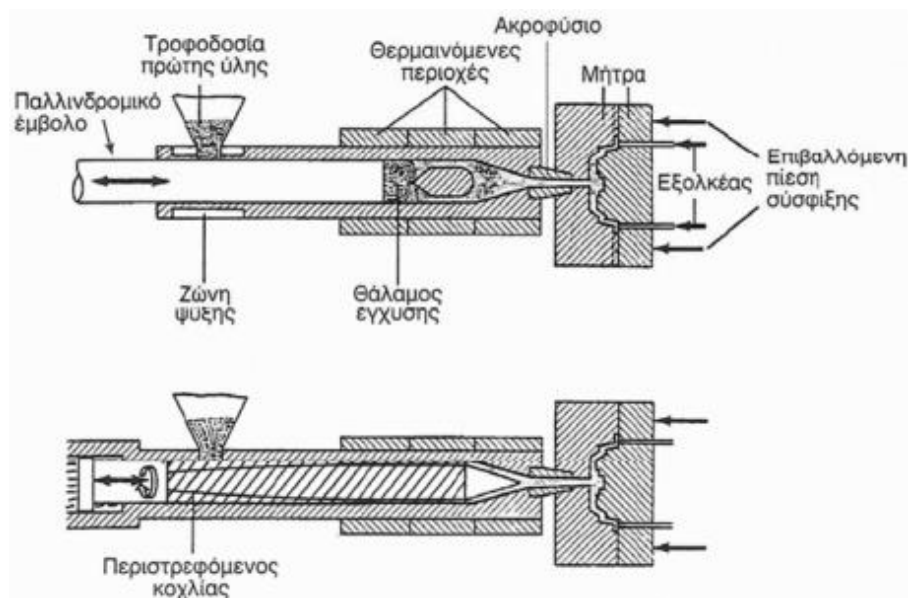
Με τον όρο κατασκευασιμότητα εννοούμε τον τρόπο με τον οποίο υλοποιηθεί μία ιδέα, έτσι ώστε μετά την σχεδίαση της στο χαρτί και περνώντας την αντίστοιχη διαδικασία να αποτελέσει ένα χειροπιαστό προϊόν έτοιμο για χρήση. Το εργαλείο μας αποτελείται από δύο υλικά, το ένα υλικό είναι το αλουμίνιο και το άλλο είναι το πλαστικό. Το αλουμίνιο χρησιμοποιείται διότι είναι ένα μέταλλο το οποίο το χρειαζόμαστε εφόσον μιλάμε για εργαλείο κοπής φυτών και ταυτόχρονα ως μέταλλο είναι ελαφρύ και φθινό. Επομένως οι ιδιότητες και η τιμή του είναι το βέλτιστο για την περίπτωση μας. Το πλαστικό το χρησιμοποιούμε γιατί είναι εύχρηστο, φθινό και ελαφρύ.

2.9.1 Κατασκευαστικά μέρη αλουμινίου

Τα μέρη του εργαλείου μας που θα κατασκευαστούν από αλουμίνιο θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος της Χύτευσης με έγχυση (injection molding). Η χύτευση με έγχυση αποτελεί πιθανώς την πιο διαδεδομένη μέθοδος μορφοποίησης προϊόντων. Ο τρόπος λειτουργίας της συγκεκριμένης μεθόδου όπως φαίνεται και στην εικόνα 2.15, το υλικό τροφοδοτείται από μία χοάνη σε έναν σωλήνα με ταυτόχρονη θέρμανση μέχρι την πήξη του. Ένα έμβολο που παλινδρομεί εντός του σωλήνα ή ένας περιστρεφόμενος κοχλίας, με την κίνηση τους διοχετεύουν προς τα τοιχώματα του καλουπιού το υλικό υπό πίεση. Το υλικό μέχρι ότου αποψυχθεί παραμένει εντός του καλουπιού και εν συνεχεία ανοίγεται το καλούπι για την παραλαβή του προϊόντος.

Η συγκεκριμένη μέθοδος πλεονεκτεί διότι δύναται μέσω αυτής να δημιουργηθούν πολύπλοκα σχήματα ανεξαρτήτου μεγέθους και βάρους. Η μεγάλη ακρίβεια διαστάσεων, η άριστη τελική επιφάνεια του προϊόντος και η δυνατότητα μεγάλης επαναληψιμότητας του ίδιου καλουπιού, ικανοποιεί τις απαιτήσεις για την παραγωγή του εργαλείου μας. Τέλος βρίσκει αρκετά μεγάλο εύρος εφαρμογών διότι είναι κατάλληλη για καπάκια βαλβίδων αυτοκινήτου, παιχνίδια, δοχεία, αλλά και κελύφη ηλεκτρικών συσκευών. Μειονέκτημα της

είναι το υψηλό κόστος αγοράς της μηχανής αλλά και το κόστος κατασκευής των καλουπιών [54].



Εικόνα 2.15: Χύτευση με έγχυση.

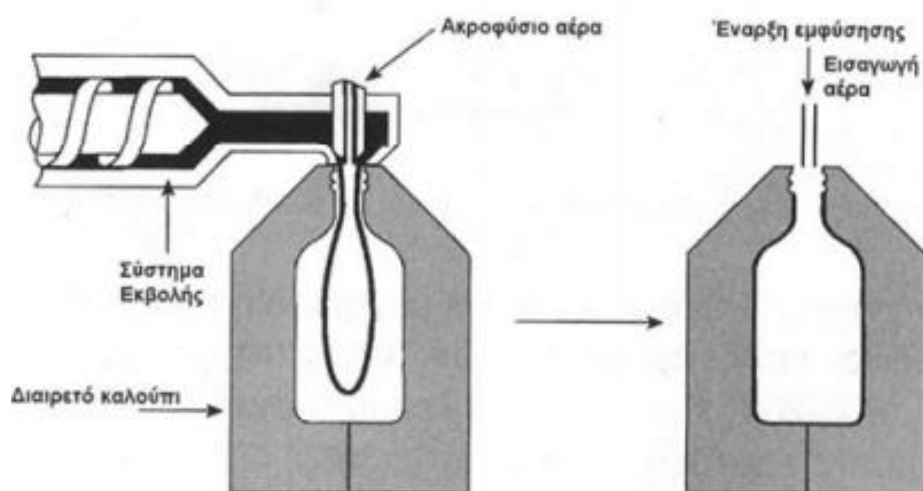
(Διπλωματική εργασία Γαβριήλ Γαβριήλ, 2011 Πανεπιστήμιο Αιγαίου)

2.9.2 Κατασκευαστικά μέρη πλαστικού

Τα μέρη του εργαλείου μας που θα κατασκευαστούν από πλαστικό θα χρησιμοποιηθεί η μορφοποίηση με εμφύσηση (blow forming). Η μέθοδος αυτή έχει τρεις βασικές παραλλαγές, αλλά εδώ θα χρησιμοποιήσουμε την μορφοποίηση με εμφύσηση μετά από εκβολή (extrusion blow moulding) η οποία είναι όπως την εικόνα 2.16. Εδώ το υλικό διοχετεύεται μέσω κεφαλής σε έναν κοίλο σωλήνα, δίνοντας του έτσι μια αρχική μορφοποίηση. Έπειτα εισέρχεται σε ένα ανοιχτό καλούπι το οποίο είναι διαιρούμενο και με ακροφύσιο θερμού αέρα διογκώνει μερικώς το υλικό και ταυτόχρονα επιτυγχάνεται η μη επικόλληση του στα τοιχώματα καθώς και η διατήρηση του κοιλώματος του. Έτσι όταν το προ διαμορφωμένο πολυμερές φτάσει το σωστό μήκος, το καλούπι κλείνει και έπειτα με τη χρήση θερμού πεπιεσμένου αέρα μέσω ακροφύσιου, το πολυμερές διογκώνεται μέχρι να έρθει σε επαφή με τα

τοιχώματα του καλουπιού και να πάρει την τελική του μορφή. Στην συνέχεια διακόπτεται η ροή του θερμού αέρα και το υλικό στερεοποιείται, τότε είναι σε θέση να ανοιχτεί το καλούπι και να παρθεί εντός του το προϊόν. Με αυτή τη μέθοδο μπορεί να γίνεται μια συνεχής διεργασία για μεγάλη παραγωγή προϊόντων. Είναι κατάλληλη για την παραγωγή μπουκαλιών ανεξαρτήτου μεγέθους, παιχνιδιών, διαφόρων δοχείων, αεραγωγών κ.α.

Επίσης η μέθοδος αυτή έχει ικανοποιητική ακρίβεια, επαναληπτικότητα και χαμηλό κόστος μηχανημάτων. Μειονεκτεί όμως στην ποιότητα επιφανειών των προϊόντων με αποτέλεσμα να χρειάζεται μετά την έξοδο του από το καλούπι τελική λείανση και φινίρισμα [54].

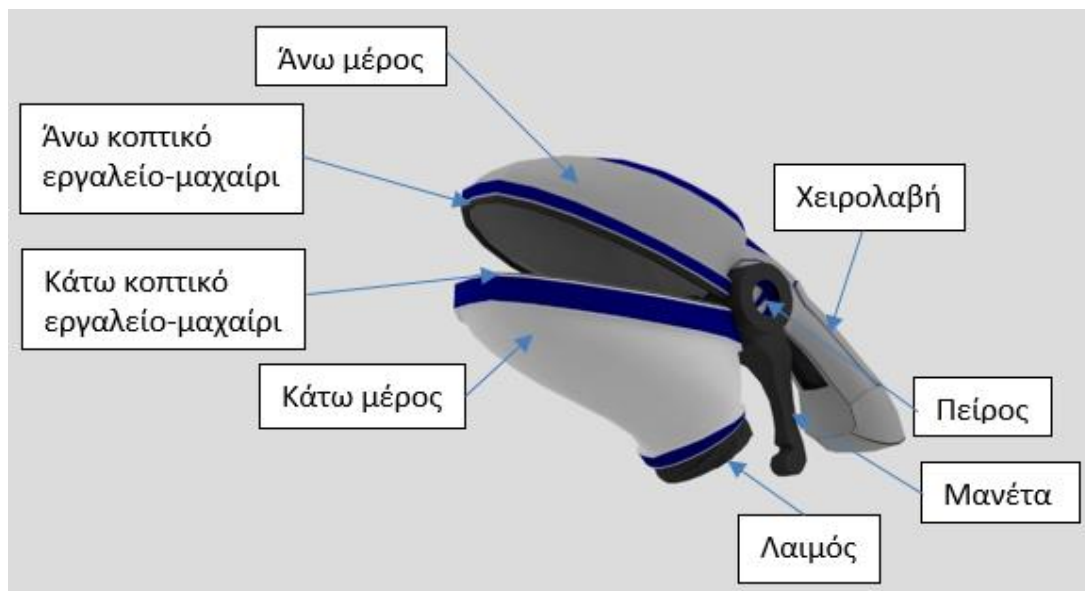


Εικόνα 2.16: Μορφοποίηση με εμφύσηση.

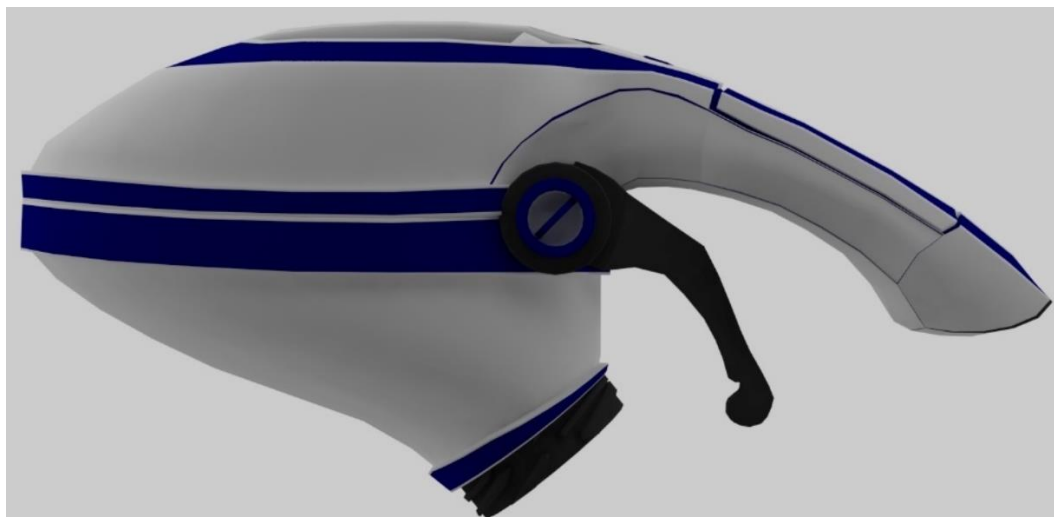
(Διπλωματική εργασία Γαβριήλ Γαβριήλ, 2011 Πανεπιστήμιο Αιγαίου)

Στην συνέχεια παρουσιάζονται κάποιες εικόνες με το κοπτικό εργαλείο χωρίς και με το πλαστικό του δοχείο, αλλά και με την αντικατάσταση του δοχείου από διάφανο σάκο και στο εσωτερικό του μπουμπούκια τριανταφυλλιάς, εικόνα 2.17 έως και 2.23.

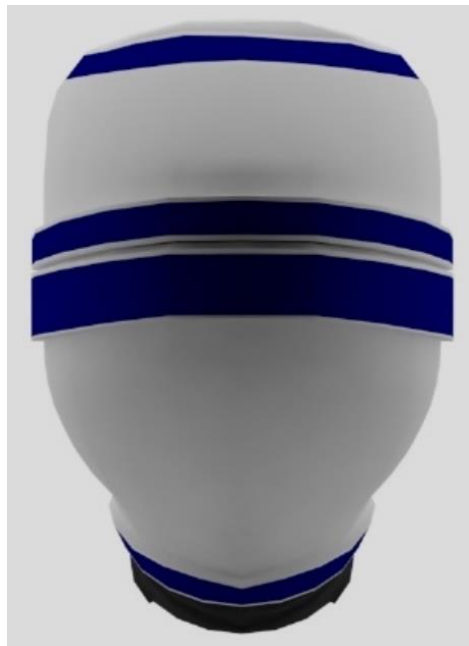
Στο παράρτημα της εργασίας αυτής παρουσιάζονται εικόνες με διάφορους χρωματισμούς του εργαλείου και του δοχείου του.



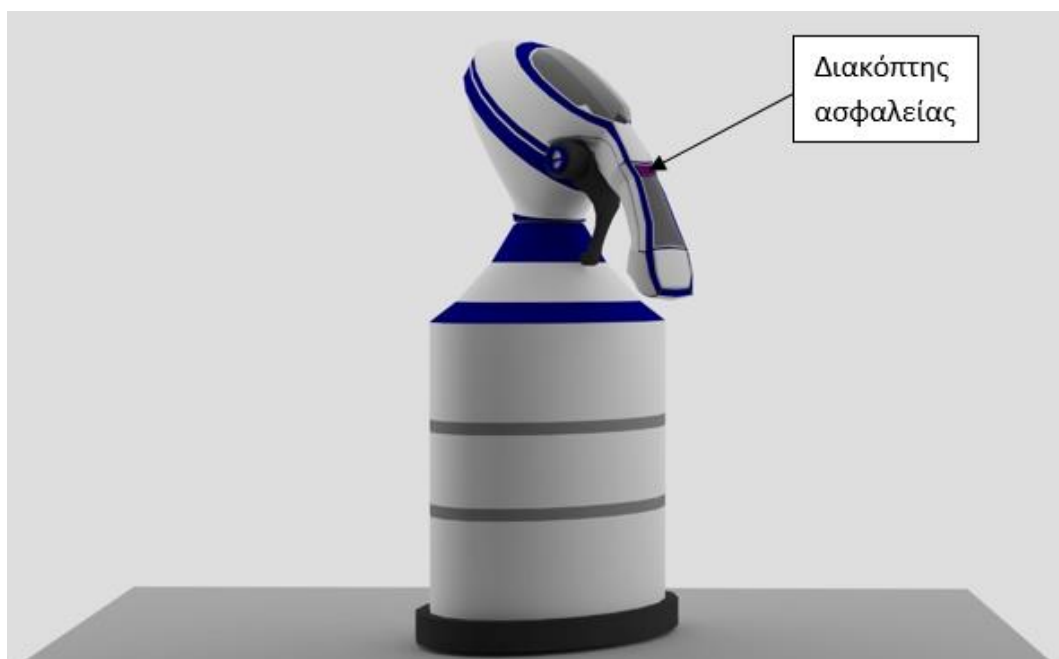
Εικόνα 2.17: Ονομασία των επιμέρους μερών.



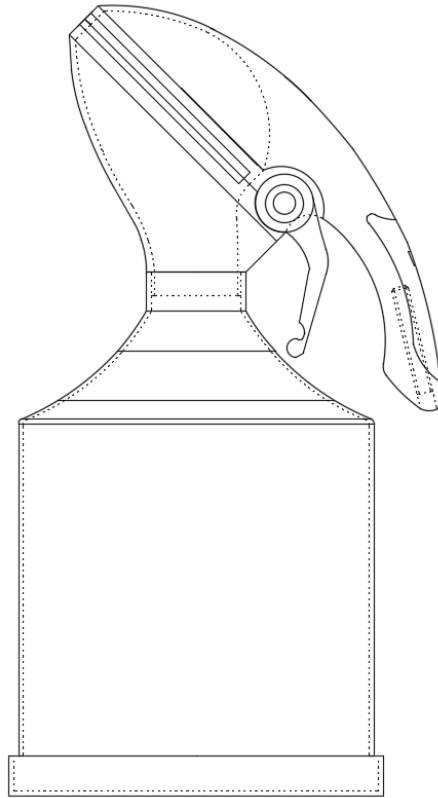
Εικόνα 2.18: Κοπτικό εργαλείο σε πλάγια όψη.



Εικόνα 2.19: Κοπτικό εργαλείο σε πρόοψη.



Εικόνα 2.20: Κοπτικό εργαλείο και δοχείο συγκράτησης των μπουμπουκιών υπό γωνία.



Εικόνα 2.21: Κοπτικό εργαλείο και δοχείο συγκράτησης των μπουμπουκιών σε πλάγια όψη σχεδιασμένα σε 2D.



Εικόνα 2.22: Κοπτικό εργαλείο και δοχείο συγκράτησης των μπουμπουκιών σε πλάγια όψη.



Εικόνα 2.23: Κοπτικό εργαλείο και σάκος συγκράτησης των μπουμπουκιών.

2.10 Υλικά κατασκευής

Τα υλικά κατασκευής που επιλέχθηκαν να κατασκευαστεί το εργαλείο, μας προσφέρουν συγκεκριμένα τεχνικά χαρακτηριστικά – ιδιότητες που μας εξυπηρετούν, ως προς το βάρος, την κατασκευασιμότητα, το κόστος αλλά και ως προς την αντοχή και την ανθεκτικότητά τους. Στην συνέχεια αναφέρονται τα υλικά αυτά πιο αναλυτικά, το καθένα μόνο του και με περισσότερες λεπτομέρειες.

2.10.1 Πολυαμίδιο PA

Στην κατηγορία των Πολυαμιδίων διακρίνουμε αρκετά διαφορετικούς τύπους εξ αυτών. Οι πιο σημαντικές είναι: PA6, PA66, PA11 και PA12. Οι διαφορές στις φυσικές ιδιότητες που υπάρχουν μεταξύ αυτών των τύπων καθορίζονται κυρίως από τη σύνθεση και τη δομή των μοριακών τους αλυσίδων [44].

Κύρια χαρακτηριστικά

- Υψηλή μηχανική αντοχή, ακαμψία, σκλήρυνση και σκληρότητα
- Καλή αντοχή στην κόπωση

- Υψηλή μηχανική ικανότητα απόσβεσης
- Καλές ιδιότητες ολίσθησης
- Εξαιρετική αντοχή στη φθορά
- Καλές ηλεκτρικές μονωτικές ιδιότητες
- Καλή αντοχή σε ακτινοβολία υψηλής ενέργειας (ακτίνες γάμμα και Χ)
- Καλή μηχανική ικανότητα [44].

Εφαρμογές

Όπως διακρίνουμε και από τα κύρια χαρακτηριστικά του υλικού αυτού, το φάσμα χρήσης του στην βιομηχανία είναι ευρύ και με πολλαπλή χρήση εφαρμογών. Πιο αναλυτικά κατασκευάζονται ρουλεμάν χιτώνων και ολίσθησης, μαξιλαράκια φθοράς, τροχοί στήριξης και καθοδήγησης, κύλινδροι μεταφοράς, κύλινδροι τάνυσης, μανίκια για τροχούς και κυλίνδρους, τροχαλίες και επενδύσεις τροχαλιών, έκκεντρα, μπλοκ απόκρυψης, κεφαλές σφύρας, ξύστρες, τροχοί γραναζιών, οδοντωτοί τροχοί, δακτύλιοι στεγανοποίησης, βίδες τροφοδοσίας, αστεροειδής τροχοί, σανίδες κοπής και κοπής, μονωτές κ.λπ. [44].

ERTALON [PA6]

Το ERTALON [PA6] είναι ένα υλικό το οποίο διατίθεται σε αρκετά μεγάλη ποικιλία ανάλογα με την εφαρμογή του. Στην βιομηχανία παράγεται με τις ανάλογες προσθήκες σύμφωνα με την χρήση την οποία προορίζεται ώστε να έχει τις κατάλληλες ιδιότητες. Επεξεργάζεται εύκολα και μπορεί να πάρει οποιοδήποτε σχήμα επιθυμούμε. Παράγεται σε ράβδους και ποικιλία διαμέτρων. Το σημαντικότερο είναι, πως είναι και χυτό και επομένως δύναται η δυνατότητα μορφής σύμφωνα με το καλούπι χύτευσης του, ώστε να καλύψει τις κατασκευαστικές μας ανάγκες.. Ο χρωματισμός που διατίθεται είναι συνήθως χρώματος λευκό, μπεζ, κίτρινο και μαύρο, όπου έχει ρόλο στην κατηγοριοποίηση του. Υπάρχει φυσικά και σε άλλα χρώματα όπως μπλε, πράσινο και γκρι, ανάλογα τις ιδιότητες και την προοριζόμενη χρήση του. Στην περίπτωση της χύτευσης ο χρωματισμός μπορεί να αλλάξει, αλλά και μετά την

μορφή του και εξαγωγή από το καλούπι, η βαφή είναι «μέρος» του εργοστασίου παραγωγής ή ακόμα και χρώματος της αρεσκείας μας [44].

2.10.2 Αλουμίνιο

Το αλουμίνιο είναι μέταλλο με εξαιρετικές μηχανικές ιδιότητες και με τεράστια εφαρμογή σε πολλά τεχνολογικά πεδία. Παρότι ελαφρύτερο συγκριτικά με άλλα μέταλλα, διαθέτει πολύ μεγάλη μηχανική αντοχή, γι' αυτό και χρησιμοποιείται ευρέως σε πολυάριθμους απαιτητικούς τομείς. Επιπλέον είναι ανθεκτικό στις διάφορες μορφές διάβρωσης με ελάχιστο κόστος συντήρησης. Επίσης το αλουμίνιο είναι το τρίτο κατά σειρά πιο κοινό στοιχείο που υπάρχει στο φλοιό της γης. Πρόκειται για ένα «πράσινο» υλικό με απεριόριστη δυνατότητα ανακύκλωσης, διατηρώντας στο ακέραιο τα χαρακτηριστικά του χωρίς καμία ποιοτική υποβάθμιση. Η ενέργεια που απαιτείται για την ανακύκλωσή του είναι μόνο το 5% εκείνης που καταναλώνεται στην αρχική του παραγωγή. Το αλουμίνιο έχει ένα μοναδικό και ασυναγώνιστο συνδυασμό ιδιοτήτων, που σημαίνει ότι είναι ένα εξαιρετικά ευπροσάρμοστο, ιδιαίτερα χρηστικό και ελκυστικό δομικό υλικό [46].

Ιδιότητες του καθαρού αλουμινίου

Το αλουμίνιο διατίθεται σε μεγάλη ποικιλία κραμάτων. Η επιλογή του κατάλληλου κράματος γίνεται ανάλογα με την χρήση του τελικού προϊόντος και τις ιδιαίτερες απαιτήσεις, καθώς και από την μέθοδο της παραγωγικής επεξεργασίας. Η δυνατότητα που έχει το αλουμίνιο, να επιτυγχάνει διαφορετικές ιδιότητες προκειμένου να καλύψει τις ειδικές απαιτήσεις κάθε προϊόντος, οφείλεται στο γεγονός της εύκολης δραματοποίησής του. Με την προσθήκη μικρών ποσοτήτων κραματοποιών (χημικών) στοιχείων (π.χ. χαλκός, μαγνήσιο, πυρίτιο, μαγγάνιο, ψευδάργυρος κλπ), μπορούμε να επιτύχουμε πρώτη ύλη αλουμινίου με τις επιθυμητές και κατάλληλες ιδιότητες για κάθε τύπο προϊόντος [47].

- **Βάρος**
Το αλουμίνιο είναι ελαφρύ, με πυκνότητα στο ένα τρίτο του χάλυβα.
- **Δύναμη**
Το αλουμίνιο είναι ισχυρό με αντοχή εφελκυσμού από 70 έως 700 MPa, ανάλογα με το κράμα και τη διαδικασία κατασκευής. Διελάσεις του σωστού κράματος και σχεδιασμού είναι τόσο ισχυρές όσο ο δομικός χάλυβας.
- **Ελαστικότητα**
Η σταθερά του Young για το αλουμίνιο είναι στο ένα τρίτο του χάλυβα ($E = 70.000 \text{ Mpa}$). αυτό σημαίνει ότι η ροπή αδράνειας πρέπει να είναι τρεις φορές μεγαλύτερη για μια εξώθηση αλουμινίου για να επιτευχθεί η ίδια παραμόρφωση με ένα χαλύβδινο προφίλ.
- **Μορφοποίηση**
Το αλουμίνιο έχει καλή ικανότητα μορφοποίησης, ένα χαρακτηριστικό που χρησιμοποιείται πλήρως στην διέλαση. Το αλουμίνιο μπορεί επίσης να χυτευθεί, να μορφοποιηθεί σε σύρμα και έλασμα και να θρυμματιστεί.
- **Μηχανουργεία**
Το αλουμίνιο είναι πολύ εύκολο στη χρήση. Για την κατεργασία του μπορούν να χρησιμοποιηθούν συμβατικά μηχανήματα όπως πριόνια και τρυπάνια. Το αλουμίνιο είναι επίσης κατάλληλο για το κατεργασία τόσο σε θερμό όσο και σε κρύο περιβάλλον.
- **Συγκόλληση**
Το αλουμίνιο μπορεί να συγκολληθεί χρησιμοποιώντας όλες τις συνήθεις διαθέσιμες μεθόδους, όπως ηλεκτροσυγκόλληση, συγκόλληση κόλλας και περιδίνηση.
- **Αντοχή στη διάβρωση**
Στο αλουμίνιο από τη φύση του σχηματίζεται ένα λεπτό στρώμα οξειδίου στην επιφάνεια που βρίσκεται σε επαφή με τον αέρα, το οποίο παρέχει πολύ καλή προστασία από τη διάβρωση, ακόμα και σε διαβρωτικά περιβάλλοντα. Αυτό το στρώμα μπορεί να ενισχυθεί περαιτέρω με επιφανειακή επεξεργασία όπως ανοδίωση ή ηλεκτροστατική βαφή.

- **Αγωγιμότητα**
Οι θερμική και ηλεκτρική αγωγιμότητα του αλουμινίου είναι πολύ καλές, ακόμα και σε σύγκριση με το χαλκό. Επιπλέον, ένας αγωγός αλουμινίου ζυγίζει το ήμισυ του αντίστοιχου αγωγού χαλκού.
 - **Γραμμική διαστολή**
Το αλουμίνιο έχει σχετικά υψηλό συντελεστή γραμμικής διαστολής σε σύγκριση με άλλα μέταλλα. Αυτό θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στο στάδιο του σχεδιασμού για να ανισταθμιστούν οι διαφορές στην επιμήκυνση.
 - **Μη τοξικό**
Το αλουμίνιο δεν είναι δηλητηριώδες και επομένως είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για την Παρασκευή και την αποθήκευση τροφίμων.
 - **Αντανακλαστικότητα**
Το αλουμίνιο είναι ένας πολύ καλός ανακλαστήρας φωτός και θερμότητας
-
- Ατομικό βάρος 26,98
 - Πυκνότητα (20°C) 2,6898 gr/cm³
 - Σημείο τήξης 660,2°C
 - Γραμμική διαστολή (0-100°C) 23,5·10⁻⁶ (m/m)/°C
 - Ηλεκτρική αντίσταση (20°C) 2,69 μΩcm
 - Μέτρο ελαστικότητας (E) 68,3 GPa
 - Μέτρο στρέψης (G) 25,5 GPa
 - Συντελεστής Poisson 0,34 [46].

Οι τελικές ιδιότητες κάθε προϊόντος που θα παραχθεί από αλουμίνιο, επιτυγχάνονται με την επιλογή του κατάλληλου κράματος αλουμινίου, την μέθοδο επεξεργασίας του (μηχανική πλαστική διαμόρφωση ή χύτευση) και τις θερμικές κατεργασίες (βαφή, τεχνητή γήρανση, ανόπτηση κλπ) που θα υποστεί.

Το αλουμίνιο και τα κράματά του, (είτε πρωτόχυτο είτε δευτερόχυτο), διαιρούνται σε δύο κύριες κατηγορίες :

- Αλουμίνιο ή κράματα αλουμινίου για χρήση σε χυτήρια (παραγωγή χυτών ανπκειμένων).
- Αλουμίνιο ή κράματα αλουμινίου για μηχανική μεταποίηση (παραγωγή προϊόντων έλασης, διέλασης, ολκής, κλπ).

Οι ιδιότητες των προϊόντων του αλουμινίου ή των κραμάτων του, εξαρτώνται τόσο από την κραματοποίηση όσο και από τις μηχανικές ή θερμικές κατεργασίες που θα υποστεί [47].

2.10.3 Ατσάλι

Ο χάλυβας (κοινώς ατσάλι) είναι κράμα βάσης σιδήρου που χυτεύθηκε σε συγκεκριμένη θερμοκρασία και περιέχει συνήθως άνθρακα ή και άλλα στοιχεία κράματος [47].

Σύσταση και μηχανικές ιδιότητες ατσαλιών

Η έρευνα και η εξελισσόμενη τεχνολογία έχουν δημιουργήσει εξαιρετικά κράματα ατσαλιού για κάθε χρήση. Κάθε τύπος ατσαλιού έχει συγκεκριμένες μηχανικές ιδιότητες που οφείλονται στις διάφορες προσμίξεις που περιέχει.

Εκτός από σίδηρο και άνθρακα στα ατσάλια προστίθενται και άλλα μεταλλικά ή μη στοιχεία. Το κάθε στοιχείο επηρεάζει με διαφορετικό τρόπο τις ιδιότητες του ατσαλιού. Αυτό εξαρτάται από το ποσοστό του αλλά παίζει ρόλο και η συνδυασμένη επίδρασή όλων των στοιχείων. Πέρα από τις ιδιότητες που αποκτά το ατσάλι λόγω της σύστασής του, οι τελικές επιθυμητές του ιδιότητες (σκληρότητα, ελαστικότητα, αντοχή) επιτυγχάνονται ανάλογα με τη θερμική του κατεργασία (βαφή και ανόπτηση) [47].

Πίνακας Εργαλείου							
Είδος	Μοντέλο / Μάρκα	Ονομασία		Υλικό Κατασκευής	Βάρος σε (gr)	Τιμή/Κιλό σε (€)	Τιμή κόστους/Τεμάχιο σε (€)
Χειροκίνητος κοφτοσυλλέκτης μπουμπουκιών και συνεργαζόμενος με ρομπότ	Δεν έχει οριστεί	Πρώτο Μέρος	Άνω μέρος στομίου	Αλουμίνιο	260	10	2,6
			Άνω μέρος στομίου	Πολυαμίδιο (ERTALON)	210	15,5	3,25
		Δεύτερο Μέρος	Κάνω μέρος στομίου	Αλουμίνιο	315	10	3,15
			Κάνω μέρος στομίου	Πολυαμίδιο (ERTALON)	155	15,5	2,40
		Τρίτο Μέρος	Μανέτα	Πολυαμίδιο (ERTALON)	38	15,5	0,6
		Τέταρτο Μέρος	Πείρος	Πολυαμίδιο (ERTALON)	22	15,5	0,34
		Πέμπτο Μέρος	Ελατήριο	Χάλυβας (Ατσάλι)	0,04	2,5	1·10 ⁻⁴
Έκτο Μέρος	Δοχείο (προαιρετικό)	Πολυαμίδιο (ERTALON)	1.100	15,5	17,05		
Αλουμίνιο					575	10	5,75
Πολυαμίδιο					425	15,5	6,59
Χάλυβας					0,04	2,5	1·10 ⁻⁴
Σύνολο Εργαλείου					1.000,04		12,3401
Σύνολο Σκεύους					1.100		17,05
Συνολικό					2.100,04		29,3901

Πίνακας 2.02: Τιμές βάρους και κόστους του υπό μελέτη γεωργικού εργαλείου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

Εξέλιξη του Εργαλείου

Το συγκεκριμένο αγροτικό εργαλείο δύναται μελλοντικά να εξελιχθεί σε ένα εργαλείο όπου θα αποτελεί την προέκταση ενός ρομποτικού βραχίονα ο οποίος ρομποτικός βραχίονας θα αντικαταστήσει τον άνθρωπο και κατ'επέκταση το αγροτικό μας εργαλείο όπου και μελετάμε θα αντικαταστήσει το ανθρώπινο χέρι με την χειροκίνητη ψαλίδα κλαδέματος. Το αγροτικό αυτό κοπτικό εργαλείο όπου κάνει και ταυτόχρονη συλλογή μπουμπουκιών τριανταφυλλιάς αντικαθιστά την χειροκίνητες ψαλίδες διότι προσφέρει πολλά περισσότερα έναντι των διάφορων ψαλιδιών που διατίθενται στην αγορά. Επομένως θα μπορούσαμε να πούμε ότι το επόμενο βήμα είναι η συνεργασία του με την ρομποτική στοχεύοντας σε θεαματικά αποτελέσματα χωρίς της ταυτόχρονη ανθρώπινη συνεισφορά κατά την εκτέλεση εργασιών για την επίτευξη επιθυμητών αποτελεσμάτων.

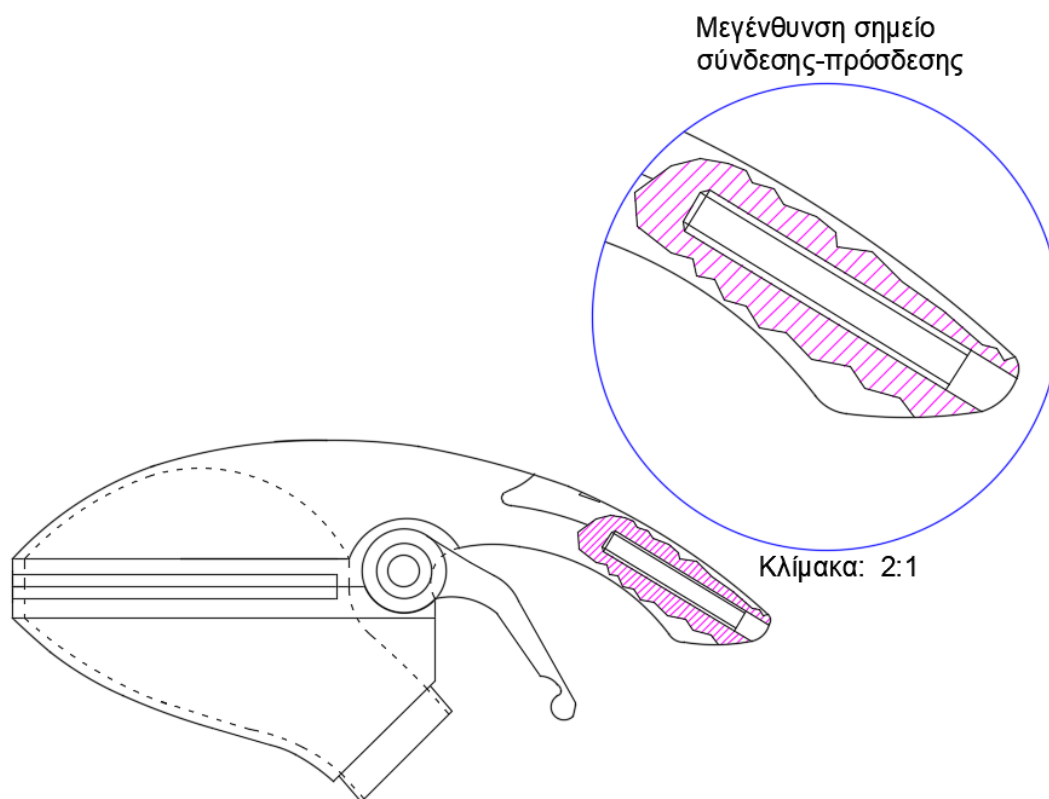
3.1 Ορισμός της Ρομποτικής

Με τον όρο ρομποτική εννοούμε την επιστήμη που ασχολείται αποκλειστικά με τον αρχικό σχεδιασμό, την κατασκευή και την λειτουργία των ρομπότ. Ρομπότ είναι η κατάλληλα σχεδιασμένη, κατασκευασμένη και προγραμματισμένη μηχανή όπου καλείται να πραγματοποιήσει συγκεκριμένες δραστηριότητες σύμφωνα με τον προγραμματισμό της. Πολλές φορές οι δραστηριότητες αυτές μπορεί να είναι σύνθετες και πολύπλοκες, ανάλογα πάντα με τις απαιτήσεις και τις δυνατότητες του. Έχουν δημιουργηθεί με σκοπό την αντικατάσταση του ανθρώπου κυρίως από δύσκολες και επικίνδυνες εργασίες. Η ολοκλήρωση ενός ρομπότ συνήθως απαιτεί τον συνδυασμό πολλών επιστημονικών πεδίων όπως αυτά είναι, η φυσική, τα μαθηματικά, η μηχανολογία και η πληροφορική, χωρίς βέβαια αυτά να είναι πάντα αρκετά,

αφού πολλές φορές μπορεί να είναι απαραίτητη η χημεία και η βιολογία. Το μέλλον της ρομποτικής δείχνει να είναι ασύλληπτα λαμπρό, ασχέτως της μεγάλης δυσκολίας κατασκευής και λειτουργικής ολοκλήρωσης ενός ρομπότ [42].

3.2 Συνεργασία με ρομπότ

Το εργαλείο που προτείνουμε όπου αποτελεί και το αντικείμενο της εργασίας μας, δύναται να συνεργαστεί με συγκεκριμένη πλατφόρμα ρομπότ μέσω ρομποτικού βραχίονα ώστε να αντικαταστήσει αποτελεσματικά τους εργάτες συγκομιδής των μπουμπουκιών των τριανταφυλλιών. Είναι ένα άκρο σύνδεσης (εξάρτημα) όπου στο σημείο σύνδεσης με το βραχίονα συνδέεται βιδώνοντας το εφόσον έχει δημιουργηθεί με σπείρωμα όπως και ο βραχίονας στην αντίστοιχη θέση. Στην εικόνα 3.01 βλέπουμε το κοπτικό μας εργαλείο σε σχεδίαση 2D και το σημείο σύνδεσης -πρόσδεσής του σε τομή, με το άκρο σύνδεσης (ειδικό εξάρτημα) με τον ρομποτικό βραχίονα. Όπως θα δούμε στην συνέχεια στην εικόνα 3.04, με τον ίδιο ακριβώς τρόπο (δηλαδή βιδωτή) συνδέεται και η αρπάγη που έχει ήδη ο βραχίονας.

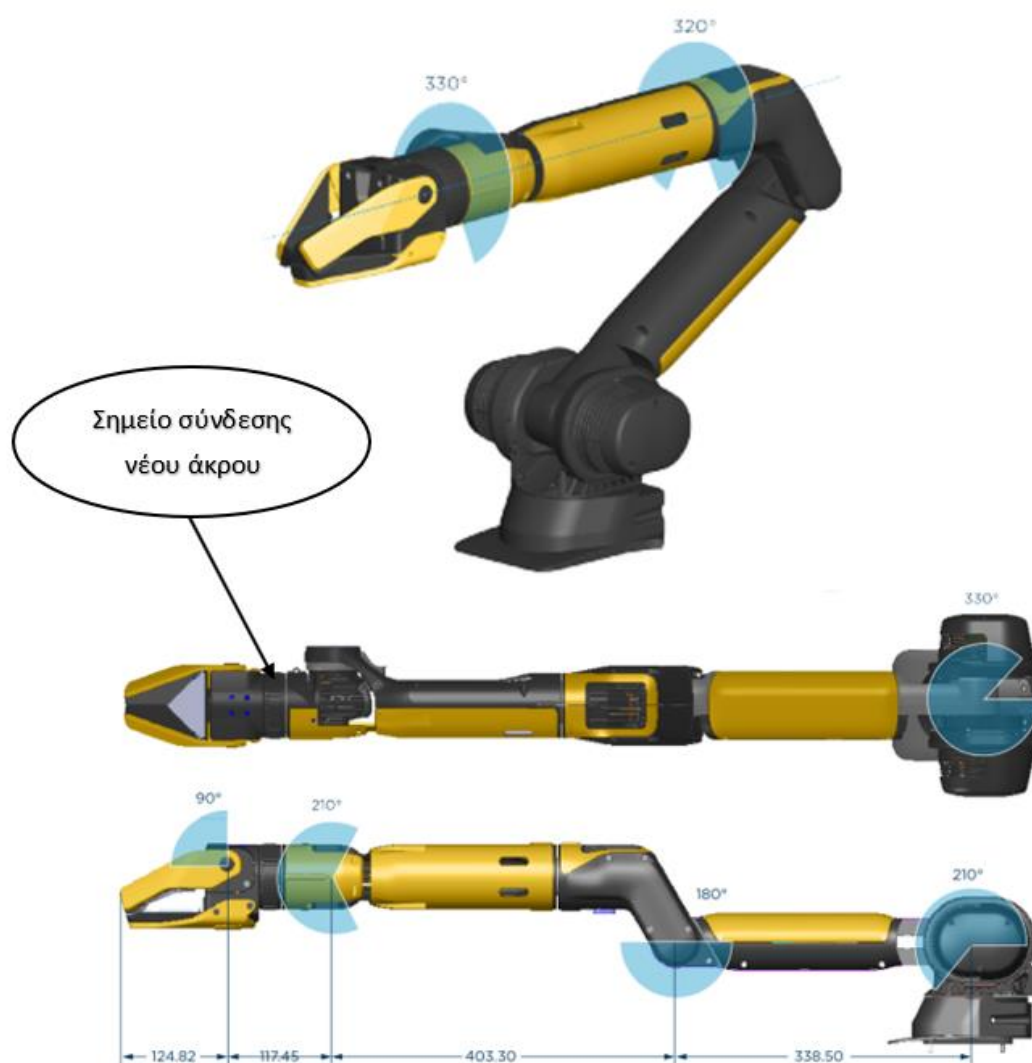


Εικόνα 3.01: Κοπτικό εργαλείο σε σχεδίαση 2D και σε τομή το σημείο σύνδεσης του με ειδικό εξάρτημα για σύνδεση με ρομποτικό βραχίονα.

3.3 Βραχίονας

Ο βραχίονας είναι το μέσω σύνδεσης του ρομπότ – πλατφόρμας με το κοπτικό εργαλείο. Είναι δηλαδή το συνδετήριο μέσο το οποίο βάση συγκεκριμένων εντολών που δέχεται από το ρομπότ, πραγματοποιεί τις ανάλογες κινήσεις. Αποτελεί την προέκταση την οποία δύναται να φτάσει στο επιθυμητό σημείο το κοπτικό μας εργαλείο ώστε να κάνει την απαραίτητη εργασία. Επιπλέον κάνει ταυτόχρονη συγκράτηση και λειτουργία του κοπτικού εργαλείου, αλλά και «μεταφορά του» στο όποιο σημείο του ζητηθεί σύμφωνα με τις δυνατότητες και τις διαστάσεις του. Στην εικόνα 3.02 φαίνεται ο συγκεκριμένος βραχίονας με τις διαστάσεις του και τις κινήσεις περιστροφής

που μπορεί να κάνει σε μοίρες. Επίσης έχει προστεθεί το σημείο όπου θα αντικαθίσταται η αρπάγη που φέρει ο βραχίονας με το άκρο που σχεδιάσαμε και ταυτόχρονα θα συνδέει και θα συγκρατεί το κοπτικό μας εργαλείο [52].



Εικόνα 3.02: Ρομποτικός βραχίονας. [52]

Στην εικόνα 3.03 εμφανίζονται αναλυτικά οι προδιαγραφές του ρομποτικού βραχίονα όπου επιλέχθηκε και επομένως γνωρίζουμε με κάθε λεπτομέρεια τις δυνατότητες και τα χαρακτηριστικά του [51].

SPOT ARM



SPECIFICATIONS

GENERAL

Degrees of Freedom	6 + gripper
Length (at full extension)	984 mm (38.7 in)
Mass/Weight (including gripper)	8 kg (17.6 lbs)
Max. Endpoint Speed	10 m/s
Max. Lift Capacity*	Up to 11 kg (24.3 lbs)
Continuous Lift Capacity* (at 0.5 m extension)	5 kg (11 lbs)
Max. Drag Capacity* (on carpet)	Up to 25 kg (55.1 lbs)

ON ROBOT

Total Mass/Weight	39.7 kg (87.5 lbs)
Max. Reach Height	1800 mm (70.9 in)

*Payload capacities measured at 22°C

JOINT RANGE OF MOTION + LINK LENGTHS (mm)

GRIPPER

Depth	90 mm (3.5 in)
Max Aperture	175 mm (6.9 in)
Peak Clamp Force (at tip of opening)	130 N
Integrated Sensors	ToF, IMU, 4K RGB
Accessory Port	Gigabit Ethernet, 50W power, camera sync (PPS)

ENVIRONMENT

Operating Temp.	-20°C to 45°C
Ingress Protection	Water and dust resistant



Εικόνα 3.03: Προδιαγραφές ρομποτικού βραχίονα. [51]

3.4 Άκρο σύνδεσης

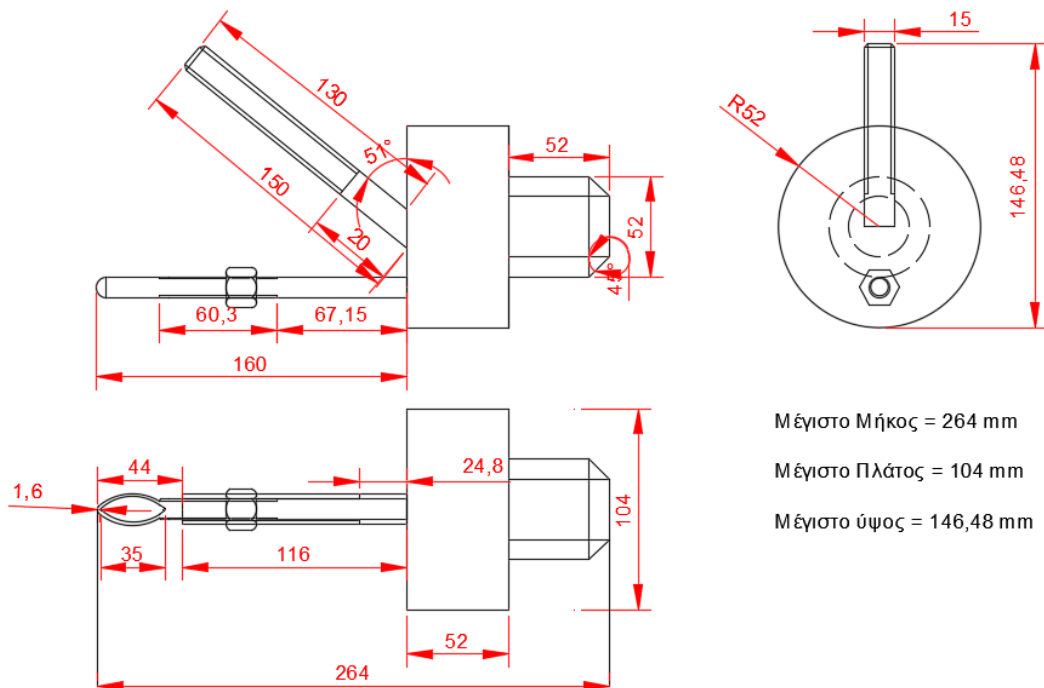
Το άκρο σύνδεσης του βραχίονα με το κοπτικό εργαλείο είναι το μέσο σύνδεσης μεταξύ τους. Το συγκεκριμένο εξάρτημα μαζί με το κοπτικό εργαλείο αντικαθιστούν την αρπάγη που έχει ο έτοιμος βραχίονας όπως είδαμε στις εικόνες 3.02 και 3.03. Το σημείο σύνδεσης του εξαρτήματος με το βραχίονα γίνεται βιδώνοντας το εφόσον φέρουν και τα δύο άκρα (βραχίονας και εξάρτημα) κατάλληλο σπείρωμα. Αυτό είναι ήδη προεπιλεγμένο και κατασκευασμένο, επομένως αφού χρησιμοποιούμε έναν έτοιμο βραχίονα θα πρέπει να προσαρμόσουμε το εξάρτημα μας ανάλογα, για να έχουμε σωστή σύνδεση και λειτουργία όπως επιθυμούμε. Στην εικόνα 3.04 παρουσιάζεται σε

σχεδίαση 2D το εξάρτημα σύνδεσης – πρόσδεσης του κοπτικού εργαλείου με το ρομποτικό βραχίονα και στην εικόνα 3.05 βλέπουμε το εξάρτημα σε σχεδίαση 3D και σε διάφορες τυχαίες λήψεις για καλύτερη παρουσίαση του. Πιο αναλυτικά, ο τρόπος με τον οποίο λειτουργεί το συγκεκριμένο εξάρτημα είναι ο εξής: το μέρος με τη μεγάλη διάμετρο και μικρό μήκος σπειρώματος βιδώνει σταθερά στο άκρο του ρομποτικού βραχίονα. Ενώ στο άλλο άκρο με τη μικρή διάμετρο και μεγάλο μήκος σπειρώματος που είναι υπό γωνία 51 μοιρών ή 141 μοιρών εφόσον βρίσκεται στο δεύτερο τεταρτημόριο όπως φαίνεται στην εικόνα 3.04 και 3.05, βιδώνει το κοπτικό εργαλείο και συγκρατείται σταθερά. Κάτω από το σημείο αυτό όπου βιδώνει το κοπτικό εργαλείο, υπάρχει μία αντηρίδα φυσικά με σπείρωμα και περικόχλιο όπου στο άκρο της φέρει κατάλληλη υποδοχή (ανοίγει – κλείνει, ξεβιδώνοντας – βιδώνοντας αντίστοιχα το περικόχλιο), ώστε να εισέρχεται και να κρατάει σταθερή την μανέτα του εργαλείου, αλλά και να εξέρχεται όταν θέλουμε την αποσύνδεση τους. Η αντηρίδα μετακινείται εμπρός πίσω σύμφωνα με την εντολή του βραχίονα και έτσι αφού ανοίγει και κλείνει η μανέτα, ανοίγει και κλείνει ανάλογα και το στόμιο του κοπτικού εργαλείου.

Περιγράφοντας τα με τη σειρά η σύνδεση και λειτουργία του είναι, βιδώνει η μεγαλύτερη διάμετρος σπειρώματος στο βραχίονα, έπειτα βιδώνει στη μικρότερη διαμέτρου σπείρωμα το κοπτικό, στη συνέχεια ξεβιδώνει στην αντηρίδα το περικόχλιο ώστε να περάσει στην οπή η μανέτα και μετά βιδώνει το περικόχλιο στην αντηρίδα ώστε να κρατάει σταθερά τη μανέτα. Με την κίνηση της η αντηρίδα εμπρός – πίσω, κλείνει και ανοίγει την μανέτα και κατεπέκταση το στόμιο του εργαλείου αντίστοιχα, ώστε να κόψει στο εσωτερικό του το τριαντάφυλλο. Με την ακριβώς αντίστροφη διαδικασία γίνεται η αποσύνδεση - αποσυναρμολόγηση των εξαρτημάτων.

Στην εικόνα 3.06 παρουσιάζεται η σύνδεση του ρομποτικού βραχίονα με το συγκεκριμένο εξάρτημα, ενώ στην εικόνα 3.07 βλέπουμε την πλήρη σύνδεση ρομποτικού βραχίονα – εξάρτημα σύνδεσης – κοπτικού εργαλείου, έτοιμα προς χρήση.

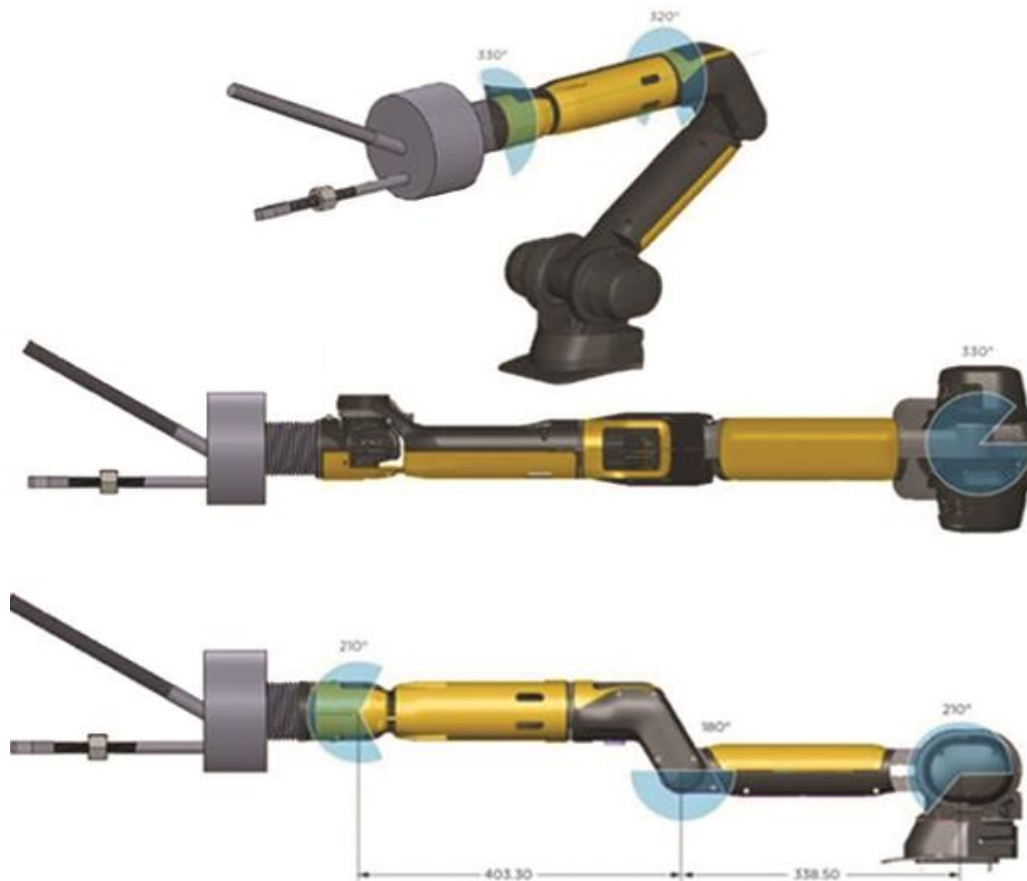
Επιπλέον θα πρέπει να αναφερθεί πως αυτό είναι εξυπηρετικό διότι μας προσφέρει εύκολη και γρήγορη σύνδεση, αλλά το πιο σημαντικό είναι η σταθερότητα για αποφυγή προβλημάτων κατά την εργασία.



Εικόνα 3.04: Εξάρτημα σύνδεσης – πρόσδεσης σε σχεδίαση 2D.



Εικόνα 3.05: Εξάρτημα σύνδεσης – πρόσδεσης σε σχεδίαση 3D.



Εικόνα 3.06: Εξάρτημα σύνδεσης – πρόσδεσης με ρομποτικό βραχίονα. [50]



Εικόνα 3.07: Πλήρη σύνδεση ρομποτικού βραχίονα – εξάρτημα σύνδεσης – κοπτικού εργαλείου, έτοιμα προς χρήση. [50]

Πίνακας Εργαλείου Σύνδεσης						
Είδος	Μοντέλο/ Μάρκα	Ονομασία	Υλικό Κατασκευής	Βάρος σε (gr)	Τιμή/ Κιλό σε (€)	Τιμή κόστους/ Τεμάχιο σε (€)
Συνδετήριο μέσο	Δεν έχει οριστεί	Άκρο σύνδεσης	Αλουμίνιο	315	10	3,15
Σύνολο				315	10	3,15

Πίνακας 3.01: Τιμές βάρους και κόστους του υπό μελέτη άκρου σύνδεσης.

Στο κεφάλαιο 3.4 Άκρο σύνδεσης, αναγράφεται ότι, η αντηρίδα μετακινείται εμπρός πίσω σύμφωνα με την εντολή του βραχίονα και έτσι αφού ανοίγει και κλείνει η μανέτα, ανοίγει και κλείνει ανάλογα και το στόμιο του κοπτικού εργαλείου. Αυτό γίνεται με την βοήθεια ενός σέρβο που θα είναι τοποθετημένο εντός του εξαρτήματος σύνδεσης. Το σέρβο παίρνοντας την κατάλληλη εντολή την κατάλληλη στιγμή από το ρομπότ, με μια μικρή δεξιόστροφη ή αριστερόστροφη κίνηση, αντίστοιχα θα γίνεται η μετακίνηση εμπρός πίσω της αντηρίδας.

3.5 Ρομπότ - Πλατφόρμα

Το ρομπότ που προτείνεται να χρησιμοποιηθεί για την συγκεκριμένη αυτή εργασία είναι το SPOT. Το συγκεκριμένο αυτό ρομπότ είναι τετράποδο με δυνατότητα άνετης κίνησης του σε καλά περιποιημένους αγρούς όπως αυτούς της καλλιέργειας της τριανταφυλλιάς για την παραγωγή της ροδοζάχαρης, εικόνα 3.08. Κινείται με άνεση εντός των γραμμών – σειρών των τριανταφυλλιών κατά μήκος του χωραφιού και μπορεί αφού προγραμματιστεί να συλλέγει με το κοπτικό μας εργαλείο τα μπουμπούκια αντί των εργατών [51].

Στην εικόνα 3.09 βλέπουμε το ρομπότ spot arm με τον ρομποτικό βραχίονα, το εξάρτημα σύνδεσης και το κοπτικό εργαλείο σε πλήρη σύνδεση και έτοιμα προς εργασία. Έτσι γνωρίζουμε πως θα είναι οπτικά όταν συνδεθούν και επρόκειτο να αρχίσει η εργασία, αλλά και κατά την διάρκεια μέχρι την ολοκλήρωση της.



Εικόνα 3.08: Ρομπότ SPOT. [50]



Εικόνα 3.09: SPOT ARM - Βραχίονας - Εξάρτημα σύνδεσης - Κοπτικό εργαλείο. [50], [51]

Το Spot έχει την δυνατότητα να εξοπλιστεί με κατάλληλο εξοπλισμό ώστε να αυξηθούν σημαντικά οι λειτουργίες του. Ένα σημαντικό όππου είναι και απαραίτητο είναι η δυνατότητα του να τοποθετηθούν τρισδιάστατες κάμερες για

χαρτογράφηση περιβαλλόντων, εικόνα 3.10, όπως και άλλων χώρων εργασίας. Στις βασικές του λειτουργίες μπορεί να έχει προσαρτημένο ρομποτικό βραχίονα που το καθιστά χρήσιμο για τον χειρισμό και λειτουργία διαφόρων αντικειμένων [49].

Συμπερασματικά το Spot είναι ένα ρομπότ που ικανοποιεί επαρκώς τις απαιτήσεις μας σύμφωνα με τις ανάγκες που απαιτεί η εργασία της συγκομιδής των μπουμπουκιών των τριανταφυλλιών για την παραγωγή του γλυκού της ροδοζάχαρης στην περιοχή της ημιορεινής Αιγιάλειας. Στο παράρτημα υπάρχουν διάφορες εικόνες της ρομποτικής πλατφόρμας Spot και του βραχίονα της που χρησιμοποιήθηκε για τις ανάγκες της εργασίας μας [53].



Εικόνα 3.10: Το SPOT εξοπλισμένο με κάμερα. [49]

3.6 Εφαρμογή

Η ραγδαία αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού είναι ανάλογη και της αύξησης των παγκόσμιων διατροφικών αναγκών όπου και πρέπει να καλύπτονται. Ένα πρόβλημα στην διατροφική παραγωγή είναι τα ακραία καιρικά φαινόμενα που δημιουργούν εμπόδια στην παραγωγή προϊόντων διατροφής. Επιπλέον πρόβλημα είναι η εμφάνιση των ζιζανίων που καταστρέφουν την παραγωγή κάθε καλλιέργειας. Ακόμα επιβαρυντικό σε όλα αυτά είναι, ο χρόνος, η κούραση αλλά και το οικονομικό όφελος με επιπρόσθετη

δυσκολία την όποια ανωμαλία του εδάφους. Έτσι η ιδέα του γεωργικού ελκυστήρα καθώς και των διαφόρων σπορέων αλλά και μηχανισμών συγκομιδής της παραγωγής έλυσε σημαντικά γεωργικά προβλήματα. Η σύγχρονη τεχνολογία μπορεί πλέον να βοηθήσει σε μεγάλο βαθμό τους αγρότες στις παραγωγικές τους επιδιώξεις, στις οικονομικές τους δραστηριότητες αλλά και στα οικονομικά τους οφέλη. Πλέον υπάρχουν συσκευές απομακρυσμένης παρακολούθησης των διαφόρων φυτών ως προς τις τοπικές συνθήκες που παίζουν σημαντικό ρόλο για την ανάπτυξη τους. Επίσης η εξέλιξη μηχανισμών εντόπισης ζιζανίων και χαρτογράφησης τους σε συνδυασμό με την φρονίδα σποράς αλλάζει σημαντικά την παραγωγή των καλλιεργειών [40].

Μπορούμε να πούμε πως η συλλογή των γεωργικών προϊόντων γίνεται πιο εύκολη, πιο γρήγορη αλλά και πιο ξεκούραστη εξαιτίας του κατάλληλου ρομποτικού εξοπλισμού συγκομιδής εφόσον μιλάμε για επιλεκτική συγκομιδή. Τα συγκεκριμένα ρομπότ βασιζόμενα στην μηχανική όραση και στους αισθητήρες εντοπισμού καρπών και φρούτων μέσα στο φύλλωμα τους με αποτέλεσμα την ακριβή επιλογή τους. Αναφέροντας επιλεκτική συγκομιδή εννοούμε τη συγκομιδής ορισμένων τμημάτων της καλλιέργειας που πληρούν τα επιτρεπτά όρια ποιότητας. Αυτό μας προσφέρει και την δυνατότητα αν μέρος της έκτασης δεν έχει ωριμάσει να το προσπερνάει δίνοντας του χρόνο ωρίμανσης σε μεταγενέστερο χρόνο συγκομιδής [39].

Ακόμα βάση γνωστικών τεχνολογιών μπορούν να συμβουλευτούν γεωργικούς προβληματισμούς, όπως αυτοί είναι ο καιρός, ο τύπος του εδάφους, οι ανωμαλίες του εδάφους και βάση της λογικής συμπεριφοράς τους να λειτουργούν κάτω από αναγνωρίσιμες συνθήκες και να πράττουν ότι θα έπρατε και ο άνθρωπος κάτω από τις συγκεκριμένες συνθήκες. Αναγνωρίζουν πιθανές ασθένειες και η πιθανότητες εμφάνισής τους, καθώς επίσης και τις καταναλωτικές ανάγκες της αγοράς [39].

Η εξέλιξη της ρομποτικής στον αγροτικό τομέα καθιστά και την επίλυση του προβλήματος έλλειψης εργατικού δυναμικού λόγω της αστικοποίησης. Τέλος μπορεί να προσφέρει ακόμα και εξ αποστάσεως πρόληψη και αντιμετώπιση πολλών και καταστρεπτικών κινδύνων [39].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

Συμπεράσματα – Μελλοντική Εφαρμογή

4.1 Αντικείμενο έρευνας

Στο κεφάλαιο περιγράφεται η μεθοδολογία η οποία χρησιμοποιήσαμε στην ερευνητική μας προσπάθεια. Η έρευνα εστιάζει στην σημαντικότητα που έχει η σωστή συγκομιδή των μπουμπουκιών ως προς την εποχή, το χρόνο και τον τρόπο. Η διαδικασία της κοπής και συγκομιδής των μπουμπουκιών της τριανταφυλλιάς για την παραγωγή του γλυκού της ροδοζάχαρης έχει τις δικές της ανάγκες και απαιτήσεις οι οποίες πρέπει να τηρηθούν από τους καλλιεργητές και εργάτες συγκομιδής τους, ώστε να παραχθεί το τελικό προϊόν στην κατάλληλη ποιότητα και ποσότητα που απαιτείται. Είναι μια εργασία που γίνεται υπό συγκεκριμένες συνθήκες, συγκεκριμένες ώρες και για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Παράγεται και ολοκληρώνεται μέχρις ότου είναι προς κατανάλωση στην περιοχή της Αιγιάλειας και μόνο, από όσο γνωρίζουμε. Από την καλλιέργεια της τριανταφυλλιάς ως και την κατανάλωση του γλυκού ο τρόπος είναι ανέκαθεν παραδοσιακός και χωρίς κάποια ιδιαίτερη εξέλιξη σε κάποια από τις επιμέρους εργασίες μέχρι του τελικού προϊόντος [59].

Επομένως ένα γεωργικό εργαλείο συγκομιδής μπουμπουκιών τριανταφυλλιάς που καλύπτει όλες τις προαναφερθείσες ανάγκες με τεράστια ευκολία και άνεση, μικρό κόστος, ελαφρύ και εύχρηστο θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως αναγκαίο για τους εργάτες της περιοχής και όχι μόνο.

4.2 Σχεδιασμός και μεθοδολογία της έρευνας

Το δείγμα αυτό μας προσφέρει τη δυνατότητα παροχής αξιόπιστων αποτελεσμάτων επειδή οι άνθρωποι που μιλήσαμε αποτελούν μοναδικούς γνώστες της συγκεκριμένης εργασίας και παρασκευής του γλυκού αυτού.

Η συλλογή των δεδομένων έγινε μέσω απλού ερωτηματολογίου, το οποίο και παρατίθεται στο παράρτημα της παρούσης εργασίας. Δεν δόθηκε και συμπληρώθηκε από τους εμπλεκόμενους με μορφή ερωτηματολογίου, αλλά οι πληροφορίες πάρθηκαν υπό μορφή συνέντευξης - συζήτησης στα σημαντικότερα ζητήματα που είναι χρήσιμα για την εργασία ώστε να παρθούν οι σωστές πληροφορίες [59].

4.3 Προτεινόμενο Γεωργικό Εργαλείο

Το προτεινόμενο αυτό εργαλείο για την κοπή και συγκομιδή των μπουμπουκιών της τριανταφυλλιάς την κάνει σαφώς πιο παραγωγική, πιο εύκολη και πιο ξεκούραστη για τους εργάτες την συγκεκριμένη εργασία. Βελτώνει την εργασία τους χωρίς όμως να εγκυμονεί κινδύνους για μείωση εργατών άρα και μείωση ανθρώπων εργασιακής απασχόλησης. Σαν εργαλείο «πιάνει» βασικούς στόχους σχεδίασης και κατασκευής εφόσον αποτελείται από απλά υλικά και μικρά σε μέγεθος τεμάχια. Αυτό ταυτόχρονα το κάνει ελαφρύ, απλό και οικονομικό, τόσο για την κατασκευή του, όσο και για την αγορά του.

4.4 Πρόταση Εξέλιξης του Εργαλείου

Όσο αναφορά την εξέλιξη του εργαλείου αυτού ως προέκταση ρομποτικού βραχίονα που θα είναι ικανό να αντικαταστήσει το εργατικό δυναμικό, φέρει και ταυτόχρονη ανησυχία ως προς τις θέσεις εργασίας. Παράλληλα όμως θα λέγαμε ενθαρρυντικό το γεγονός ότι θα μπορούσε η εξέλιξη αυτή να είναι σε βαθμό που το ρομπότ θα παράγει εργασίες και θα προσφέρει πληροφορίες που σήμερα δεν προσφέρονται στους ιδιοκτήτες των κτημάτων αυτών από τους εργάτες τους. Ολοκληρώνοντας θα μπορούσαμε να πούμε ότι ένα τέτοιο ρομπότ όταν εργάζεται σε μία περιοχή, προκαλεί ρυθμούς ανάπτυξης της περιοχής, δημιουργώντας θέσεις εργασίας σε πολλά τεχνικά

επαγγέλματα αλλά και σε καταστάματα διάθεσης, συντήρησης καθώς και διαφόρων ανταλλακτικών του.

Σημειώσεις – διευκρινήσεις

Σημείωση 1: Οι πληροφορίες εκτός από τους συνδέσμους παρακάτω, αποκτήθηκαν επίσης από τον ηγούμενο της Μονής Παμμεγίστων Ταξιαρχών στην περιοχή της ορεινής Αιγιάλειας αλλά και από ιδιώτη παραγωγό. Επιπλέον χρήσιμη στάθηκε η βοήθεια από την κ. Λαμπροπούλου Παναγιώτα (Τεχνολόγος γεωπονίας), με τη μορφή της συνέντευξης.

Σημείωση 2: Το μικρότερο σε διάμετρο σημείο είναι ο λαιμός του, ο οποίος είναι 8 cm = 80 mm. Παρότι «δείχνει» να είναι μικρός σε διάμετρο, είναι ικανοποιητική η διάμετρος αυτή. Αυτό γιατί μετά την είσοδο των τριαντάφυλλων στο στόμιο και κλείσιμο του στομίου, τα τριαντάφυλλα επειδή είναι πολύ ευαίσθητα και εύθραυστα αποσυναρμολογούνται – διαλύονται (φεύγει μόνο του το κάθε φύλλο), έτσι μπορούν άνετα να εισέλθουν μέσα από το λαιμό στο δοχείο ή σάκο που είναι τοποθετημένο για την συγκράτηση τους.

Σημείωση 3: Στις εικόνες 2.05 - 2.06, 2.07 – 2.08 και 2.09 οι πρόοψη έχει αντικαταστήσει την πλάγια δεξιά όψη για λόγους παρουσίασης στην εργασία, επομένως και η κάτωψη έχει γίνει στην υπάρχουσα πρόοψη.

Σημείωση 4: Στο κεφάλαιο 3.2, ενδεικτικά φτιάχνουμε το σπείρωμα εφόσον ο βραχίονας δεν μας λέει τα τεχνικά χαρακτηριστικά του σπειρώματος στην συγκεκριμένη θέση. Φυσικά θα πρέπει να μας είναι γνωστό όπως και στο εργοστάσιο κατασκευής του, τώρα όμως εφόσον η εργασία είναι για εκπαιδευτικούς λόγους δεν τίθεται σημαντικό πρόβλημα.

Σημείωση 5: Οι τιμές των υλικών σύμφωνα με τις πληροφορίες που πήραμε τηλεφωνικά (από site όπου στις βιβλιογραφικές πηγές αναγράφονται οι αντίστοιχοι σύνδεσμοι), αλλάζουν ανά πολύ τακτά χρονικά διαστήματα. Αυτό γιατί οι τιμές των μετάλλων αλλάζουν πολύ συχνά όπως και των πλαστικών εφόσον επηρεάζονται άμεσα από αυτές των μετάλλων. Επομένως αλλάζει και το κόστος του εργαλείου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814611008351>
2. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00217-012-1703-1>
3. <https://www.researchgate.net/publication/236945315>
4. <https://pdfs.semanticscholar.org/aa66/b589bba3bbd43a2baabc2c1d25d153d4b17a.pdf>
5. <https://www.semanticscholar.org/paper/Effect-of-harvesting-hour-on-some-physical-and-of-Yilmaz-Ekinci/23199c34ff8efa27126694d551963f80d5944399>
6. <https://www.tovima.gr/2012/05/15/afieromata/to-onoma-toy-rodoy/>
7. <https://www.driverstories.gr/%CE%81%CE%BF%CE%B4%CE%BF%CE%B6%CE%AC%CE%87%CE%B1%CF%81%CE%B7-%CE%B1%CF%80%CF%8C-%CF%84%CE%B7>
8. <https://www.ermeidis.gr/index.php/%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%8C>
9. <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A1%CE%BF%CE%B4%CF%8C%CE%BD%CE%B5%CF%81%CE%BF>
10. <http://repository.library.teimes.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/7112/%CE%94%CE%97%CE%9C%CE%99%CE%9F%CE%A5%CE%A1%CE%93%CE%99%CE%91%20%CE%91%CE%93%CE%A1%CE%9F%CE%A4%CE%9F%CE%A5%CE%A1%CE%99%CE%A3%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%97%CE%A3%20%CE%95%CE%A0%CE%99%CE%A7%CE%95%CE%99%CE%A1%CE%97%CE%A3%CE%97%CE%A3..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
11. <http://www.callmecupcake.se/2018/06/rose-petal-sugar.html>
12. <http://www.bostanistas.gr/?i=bostanistas.el.article&id=3033>
13. <https://agrosimvoulos.gr/kalliergeia-triantafillias/>
14. <https://www.agronews.gr/special-reports/epiheirimatika-projects/82312/stinetai-skiniko-anaptuxis-gia-ton-protogeni-tomea/>

15. <https://www.dikaiologitika.gr/eidhseis/koinonia/212919/o-agrotikos-tomeas-kerdizei-olo-kai-perissoterous-neous>
16. <http://ikivotos.gr/post/5044/to-pio-glyko-hellip-mystiko-apo-toys-monaxoys-ths-ieras-monhs-taksiarxwn-aigioy>
17. <http://www.plantsdb.gr/el/articles/263-roses-classification-and-description>
18. http://www.giantsakiplants.gr/Fyta/EksoterikouXorou/2KalopThamn/kalop_thamn_fyllov_triantaf.php#
19. <http://www.etherio.gr/aromatics/rosa-damascena/>
20. <http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%A4%CF%81%CE%B9%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%B1%CF%86%CF%85%CE%BB%CE%BB%CE%B9%CE%AC>
21. https://en.wikipedia.org/wiki/Rosa_%C3%97_damascena
22. <https://www.gardenguide.gr/rosa-damascena/>
23. https://en.wikipedia.org/wiki/Rosa_%C3%97_centifolia
24. <https://hiveminer.com/Tags/agrotourism>
25. <https://www.discoveraigialeia.gr/rodozaxari/>
26. <https://www.photopoint.ee/en/garden-tools/1032536-fiskars-pb-8-m-profipruning-shears-medium>
27. <https://www.kouretas.gr/product.php?id=5950#.XKPAjVUzaUk>
28. https://www.flextools.gr/index.php?route=product/product&product_id=1724
29. <https://www.skroutz.gr/s/14684751/Silverline-%CE%9A%CE%BF%CE%BD%CF%84%CE%B1%CF%81%CE%BF%CF%80%CF%81%CE%AF%CE%BF%CE%BD%CE%BF-47cm-245077.html>
30. https://www.toolplanet.gr/index.php?route=product/product&path=5559508_550&product_id=4195

31. https://www.pavlatos-tools.gr/index.php?route=product/product&product_id=7712
32. <https://www.kentrovidas.gr/showprod.php?id=9425#perigrafi>
33. <https://www.kavoukistools.gr/samurai-jd-180-lhg-4855.html>
34. <https://www.kavoukistools.gr/samurai-frd-150-lhg.html?ref=bestprice.gr>
35. <https://www.diamantistools.gr/proionta/fiskars-l70-powergear-kladeytiri-me-makries-laves>
36. https://www.tomara.gr/index/products/hardware_tools?row=5474&ref=bestprice.gr
37. <https://www.semanticscholar.org/paper/Path-Tracking-of-Mobile-Robot-in-Crops-Urrea-Mu%C3%B1oz/a1c2c3d8fe1ea3e2303986f65e6517d1f1c1ba0f>
38. <https://dspace.lib.ntua.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/49078/diplomatiki.%20Elena.Anastasopoulou-converted.pdf?sequence=1>
39. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1537511016000131>
40. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1537511013002092>
41. https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/2679/1/02_chapter_9.pdf
42. <https://www.nylaplas.com/plastics/ertalon-nylatron.html>
43. <https://www.pitsikoglou-trade.com/eshop/c/3449/%CE%A1%CE%AC%CE%B2%CE%B4%CE%BF%CE%B9>
44. <https://www.alumil.com/extrusion/el/info/knowledgebase-in-aluminium>
45. <https://www.atem-oe.gr/alouminio-plirofories/idiotites-alouminiou/idiotites-katharou-alouminiou-kramaton.html>

46. <https://www.sofianos.net/i-systasi-atsalion-kai-oi-mixanikes-tous-idiotites.html>
47. <https://www.elatiria-springs.gr/elatiria-strepseos.html>
48. <https://interestingengineering.com/spot-the-robot-goes-on-sale-and-falls-over>
49. <https://i.insider.com/5ef64df4f0f4193dfb576132?width=750&format=jpeg&auto=webp>
50. <https://cdn.arstechnica.net/wp-content/uploads/2021/02/9-640x480.jpg>
51. <https://www.therobotreport.com/wp-content/uploads/2021/02/spot-arm-specs.png>
52. <https://www.bostondynamics.com/sites/default/files/inline-files/spot-arm.pdf>
53. Στεργίου, Κ., 2004. Σχεδιασμός των κατασκευών. Αθήνα : Σύγχρονη Εκδοτική
54. Γαβριήλ Γαβριήλ, 2011. Διπλωματική εργασία. Πανεπιστήμιο Αιγαίου.

Επιπλέον σύνδεσμοι για το SPOT

55. https://d33wubrfki0l68.cloudfront.net/a02a3896310316c0972fc34b19c4c9c773a947d4/a4fb9/_images/spotanatomy.png
56. https://cdn.arstechnica.net/wp-content/uploads/2020/06/firefox_45-1-640x609.png
57. <https://3dexport.com/3dmodel-boston-dynamics-spot-handle-black-282121.htm>

Επιπλέον πηγές πληροφοριών

58. Λαμπροπούλου Παναγιώτα, 2021. Τεχνολόγος Γεωπονίας
59. Καλλίνικος, 2021. Ηγούμενος Παμμέγιστων Ταξιαρχών
60. Αγρότες της περιοχής

61. Κάτοικος ημιορεινής Αιγιάλειας

Παράρτημα

Ερωτηματολόγιο

Το ερωτηματολόγιο το οποίο χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα πτυχιακή εργασία το οποίο και παρουσιάζεται αμέσως μετά αποτελείται από 4 βασικά μέρη και 14 βασικές ερωτήσεις στο σύνολο του.

Αρχικά αναγράφονται τα στοιχεία αν υπάρχει επιχείρηση που πάρηκε η συνέντευξη ή κάποιος ιδιώτης καλλιεργητής ή οποιοδήποτε άλλος. Στην συνέχεια του πρώτου μέρους αναφέρεται το φύλλο, η ηλικία και τα χρόνια απασχόλησης με την συγκεκριμένη εργασία.

Το μέρος δεύτερο του ερωτηματολογίου αποτελείται από 5 ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, οι οποίες απαντήθηκαν από τους καλλιεργητές των συγκεκριμένων τριανταφυλλιών. Ακόμη οι ερωτήσεις αυτές απαντήθηκαν και από την γεωπόνο όπου μάθαμε αρκετές πληροφορίες και σε πολύ ικανοποιητικό βαθμό ως προς την σημαντικότητα των πληροφοριών αυτών.

Στο τρίτο μέρος του ερωτηματολογίου αναφέρονται επίσης 5 ερωτήσεις όπου εδόθησαν πληροφορίες μόνο από τους καλλιεργητές. Οι ερωτήσεις αυτές είναι ανοιχτού τύπου και αφορούν κυρίως τον χρόνο και τη διάρκεια της συγκομιδής, τον τρόπο δηλαδή τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται, αλλά και την ένδυση και υπόδηση των εργαζομένων κατά την εργασία τους.

Το τέταρτο και τελευταίο μέρος του ερωτηματολογίου αποτελείται από μία μόνο βασική ερώτηση όπου απαντήθηκε από την γεωπόνο. Είναι και αυτή η ερώτηση ανοιχτού τύπου και αναφέρεται στην ομάδα δέντρων που ανήκουν οι συγκεκριμένες τριανταφυλλιές.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ:.....

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΕΠΙΧ/ΣΗΣ:.....

ΕΤΟΣ ΕΝΑΡΞΗΣ:.....

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ:.....

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΔΙΟΚΤΗΤΗ / ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ:

ΗΛΙΚΙΑ:.....

ΓΝΩΣΕΙΣ:.....

1. Φύλο

Άνδρας Γυναίκα

2. Ηλικία

18-24 25-34 35-44 45-54 55-65

3. Χρόνια συγκεκριμένης εργασίας και παρασκευής ροδοζάχαρης

0 -5 06 -10 11-15 16 -20 20 και πάνω

Ερωτήσεις σε καλλιεργητές και γεωπόνο

4. Ποια είδη Τριανταφύλλου καλλιεργούνται;

5. Ποιοι είναι οι λόγοι για αυτό;

6. Σε τι κλίμακα ευδοκιμούν (θερμοκρασία, υγρασία, αέρας, κατάσταση χώματος) ;
7. Τι ύψος φτάνουν ανάλογα το είδος;
8. Πότε ανθίζουν και πόσο διαρκεί αυτό;

Ερωτήσεις σε καλλιεργητές

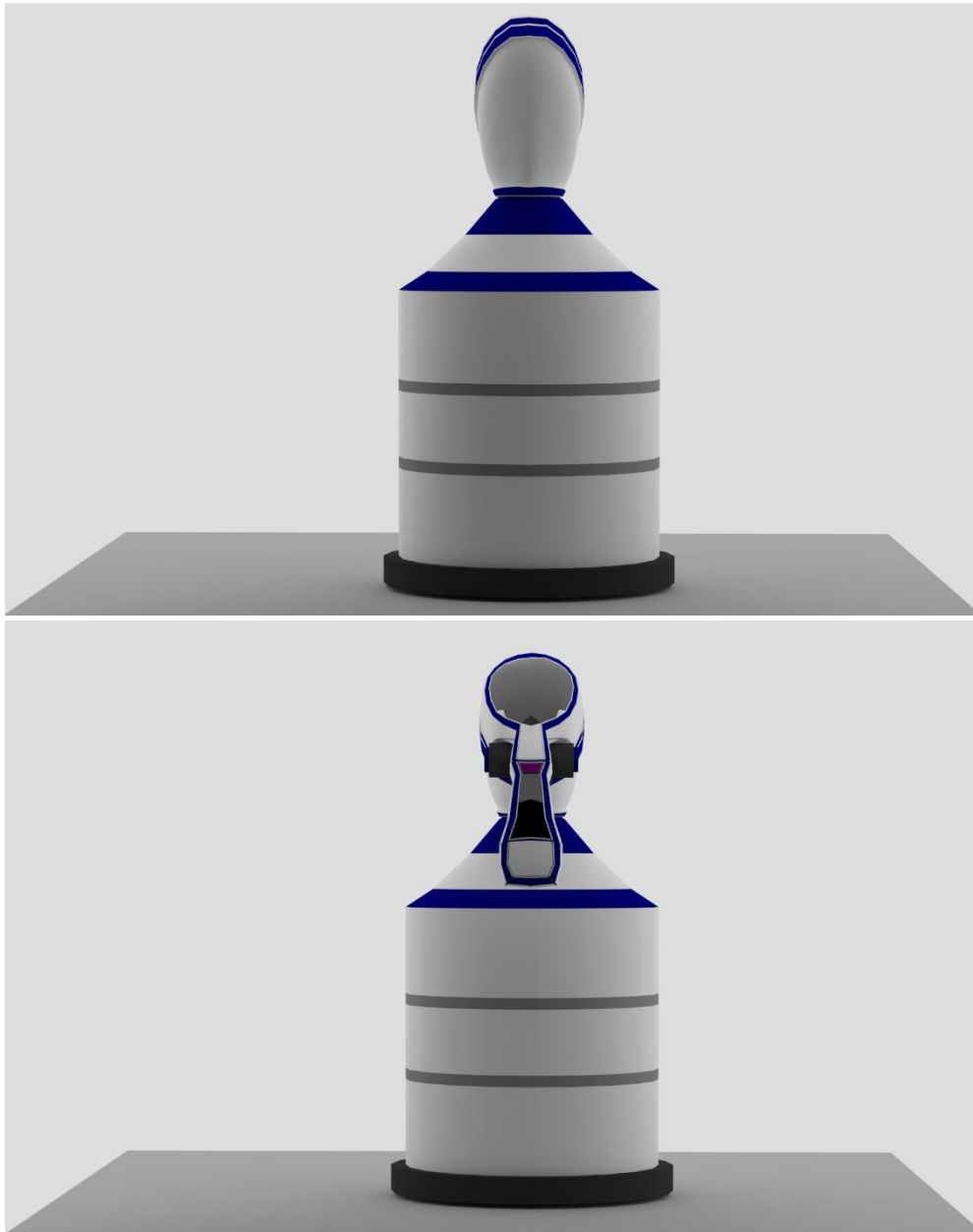
9. Τι ώρα γίνεται η συγκομιδή και πόσο διαρκεί μέσα στην μέρα;
10. Χρησιμοποιούνται εργαλεία, και αν ναι ποια είναι αυτά;
11. Τι ενδυμασία προτιμάτε κατά την διάρκεια της συγκομιδής και για ποιους λόγους;
12. Αν υπάρχει κάποιο ειδικό εργαλείο για συγκομιδή του άνθους του τριαντάφυλλου θα το επιλέγατε;
13. Αν όχι, γιατί ;

Ερωτήσεις για γεωπόνο

14. Σε ποια ομάδα/είδος ανήκουν (θαμνοειδές, δενδροειδές, κτλπ);

Εικόνες Εργαλείου

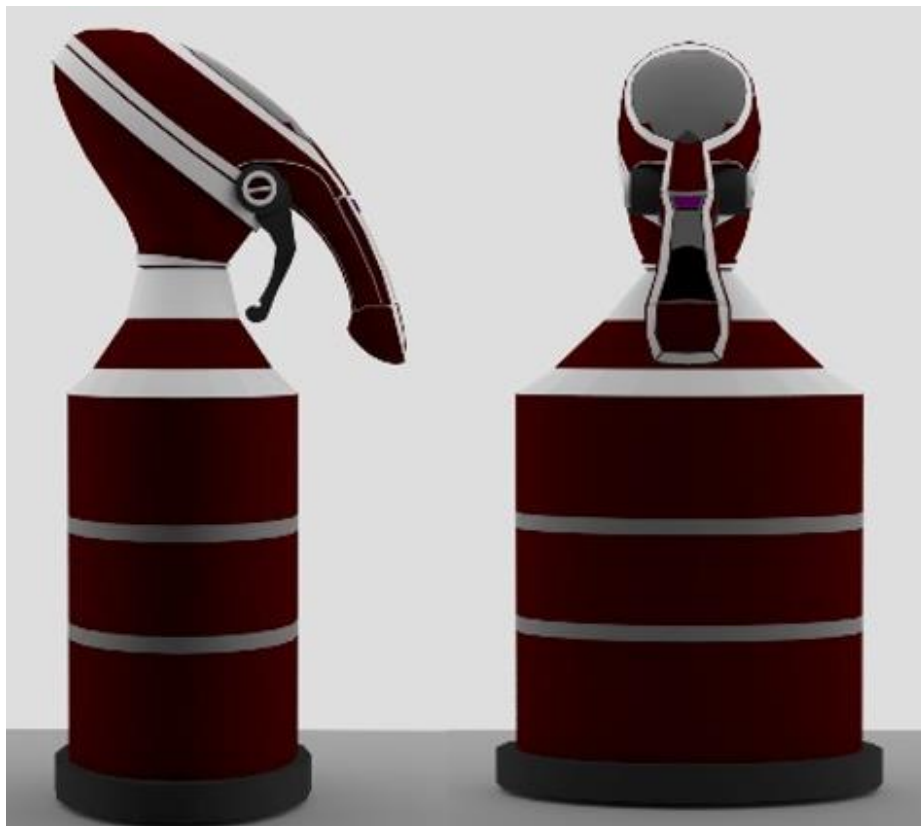




Διατίθεται σε λευκό με μπλε χρώμα



Διατίθεται σε γαλάζιο με μαύρο χρώμα



Διατίθεται σε μπορντό με λευκό χρώμα



Διατίθεται σε πορτοκαλί με λευκό χρώμα



Διατίθεται σε πορτοκαλί με μαύρο χρώμα