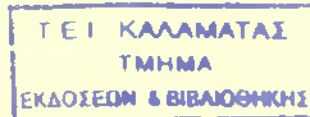


ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ

(Α.Τ.Ε.Ι.) ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΘΕΜΑ:

«ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΔΡΑΛΙΔΑΣ
(*Hymenometra graecum*) ΚΑΙ ΣΤΑΜΜΑΓΚΑΘΙΟΥ (*Cichorium
spinosum*)»

ΤΟΣΚΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2010

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ

(Α.Τ.Ε.Ι.) ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΘΕΜΑ:

«ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΔΡΑΛΙΔΑΣ
(*Hymenometra graecum*) ΚΑΙ ΣΤΑΜΜΑΓΚΑΘΙΟΥ (*Cichorium
spinosum*)»

ΤΟΣΚΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2010

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ

(Α.Τ.Ε.Ι.) ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΘΕΜΑ:

**«ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΔΡΑΛΙΔΑΣ
(*Hymenometra graecum*) ΚΑΙ ΣΤΑΜΜΑΓΚΑΘΙΟΥ (*Cichorium
spinosum*)»**

ΤΟΣΚΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ:

ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ ΑΛΕΞΙΟΣ

ΚΩΤΣΙΡΑΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2010

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	Σελ. 1
Κεφάλαιο 1 Το σταμναγκάθι	
1.1 Καταγωγή-ιστορικό	Σελ. 2
1.2 Βοτανική ταξινόμηση	Σελ. 2
1.3 Βοτανικά χαρακτηριστικά	Σελ. 3
1.4 Χημική σύσταση και διατροφική αξία	Σελ. 4
1.5 Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις	Σελ. 5
1.6 Κλίμα	Σελ. 5
1.7 Έδαφος	Σελ. 7
1.8 Καλλιεργητική τεχνική	Σελ. 8
1.8.1 Προετοιμασία εδάφους	Σελ. 8
1.8.2 Λίπανση	Σελ. 9
1.9 Εγκατάσταση φυτείας	Σελ. 10
1.9.1 Τρόπος και πυκνότητα φύτευσης	Σελ. 10
1.9.2 Εποχή φύτευσης	Σελ. 11
1.10 Αραίωμα	Σελ. 11
1.11 Σκάλισμα	Σελ. 11
1.12 Έλεγχος των ζιζανίων	Σελ. 12
1.13 Άρδευση	Σελ. 13
1.14 Συγκομιδή	Σελ. 13
1.15 Συντήρηση	Σελ. 14
1.16 Ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά	Σελ. 15
1.17 Εχθροί και ασθένειες	Σελ. 15
Κεφάλαιο 2 Η Αδραλίδα	
2.1 Καταγωγή-ιστορικό	Σελ. 18
2.2 Βοτανική ταξινόμηση	Σελ. 18
2.3 Βοτανικά χαρακτηριστικά	Σελ. 19
2.4 Χημική σύσταση και διατροφική αξία	Σελ. 20
2.5 Καλλιεργητικές φροντίδες και συγκομιδή	Σελ. 20
Κεφάλαιο 3 Σκοπός της εργασίας	Σελ. 21
Κεφάλαιο 4 Υλικά και μέθοδοι	
4.1 Η καλλιέργεια του σταμναγκάθι	Σελ. 22

4.2 Η καλλιέργεια της δαμαλίδας	Σελ. 23
4.3 Καλλιεργητικές φροντίδες	Σελ. 24
4.4 Μετρήσεις κατά τη διάρκεια ανάπτυξης των φυτών	Σελ. 24
4.5 Μετρήσεις μετά την συγκομιδή των φυτών	Σελ. 24
4.6 Πειραματικό Σχέδιο και Στατιστική Ανάλυση	Σελ. 26
Κεφάλαιο 5 Αποτελέσματα	
5.1 Σταμναγκάθι	Σελ. 27
5.1.1 Μετρήσεις κατά τη διάρκεια ανάπτυξης των φυτών	Σελ. 27
5.1.2 Μετρήσεις μετά την συγκομιδή των φυτών	Σελ. 27
5.2 Αδραλίδα	Σελ. 29
5.2.1 Μετρήσεις κατά τη διάρκεια ανάπτυξης των φυτών	Σελ. 29
5.2.2 Μετρήσεις μετά την συγκομιδή των φυτών	Σελ. 30
Κεφάλαιο 6 Συζήτηση-Συμπεράσματα	
6.1 Σταμναγκάθι	Σελ. 33
6.2 Αδραλίδα	Σελ. 34
6.3 Συμπέρασμα	Σελ. 34
Βιβλιογραφία	Σελ. 35

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή μελέτη πραγματοποιήθηκε στο ΤΕΙ Καλαμάτας από τον Ιανουάριο έως τον Ιούνιο του 2009. Σε αυτή τη χρονική περίοδο καλλιεργήθηκαν τα φυτά σταμναγκάθι και αδραλίδα, τα οποία είναι αυτοφυή της Ελλάδας και ιδιαίτερα το πρώτο φαίνεται να παρουσιάζει αυξητικές τάσεις όσον αφορά την κατανάλωσή του, επιτυγχάνοντας παράλληλα αρκετά υψηλές τιμές πώλησης (περίπου 9-12 ευρώ το κιλό). Από την άλλη μεριά η αδραλίδα καταναλώνεται κυρίως σε ορισμένα από τα νησιά του Αιγαίου Πελάγους ως αυτοφύες αλλά η όλο και αυξανόμενη τάση του καταναλωτικού κοινού για την κατανάλωση αυτοφυών λαχανευόμενων μπορεί να αποτελέσει ένα σημαντικό κίνητρο για την ένταξή της σε καλλιεργητικά προγράμματα.

Η καλλιέργεια των φυτών έγινε σε δύο εποχές, με σπόρο ο οποίος παρήχθη κατά το προηγούμενο έτος (2008) στο Εργαστήριο Κηπευτικών Καλλιεργειών του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Συγκεκριμένα, η Α' σπορά έγινε στις 15-1-2009 και η Β' σπορά έγινε στις 15-3-2009. Η σπορά έγινε σε ομαδικές θέσεις και ακολούθησε μεταφύτευση σε ατομικές θέσεις και αργότερα δεύτερη μεταφύτευση στην τελική θέση των φυτών, σε φυτοδοχεία όγκου 1 L.

Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι όσον αφορά στο σταμναγκάθι, η Α' σπορά υπερτερεί σημαντικά της Β' σποράς τόσο σε παραγωγή όσο και σε ποιοτικά χαρακτηριστικά του παραγόμενου προϊόντος (συγκέντρωση σε βιταμίνη C). Όσον αφορά στην αδραλίδα, η παραγωγή είναι υψηλότερη στη Β' σπορά αλλά και πάλι η συγκέντρωση της βιταμίνης C είναι μικρότερη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1. ΤΟ ΣΤΑΜΑΝΑΓΚΑΘΙ

1.1. Καταγωγή-ιστορικό

Η ονομασία του σταμναγκαθιού (*spiny chicory*), σύμφωνα με την παράδοση, οφείλεται σε μια παλιά συνήθεια των Κρητικών να χρησιμοποιούν τους αγκαθωτούς βλαστούς του φυτού για να καλύψουν το στόμιο της στάμνας με σκοπό να αποτρέψουν την είσοδο διαφόρων εντόμων στο νερό. Σε άλλες περιοχές της Κρήτης το συναντάμε με την ονομασία γιαλαράδικο, ονομασία που συνδέεται με το ότι αυτοφύεται συνήθως σε παραθαλάσσιες περιοχές (Καββάδας 1956).

Το σταμναγκάθι είναι ενδημικό φυτό των παραμεσόγειων περιοχών. Η παρουσία του έχει καταγραφεί από τις Βαlearίδες Νήσους στην Ισπανία έως την Κύπρο (Meikle 1985).

1.2. Βοτανική ταξινόμηση

Σύμφωνα με τη Στεφανάκη (1999) το σταμναγκάθι ταξινομείται ως εξής:

Kingdom: Plantae

Division: Magnoliophyta

Class: Magnoliopsida

Family: Compositae

Genus: Cichorium

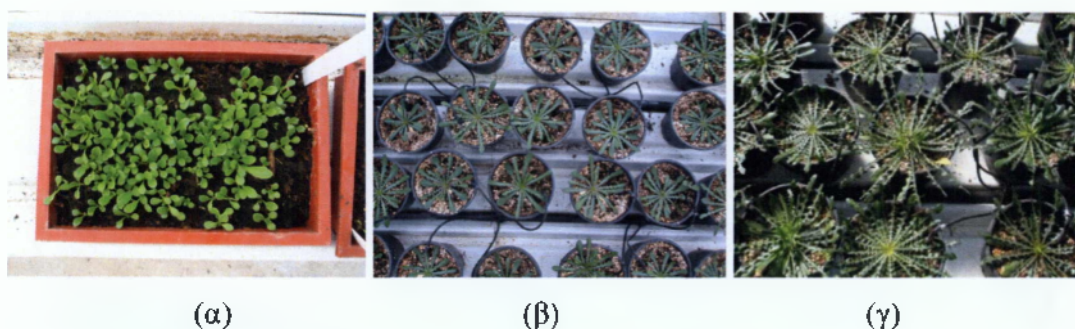
Species: spinosum

1.3. Βοτανικά Χαρακτηριστικά

Το σταμναγκάθι (*Chicorium spinosum* L.) είναι πολυετής χαμηλός θάμνος με ύψος 15-40 cm με ασαφή και βαθιά διακλάδωση.

Οι **βλαστοί** είναι λείοι, διακλαδισμένοι, με επιμήκεις αυλακώσεις ενώ το ανώτερο τμήμα τους είναι ακανθώδες, αμβλύ και χωρίς φύλλα.

Τα **φύλλα** τις περισσότερες φορές περιορίζονται στην βάση των βλαστών, έχουν μήκος 3-15 cm με τα κατώτερα να έχουν σχήμα λυροειδώς πτεροσχιδές ή κολπωτό, οδοντωτό με έναν αμβλύ επιμήκη δελτοειδή τελικό λοβό. Οι πλευρικοί λοβοί είναι συνήθως οδοντωτοί και ακέραιοι. Η βάση των φύλλων είναι λεία με έναν πολύ μικρό μίσχο ο οποίος είναι καλυμμένος.



Εικόνα 1.1. (α) και (β) Φυτά σταμναγκαθιού σε διάφορα στάδια ανάπτυξης, (γ) φυτά στο στάδιο της συγκομιδής.

Τα κεφάλια σε γενικές γραμμές είναι μονήρη, τοποθετούμενα στη μασχάλη των βλαστών, ενώ σπάνια βρίσκονται στην κατάληξη τους. Το περίβλημα χαρακτηρίζεται υποκυλινδρικό, τα εξωτερικά φυλλάρια έχουν σχήμα ωοειδές ή ελλειψοειδές με μήκος 2,5-4 mm και πλάτος περίπου 2 mm και είναι λεία, με μια άχρωμη αναδιπλούμενη μεσαία ζώνη και ένα οξύ ή υποξύ περιθώριο. Τα εσωτερικά φυλλάρια είναι επιμήκη, με μήκος 8-9 mm και πλάτος 2-2,5 mm διευρυμένα η λυγισμένα, λεία, με κορυφή που αριθμεί 5 εγκοπές. Τα νήματα έχουν μήκος περί το 0,5 mm και είναι λεία. Οι ανθήρες έχουν μήκος 4 mm, και πλάτος περίπου 0,3 mm με τα κορυφαία προσαρτήματα να είναι στρογγυλεμένα. Ο στύλος έχει μήκος περίπου 8-9 mm και είναι χνουδωτός στο άνω μισό του τμήμα (Καββάδας 1956).

Ο καρπός είναι αχάινιο επίμηκες λογχοειδές, μήκους 2-2,5 mm και πλάτους περίπου 1,2-1,5 mm με αποκομμένη κορυφή σε σχήμα σταυρού. Κατά μήκος είναι ασαφώς πτυχωτός / ραβδωτός ενώ έχει ωχρό καφέ χρώμα. Ο πάλλπος είναι επιμήκης, ανομοιογενώς οδοντωτός περίπου 0,3 mm με τα λέπια (Καββαδας 1956, Meikle 1985, Bremer et al. 1994).



(α)

(β)

Εικόνα 1.2. (α) Φυτά σταμναγκαθιού μετά το σχηματισμό του αγκαθιού και (β) υπόγειο μέρος του φυτού.

1.4. Χημική σύσταση και διατροφική αξία

Όπως και σε άλλα αυτοφυή φυτά, έτσι και στο σταμναγκάθι έχει εντοπιστεί η παρουσία βιταμινών, αντιοξειδωτικών, ιχνοστοιχείων, πολυφαινολών, λιπαρών οξέων και ουσιών με μεγάλο ενδιαφέρον λόγω της θετικής τους επίδρασης στην υγεία του ανθρώπου. Συγκεκριμένα για το σταμναγκάθι σύμφωνα με τους Vardavas et al (2005) τα σημαντικότερα χημικά συστατικά του είναι:

Φυλλοκίκονη (Βιταμίνη K1). Βρίσκεται σε συγκέντρωση 240 μg / 100g νωπού βάρους. Σημειώνεται πως η συνιστώμενη ημερήσια δόση (Recommended Dietary Intake, RDI) για τη βιταμίνη K1 είναι 90-120 μg και γίνεται φανερό ότι το σταμναγκάθι μπορεί επαρκώς να καλύψει την συνιστώμενη ποσότητα. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η βιταμίνη K1 επιτελεί σημαντικό ρόλο στον έλεγχο του σχηματισμού θρόμβων στο αίμα, εξαιτίας του ρόλου της στην παράγωγή προθρομβίνης κ.α. (Fairfield and Fletcher 2002).

Βιταμίνη C (L- ασκορβικό οξύ). Εντοπίζεται σε συγκέντρωση 27 mg / 100g νωπού βάρους προϊόντος. Η βιταμίνη C έχει ισχυρή αντιοξειδωτική δράση,

προστατεύει από την οξείδωση της χοληστερίνης (LDL) και ενδυναμώνει το ανοσοποιητικό σύστημα (Campbell et al. 1999, Akhilender 2003).

Λουτεΐνη. Η συγκέντρωση της κυμαίνεται σε επίπεδα 1160 µg / 100g νωπού βάρους. Η λουτενη έχει ισχυρή αντιοξειδωτική δράση, λειτουργεί σαν φίλτρο στο μάτι προστατεύοντας το από την UV ακτινοβολία (Alres-Rodrigues et al. 2004) και δρα ως προστατευτικός παράγοντας εναντίον του καρκίνου του δέρματος (Stahl and Sies 2002, Lee et al. 2004).

β-καροτένιο. Βρίσκεται σε συγκέντρωση 595 µg / 100g νωπού βάρους. Το β-καροτένιο αποτελεί πρόδρομη ουσία της βιταμίνης A και έχει ισχυρή αντιοξειδωτική δράση. Επιπλέον, σε υψηλές συγκεντρώσεις στον ανθρώπινο οργανισμό φαίνεται ότι μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο εμφάνισης στεφανιαίας νόσου (Jha et al. 1995).

Τοκοφερόλες. Η συγκέντρωση της α-τοκοφερολης κυμαίνεται στα 1,23 mg / 100g νωπού βάρους, ενώ η συγκέντρωση της γ-τοκοφερολης στα 0,83 mg / 100 g νωπού βάρους.

Πολυφαινόλες. Οι πολυφαινόλες που εντοπίζονται στο σταμναγκάθι ανέρχονται στο σύνολο τους στα 132 mg / 100g νωπού βάρους. Είναι γνώστες για τις αντιοξειδωτικές τους ιδιότητες και έχει αποδειχθεί η δράση τους εναντίον των ελεύθερων ριζών (Velioglou et al. 1998, Chu et al 2000).

1.5. Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις

Το σταμναγκάθι όπως έχει ήδη αναφερθεί προηγούμενα, αναπτύσσεται στη ζώνη της μεσογειακής λεκάνης. Η δυνατότητα προσαρμογής του φυτού στις περιοχές αυτές αποτελεί το καθοριστικό στοιχείο για τον προσδιορισμό των άριστων συνθηκών ανάπτυξης και παράγωγής του. Οι κυριότεροι παράγοντες που αναφέρονται είναι το μήκος της ημέρας, οι θερμοκρασίες που επικρατούν κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου, η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας, η κατανομή των βροχοπτώσεων, η δυνατότητα άρδευσης και οι καιρικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της συγκομιδής.

1.3.1. Κλίμα

Η ζώνη ανάπτυξης του σταμναγκαθιού εκτείνεται προς βορρά μέχρι 40°N και προς νότο μέχρι 34°N (www.davesgarden.com). Το σταμναγκάθι για ικανοποιητική

παράγωγη έχει ανάγκη από διάρκεια βλαστικής περιόδου που πρέπει να κυμαίνεται στις 100-130 ημέρες τουλάχιστον, κατά τη διάρκεια των οποίων επιθυμητή είναι η επικράτηση σχετικά ήπιων θερμοκρασιών. Η επίδραση της θερμοκρασίας είναι σημαντική από την έναρξη του φυτρώματος του σπόρου μέχρι και τη συγκομιδή.

Το σταμναγκάθι θεωρείται φυτό ψυχρής εποχής, εντούτοις αναπτύσσεται καλύτερα σε περιοχές με ήπιους χειμώνες, απαλλαγμένες από φαινόμενα εμφάνισης παγετών.

Όσον αφορά στον παράγοντα της υγρασίας, το σταμναγκάθι σε γενικές γραμμές έχει μέτριες έως μειωμένες απαιτήσεις σε νερό. Αυτό μπορεί εύκολα να διαπιστωθεί αν εξετάσουμε τις περιοχές στις οποίες το φυτό αναπτύσσεται ως αυτοφυές. Στις νοτιότερες περιοχές τις χώρας μας, όπου και αναπτύσσεται, οι βροχοπτώσεις υπερβαίνουν με δυσκολία τα 450-500 mm. Σημαντικό ρολό στην προσαρμογή του φυτού σε μειωμένα επίπεδα υγρασίας κατέχει η ιδιαίτερη μορφολογία των φύλλων του, τα όποια έχουν μικρή επιφάνεια επιτρέποντας μικρότερο ρυθμό διαπνοής. Επιπλέον, η ακανθώδης μορφολογία του φυτού πάνω στο όποιο αναπτύσσονται μετέπειτα οι ταξιανθίες συμβάλλει με αποφασιστικό τρόπο στη μείωση της διαπνοής και στην εξοικονόμηση επιπλέον υγρασίας.

Από την άλλη μεριά, το πλούσιο ριζικό σύστημα του φυτού, το όποιο μπορεί να αναπτυχθεί σε σχετικά μεγάλο βάθος προσδίδει στο φυτό την ικανότητα να αντέχει σε συνθήκες έλλειψης υγρασίας. Επιπλέον, κατά τους καλοκαιρινούς μήνες το σταμναγκάθι, όταν αναπτύσσεται ως αυτοφυές, αναστέλλει τη βλαστική του δραστηριότητα. Στις εντατικές καλλιέργειες όπου το φυτό αναπτύσσεται ως μονοετές, η άρδευση αποτελεί σημαντική καλλιεργητική φροντίδα η όποια συμβάλλει στην αύξηση των αποδόσεων.

Η μειωμένη σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας δεν επηρεάζει καθοριστικά την ανάπτυξη του φυτού. Παρόλα αυτά, η υψηλή σχετική υγρασία λειτουργεί ευνοϊκά ιδιαίτερα κατά την περίοδο της άνοιξης, όταν οι βροχοπτώσεις μειώνονται και το φυτό διάμεσου των στοματίων μπορεί να προσλάβει υγρασία ιδιαίτερα κατά τις νυκτερινές ώρες. Σε συνθήκες υψηλής σχετικής υγρασίας σχηματίζονται μεγαλύτερου μεγέθους κύτταρα και άρα μεγαλύτερα φύλλα ανοικτότερου χρωματισμού, ενώ αντίθετα σε συνθήκες χαμηλής ατμοσφαιρικής υγρασίας τα φύλλα γίνονται πιο παχιά, σκουρόχρωμα και πλουσιότερα σε διάφορα συστατικά (π.χ. φαινόλες, χλωροφύλλη, τερπένια).

Η διάρκεια και ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας συμβάλλουν στην ανάπτυξη του φυτού, αν και όπως και σε άλλα τα αυτοφυή παρατηρείται ανεκτικότητα κατά την ανάπτυξή τους σε σκιαζόμενα σημεία. Το καλλιεργούμενο σταμναγκάθι όταν ανταγωνίζεται άλλα φυτά για το φως, λόγω μεγάλου αριθμού φυτών ανά μονάδα επιφάνειας, παρουσιάζει όρθια ανάπτυξη με φύλλα μεγαλύτερου μήκους και ανοικτότερου χρωματισμού.

Ο άνεμος είναι ένας περιβαλλοντικός παράγοντας ο οποίος επηρεάζει με αρνητικό τρόπο το σταμναγκάθι. Αν και η οριζόντια κατά κανόνα ανάπτυξη του φυτού περιορίζει την αρνητική επίδραση του άνεμου, τα προβλήματα που μπορεί να παρατηρηθούν συνδέονται περισσότερο με την αύξηση στη διαπνοή και την απομάκρυνση (εξάτμιση) της υγρασίας από το έδαφος. Οι άνεμοι ανάλογα με την ένταση τους και δεδομένου ότι τα αυτοφυή αναπτύσσονται σε παράκτιες ζώνες, μπορεί να προκαλέσουν μηχανικές βλάβες όπως τραυματισμό ή σπάσιμο φύλλων, λόγω τριβής των φύλλων με το αγκάθι του φυτού, ή ακόμη να μεταφέρουν σταγονίδια θαλασσινού νερού. Η επίδραση του άνεμου στη μεταφορά παθογόνων μικροοργανισμών θεωρείται αμελητέα καθώς με τα μέχρι τώρα δεδομένα, το σταμναγκάθι δεν προσβάλλεται από πολλά παθογόνα.

Καθώς το εμπορεύσιμο τμήμα του σταμναγκαθιού είναι τα φύλλα του, η χαλαζόπτωση είναι ιδιαίτερα επιζήμια. Οι ζημιές που προκαλεί το χαλάζι είναι ανάλογες με το μέγεθος του, την ένταση και τη διάρκεια της χαλαζόπτωσης καθώς και από το στάδιο ανάπτυξης των φυτών. Στα νεαρά φυτά η καταστροφή μπορεί να είναι ολική. Ευτυχώς, οι ζημιές από το χαλάζι είναι τοπικές όποτε αποφεύγονται με τον αποκλεισμό από την καλλιέργεια περιοχών που πλήττονται συχνά από χαλάζι.

1.3.2. Έδαφος

Το σταμναγκάθι ως καλλιεργούμενο φυτό μπορεί να καλλιεργηθεί σε ποικιλία εδαφών. Τα πλέον κατάλληλα εδάφη, είναι τα μέσης μηχανικής σύστασης, πλούσια σε οργανική ουσία και μέσης γονιμότητας. Τα εδάφη πρέπει να έχουν επαρκές βάθος για την ανεμπόδιση ανάπτυξη του ριζικού συστήματος, επειδή το σταμναγκάθι είναι βαθύρριζο φυτό. Το pH του εδάφους πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 6,6 και 7,5. Εδάφη με τιμές pH 6,1 ως 6,5 χαρακτηρίζονται ως ελαφρώς όξινα για την καλλιέργεια του φυτού, ενώ οι τιμές pH 7,6 ως 7,8 αντίστοιχα, χαρακτηρίζουν το έδαφος ως αλκαλικό (www.daresgarden.com). Τα πολύ υγρά και συνεκτικά εδάφη με

περιορισμένη στράγγιση καλό είναι να αποφεύγονται για την καλλιέργεια του σταμναγκαθιού. Λόγω όμως του γεγονότος ότι το σταμναγκάθι αυτοφύεται σε παραθαλάσσιες περιοχές, άρα σε εδάφη αμμώδη και αλατούχα, μπορούμε να σημειώσουμε πως η καλλιέργεια σταμναγκαθιού δυνητικά μπορεί να είναι επιτυχής σε περιοχές με εδάφη ελαφρώς αμμώδη, αλατούχα με μέτρια υδατοικανότητα, στα οποία η καλλιέργεια κάποιου άλλου φυτικού είδους πιθανό να ήταν οικονομικά ασύμφορη ή απαγορευτική.

1.6. Καλλιεργητική Τεχνική

Η επιλογή της κατάλληλης καλλιεργητικής τεχνικής έχει ιδιαίτερη σημασία για το σταμναγκάθι. Η εντατικοποίηση της καλλιέργειας η οποία κυρίως αποσκοπεί στην μεγιστοποίηση των αποδόσεων, ενδέχεται να οδηγήσει στη μη ορθολογική χρήση χημικών λιπασμάτων, ή ακόμη και μηχανημάτων βαρέως τύπου, παράγοντες οι οποίοι προκαλούν μεγάλη και άσκοπη αύξηση του κόστους καλλιέργειας. Κρίνεται έτσι αναγκαίος ο προσδιορισμός της ισορροπίας μεταξύ των εισροών της καλλιέργειας με έμφαση στην εφαρμογή των επιβεβλημένων καλλιεργητικών φροντίδων οι οποίες, με μείωση των εισροών, θα οδηγήσουν σε μια αειφορική καλλιέργεια του φυτού. Η επιλογή επομένως των ενεργειών που θα εναρμονίζονται με τις παραπάνω αρχές, δίνει τη δυνατότητα ώστε η καλλιέργεια του σταμναγκαθιού να μπορεί να ενταχτεί σε μια ολοκληρωμένη διαχείριση παράγωγης ή ακόμη και στην εφαρμογή βιολογικής καλλιέργειας.

1.6.1. Προετοιμασία εδάφους

Διαχείριση Φυτικών Υπολειμμάτων. Στην περίπτωση της ετήσιας καλλιέργειας του φυτού, τα φυτικά υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας ενσωματώνονται στο έδαφος. Στη χώρα μας, με τις ξηροθερμικές συνθήκες, η αποσύνθεση της οργανικής ουσίας προχωρά ταχύτατα όποτε κάθε φυτικό υλικό που ενσωματώνεται στο έδαφος συνεισφέρει στη διατήρηση της οργανικής ουσίας. Για την διευκόλυνση της ενσωμάτωσης συνίσταται τεμαχισμός των υπολειμμάτων (με δισκοσβάρνα ή στελεχοκόπτη), ενέργεια η οποία μετέπειτα θα διευκολύνει τη σπορά.

Κατεργασία του Εδάφους. Όσον αφορά στην κατεργασία του εδάφους, θα πρέπει να στηρίζεται σε ουσιαστικούς λογούς που να δικαιολογούν τα αντίστοιχα

έξοδα. Η υπεδαφοκαλλιέργεια συνίσταται να γίνεται κάθε 4-5 χρόνια και ενδεικτικά στα μέσης σύστασης και ιδιαίτερα στα βαριά και συνεκτικά εδάφη. Αποσκοπεί στη χαλάρωση του συμπιεσμένου στρώματος εδάφους από το βάρος των μηχανημάτων και τη συσσώρευση αλάτων.

Το όργωμα είναι η κυρία μηχανική κατεργασία του εδάφους για την προετοιμασία του χωραφιού. Από άποψη χρόνου εκτέλεσης, το φθινοπωρινό όργωμα θεωρείται το καλύτερο εξαιτίας της κατάλληλης κατάστασης του εδάφους όσον αφορά στην παρουσία υγρασίας. Το βάθος του εδάφους στο οποίο προτείνεται να γίνεται το όργωμα καλό είναι να μην ξεπερνά τα 25-30 cm.

Η επόμενη καλλιεργητική εργασία που έχει ιδιαίτερη σημασία για την καλλιέργεια του σταμναγκαθιού είναι η προετοιμασία της σποροκλίνης. Λαμβάνοντας υπ' όψιν το μικρό μέγεθος του σπόρου του σταμναγκαθιού, γίνεται κατανοητό ότι το ψιλοχωμάτισμα του επιφανειακού στρώματος του εδάφους που θα δεχτεί τον σπόρο, συμβάλλει αποφασιστικά στην επιτυχία της φυτείας. Αυτό συμβαίνει διότι επιτυγχάνεται θρυμματισμός των σβόλων, ομοιόμορφη σε βάθος κατανομή του σπόρου και διευκόλυνση του φυτρώματος λόγω της καλύτερης επαφής του σπόρου με το έδαφος. Τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται είναι οι διαφόρων ειδών φρέζες.

1.6.2. Λίπανση

Η προσθήκη οργανικής ουσίας και ανόργανων χημικών λιπασμάτων συμβάλλει στην εγκατάσταση της φυτείας και στην καλή ανάπτυξη των φυτών. Για την περίπτωση του σταμναγκαθιού δεν υπάρχουν ως τώρα ερευνητικά δεδομένα, επομένως μια πρώτη προσέγγιση για τη λίπανση του γίνεται με συνεκτίμηση των δεδομένων για το ραδίκι (*Cichorium intybus* L.) καθώς όπως έχει ήδη αναφερθεί προηγουμένα, η προσθήκη λιπασμάτων αποτελεί σημαντικό παράγοντα εισροών και η πιθανή κατάχρησή τους αυξάνει το κόστος της καλλιέργειας.

Για τον προσδιορισμό της κατάλληλης ποσότητας των θρεπτικών στοιχείων που προστίθενται στο έδαφος λαμβάνονται υπ' όψιν τα χαρακτηριστικά του εδάφους, οι απαιτήσεις του φυτού ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξης, το κλίμα, τη μορφή και το κόστος των λιπασμάτων. Ο πλέον ασφαλής τρόπος προσδιορισμού της ποσότητας λιπάσματος που πρέπει να προστεθεί είναι η χημική ανάλυση του εδάφους ή/και η εφαρμογή της φυλλοδιαγνωστικής ανάλυσης με περαιτέρω εύρεση της συγκέντρωσης

του κάθε λιπαντικού στοιχείου που θα πρέπει να περιέχεται στα φύλλα. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για την παράγωγη 1.000 κιλών προϊόντος από μία καλλιέργεια ραδικιού απομακρύνονται από το έδαφος 3,5 kg N, 1 kg P₂O₅, 4,5 kg K₂O, ποσότητες που δεν θεωρούνται μεγάλες (Δημητράκης, 1983). Κατά τη βασική λίπανση, καλό είναι να προστίθενται στο έδαφος κοπριά, φώσφορος, κάλιο και ένα μέρος του αζώτου (σε αμμωνιακή μορφή), ενώ το υπόλοιπο άζωτο να δίνεται αργότερα (νιτρική μορφή), κατά την περίοδο ανάπτυξης των φυτών με τη μορφή της επιφανειακής λίπανσης. Η βασική λίπανση εφαρμόζεται σε όλη την επιφάνεια του εδάφους και η ενσωμάτωση της γίνεται με το όργωμα.

1.6.3. Εγκατάσταση φυτείας

1.6.3.1. Τρόπος και πυκνότητα φύτευσης

Η εγκατάσταση μίας καλλιέργειας σταμναγκαθιού με σπόρο μπορεί να γίνει ακολουθώντας δυο διαφορετικές τεχνικές.

Η πρώτη τεχνική, η οποία είναι και αυτή που χρησιμοποιείται συνήθως, αφορά την εγκατάσταση ετήσιας καλλιέργειας σταμναγκαθιού. Ο σπόρος σπέρνεται (σε περίπτωση που αυτός δεν έχει εξαχθεί από την ταξικαρπία τότε σπέρνεται ολόκληρη η ταξικαρπία) πεταχτά με το χέρι σε όλη την επιφάνεια του χωραφιού και δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην υπάρχουν περιοχές με πολύ μεγάλη πυκνότητα φυτών και περιοχές με κενά. Ακολουθεί η κάλυψη του σπόρου σε βάθος που να μην υπερβαίνει το ένα εκατοστό. Θα πρέπει να τονιστεί εδώ ότι είναι λάθος των παραγωγών να σπέρνουν πολύ βαθιά προσπαθώντας να τοποθετήσουν το σπόρο σε υγρό έδαφος.

Η δεύτερη τεχνική αφορά στην εγκατάσταση φυτείας σταμναγκαθιού η οποία προορίζεται για πολυετή καλλιέργεια. Σύμφωνα με αυτή την τεχνική, αποσκοπούμε στην συγκομιδή των ροζετών, χωρίς να γίνει αφαίρεση του λαιμού και του ριζικού συστήματος του σταμναγκαθιού, έτσι ώστε την επόμενη καλλιεργητική περίοδο οι οφθαλμοί του λαιμού να δώσουν νέες ροζέτες. Η διαδικασία ξεκινά με παράγωγη νέων φυταρίων σταμναγκαθιού σε φυτώρια. Στην αρχή, η σπορά γίνεται σε παλέτες σποράς τοποθετώντας δυο σπόρους σε κάθε θέση. Ακολουθεί η μεταφύτευση των φυτών στις οριστικές θέσεις τους στο χωράφι όταν αυτά έχουν αποκτήσει 9-12 πραγματικά φύλλα. Οι αποστάσεις μεταξύ των φυτών εξαρτώνται από τον τύπο του

εδάφους και τη δυνατότητα χρησιμοποίησης μηχανικών μέσων στην καλλιέργεια και κυμαίνονται από 30-50 cm.

1.6.3.2. Εποχή φύτευσης

Ο συγκομισμένος κατά το τέλος του καλοκαιριού σπόρος του σταμναγκαθιού, σπέρνεται κατά τις αρχές με μέσα του φθινόπωρου όπου ύστερα από τις πρώτες φθινοπωρινές βροχές, ακολουθεί η προετοιμασία του εδάφους για τη σπορά. Σύμφωνα λοιπόν με τις επικρατούσες για τη χώρα μας συνθήκες, η σπορά του σταμναγκαθιού γίνεται κατά το μηνά Οκτώβριο, όταν το χωράφι βρίσκεται στα επιθυμητά επίπεδα υγρασίας.

1.6.4. Αραίωμα

Το αραίωμα γίνεται μόνο στην περίπτωση της μονοετούς καλλιέργειας του σταμναγκαθιού και είναι απαραίτητη καλλιεργητική φροντίδα όταν η φυτεία παρουσιάζει ανομοιομορφία στην πυκνότητα των φυτών.

Όταν το αραίωμα γίνεται στα πρώτα στάδια ανάπτυξης του φυτού, δηλαδή στα 4-6 πραγματικά φύλλα (και φυσικά ύστερα από την παρέλευση ορισμένων κίνδυνων απώλειας φυτών όπως είναι οι σηψιρριζίες και οι καταστροφές από έντομα εδάφους), τότε αφενός μεν υπάρχει το μειονέκτημα της αφαίρεσης μικρού μεγέθους φυτών και της μη δυνατότητας εμπορίας τους, αφετέρου δε όμως, προκύπτει το πλεονέκτημα ότι ο ανταγωνισμός μειώνεται δραστικά, καθώς δεν κλονίζεται η ρίζα του φυτού που θα παραμείνει από την αφαίρεση των υπολοίπων.

Όταν το αραίωμα εφαρμόζεται σε πιο προχωρημένο στάδιο της βλαστικής ανάπτυξης των φυτών, επιτυγχάνεται η από τη μία πλευρά η χρήση για εμπορία των φυτών που αφαιρούνται αλλά από την άλλη πλευρά ο αυξημένος ανταγωνισμός δεν ευνοεί την οριζόντια ανάπτυξη των φυτών και την παραγωγή μεγάλου μεγέθους ροζετών. Επιπλέον, υπάρχει και ο κίνδυνος τραυματισμού της ρίζας του φυτού που παραμένει στο έδαφος αλλά βρίσκεται σε μικρή απόσταση από το φυτό το οποίο απομακρύνεται.

1.6.5. Σκάλισμα

Το σκάλισμα είναι μία εργασία που εφαρμόζεται τόσο σε ετήσιες όσο και σε πολυετής καλλιέργειες. Με το σκάλισμα αναμοχλεύεται και ψιλοχωματίζεται το επιφανειακό στρώμα του αγρού και επιτυγχάνονται: 1) η καταστροφή των ζιζανίων,

2) ο αερισμός του εδάφους και 3) το σπάσιμο της επιφανειακής κρούστας που συχνά σχηματίζεται μετά από βροχή ή λόγω της άρδευσης.

Ο χρόνος εφαρμογής του σκαλίσματος εξαρτάται από την ανάπτυξη των φυτών, των ζιζανίων, τις βροχοπτώσεις ή την άρδευση του χωραφιού. Γενικά, σε αρδευόμενες φυτείες εφαρμόζονται 2-4 σκαλίσματα στην καλλιεργητική περίοδο.

Τα σκαλίσματα γίνονται είτε με το χέρι (για τις μονοτεείς καλλιέργειες) χρησιμοποιώντας τα διάφορων ειδών σκαλιστήρια, είτε με μηχανικά σκαλιστήρια όταν οι αποστάσεις των φυτών επιτρέπουν την λειτουργία τους χωρίς να προκαλούνται ζημιές σε αυτά. Σύμφωνα με τα παραπάνω, η χρήση μηχανικών μέσων για σκάλισμα (φρεζάκια) έχει νόημα για τις πολυτεείς καλλιέργειες και μόνο όταν οι αποστάσεις μεταξύ των καλλιεργειών υπερβαίνουν τα 50-60 cm.

1.6.6 Έλεγχος των ζιζανίων

Τα ζιζάνια ανταγωνίζονται τα φυτά του σταμναγκαθιού για το φως, το νερό, τα θρεπτικά συστατικά και αποτελούν ξενιστές έγχθρων και ασθενειών. Λόγω του ανταγωνισμού μειώνεται η απόδοση των καλλιεργειών (μικρότερες ροζέτες) και υποβαθμίζεται ποιοτικά το προϊόν (όρθια ανάπτυξη ροζετών). Η ανταγωνιστική ικανότητα εξαρτάται από το είδος των ζιζανίων (πλατύφυλλα, αγρωστώδη), την ταχύτητα ανάπτυξης τους και τον πληθυσμό τους .

Ο έλεγχος των ζιζανίων γίνεται με τη λήψη διάφορων μέτρων. Εκτός από τα σκαλίσματα λαμβάνονται και προληπτικά μετρά τα οποία περιλαμβάνουν την καθαρότητα του σπόρου. Επιπλέον, τα βαθιά οργώματα συμβάλλουν στην καταστροφή των υπόγειων πολλαπλασιαστικών οργάνων των ζιζανίων. Αποτελεσματικός τρόπος αντιμετώπισης των ζιζανίων είναι και η παρέλευση μιας χρονικής περιόδου μεταξύ φθινοπωρινών βροχών και οργώματος για σπορά, η οποία επιτρέπει το φύτρωμα των ζιζανίων τα οποία καταστρέφονται με το όργωμα.

Τέλος μπορούν να εφαρμοστεί η μέθοδος της αμειψισποράς και να γίνεται απολύμανση της οργανικής ουσίας που προστίθεται στο χωράφι για καταστροφή σπόρων ζιζανίων που αυτή περιέχει. Η χρησιμοποίηση χημικών ζιζανιοκτόνων δεν είναι δυνατή στη περίπτωση του σταμναγκαθιού, καθώς η καλλιέργεια δεν έχει τύχει ως τώρα ευρείας εφαρμογής και άρα κανένα χημικό ζιζανιοκτόνο δεν είναι εγκεκριμένο για χρήση σε καλλιέργεια σταμναγκαθιού.

1.6.7. Άρδευση

Για την παράγωγη καλής ποιότητας φυτικού προϊόντος, είναι απαραίτητη η διατήρηση της υγρασίας του εδάφους σε ικανοποιητικά επίπεδα καθ' όλη τη διάρκεια ανάπτυξης των φυτών. Για το λόγο αυτό αν η υγρασία του εδάφους δεν κυμαίνεται σε ικανοποιητικά επίπεδα λόγω έλλειψης βροχοπτώσεων, τότε η άρδευση κρίνεται αναγκαία. Οι απαιτήσεις σε νερό, εξαρτώνται κυρίως από τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής καλλιέργειας, τη μηχανική σύσταση και τις φυσικές ιδιότητες του εδάφους, το ύψος της υπόγειας στάθμης του νερού και την τεχνική της καλλιέργειας. Τα συμπτώματα έλλειψης νερού είναι η προσωρινή μαρανση των φύλλων το μεσημέρι και η διακοπή ανάπτυξης νέων φύλλων. Θα πρέπει ωστόσο εδώ να σημειωθεί ότι το σταμναγκαθί θεωρείται σε γενικές γραμμές ανθεκτικό φυτό στην έλλειψη υγρασίας, λόγω της ικανότητας που έχει να αναπτύσσει πλούσιο ριζικό σύστημα.

Επειδή όμως η καλλιέργεια του σταμναγκαθιού ξεκινά το φθινόπωρο και φτάνει ως την άνοιξη οι απαιτήσεις σε νερό για την άρδευση της καλλιέργειας κυμαίνονται σε χαμηλά επίπεδα. Παρόλα αυτά, καλό είναι να έχει γίνει πρόβλεψη για την άρδευση των φυτών κατά τις περιόδους που οι βροχοπτώσεις δεν καλύπτουν τις ανάγκες των φυτών. Πάντως σε εδάφη που σχηματίζεται εύκολα επιφανειακή κρούστα μετά την άρδευση, προτείνεται αυτή να γίνεται πριν από τη σπορά.

Η εφαρμογή των αρδεύσεων στις ετήσιες καλλιεργείες γίνεται με τη μέθοδο του καταιονισμού, όπου η χρήση μικρών μπεκ επιτρέπει την καλύτερη κατανομή του νερού. Στις πολυετής καλλιέργειες η άρδευση καλό είναι να γίνεται με σταγόνες, γιατί επιτρέπεται η εξοικονόμηση νερού και ή έναρξη από τα τέλη καλοκαιριού, κάτι που ευνοεί την ταχύτερη έναρξη της βλάστησης με αποτέλεσμα την πρωιμότητα και την αύξηση της παράγωγης.

1.6.8. Συγκομιδή

Η έναρξη και η διάρκεια της συγκομιδής καθορίζονται από το στάδιο ανάπτυξης των φυτών και από τις συνθήκες που έχουν επικρατήσει κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Η συγκομιδή γίνεται όταν τα φυτά αποκτήσουν εμπορεύσιμο μέγεθος, το οποίο προσδιορίζεται τόσο από τη διάμετρο της ροζέτας όσο και από τις απαιτήσεις της αγοράς.

Ο τρόπος συγκομιδής διαφέρει ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας. Όταν πρόκειται για ετήσια καλλιέργεια, τότε τα φυτά εκριζώνονται, αφού αποκτήσουν οι ροζέτες το επιθυμητό μέγεθος. Η συλλογή των φυτών της καλλιέργειας πραγματοποιείται σε 3-5 συγκομιδές και γίνεται με το χέρι. Κατά τη διενέργεια κάθε συγκομιδής, τα φυτά μεγαλύτερου μεγέθους και πυκνότερης φύτευσης είναι αυτά που συγκομίζονται προκειμένου να δοθεί η δυνατότητα καλύτερης ανάπτυξης στα μικρότερα εναπομείναντα φυτά της καλλιέργειας. Η συγκομιδή γίνεται 3-6 μήνες μετά τη σπορά, ανάλογα με το βαθμό εντατικοποίησης της καλλιέργειας αλλά και τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες.

Στην περίπτωση της πολυετούς καλλιέργειας, η συγκομιδή γίνεται με συλλογή μόνο των ροζετών, προσέχοντας ώστε ο λαιμός και το ριζικό σύστημα του φυτού να παραμείνουν ανέπαφα, προκειμένου να δώσουν νέες ροζέτες την επομένη καλλιεργητική περίοδο. Η συλλογή των ροζετών γίνεται με τη βοήθεια διαφόρων εργαλείων κοπής, μεριμνώντας και εδώ πάλι να συγκομιστούν οι μεγαλύτερες ροζέτες, ώστε να αναπτυχθούν οι μικρότερες και σε γενικές γραμμές πραγματοποιούνται 3-5 συγκομιδές.

Για να θεωρείται το προϊόν καλής ποιότητας, θα πρέπει κατά τη διάρκεια της συγκομιδής να αφαιρούνται από τις ροζέτες τα ασθενικά φύλλα και κιτρινισμένα φύλλα. Μετά τη συγκομιδή των ροζετών πραγματοποιείται πλύσιμο αυτών με νερό με σκοπό την απομάκρυνση ξένων υλών (χώμα, πέτρες).

1.6.9. Συντήρηση

Το σταμναγκάθι όπως και τα υπόλοιπα φυλλώδη λαχανικά δεν μπορούν να συντηρηθούν για μεγάλο χρονικό διάστημα λόγω της υψηλής τους περιεκτικότητας σε νερό. Έτσι μετά τη συγκομιδή η αύξηση της διάρκειας συντήρησης μπορεί να επιτευχθεί με την αποθήκευση α) σε χαμηλές θερμοκρασίες ως ένα συγκεκριμένο όριο με στόχο την μείωση του μεταβολισμού και β) σε συνθήκες υψηλής σχετικής υγρασίας ώστε να μειωθεί ο ρυθμός απώλειας των φυτικών ιστών σε νερό.

Οι συνιστώμενες συνθήκες συντήρησης, με ταυτόχρονη συνεκτίμηση των αντιστοιχών συνθηκών για το ραδίκι, είναι θερμοκρασία κοντά στους 0°C και υψηλή σχετική υγρασία 90-95%. Κάτω από αυτές τις συνθήκες συντήρησης, το μήκος της αποθηκευτικής περιόδου είναι περίπου δυο εβδομάδες. Σε υψηλότερες θερμοκρασίες

και χαμηλότερα επίπεδα σχετικής υγρασίας, παρουσιάζεται γρήγορη μάρανση, απώλεια θρεπτικής αξίας και άλλες δυσάρεστες μεταβολές (Πάσσαμ, 1994).

1.6.10. Ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά

Η στρεμματική απόδοση μίας καλλιέργειας σταμναγκαθιού κυμαίνεται στα 800-1500 kg και εξαρτάται σημαντικά από τις εδαφοκλιματικές συνθήκες, την εφαρμογή των απαιτούμενων καλλιεργητικών τεχνικών και την εποχή της καλλιέργειας. Στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του σταμναγκαθιού περιλαμβάνονται η οριζόντια ανάπτυξη της ροζέτας και η ικανοποιητική διάμετρος της ροζέτας αφού οι πολύ μικρές ή οι πολύ μεγάλες ροζέτες φαίνεται να μην είναι αποδεκτές από τους καταναλωτές. Επιπλέον, καλής ποιότητας προϊόν θεωρείται αυτό που είναι απαλλαγμένο από κιτρινισμένα φύλλα και χρώματα, ή άλλες ξένες ύλες και ταυτόχρονα όταν οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών του συστατικών παραμένουν σε υψηλά επίπεδα. Έτσι, τα φύλλα θα πρέπει να διατηρούν το έντονο πράσινο χρώμα τους και ταυτόχρονα να είναι τρυφερά.

1.6.11. Εχθροί και ασθένειες

Έντομα και λοιπά παράσιτα

Για την αποφυγή ζημιών που προκαλούν οι εντομολογικοί εχθροί, χρειάζεται προσεκτική παρακολούθηση για αποτελεσματική προστασία των φυτών. Οι προσβολές μπορεί αρχικά να εμφανίζονται στις άκρες των χωραφιών στις άκρες των χωραφιών, όταν τα έντομα έρχονται από διπλανές καλλιέργειες ή να είναι διάσπαρτες σε όλη την έκταση του χωραφιού ή κατά κηλίδες. Οι σημαντικότεροι εχθροί της καλλιέργειας είναι:

Σιδηροσκώληκες (*Agriotes* spp., Οικ. Elateridae)

Η ζημιά στα φυτά προκαλείται από τις προνύμφες των εντόμων οι οποίες κόβουν τις ρίζες των νεαρών φυταρίων και στις πιο ανεπτυγμένες ρίζες παρατηρούνται μικρές στοές κοντά στο λαιμό. Οι προνύμφες έχουν κίτρινο χρώμα και αρχίζουν την δράση τους την άνοιξη με την άνοδο των θερμοκρασιών αλλά σε περιοχές με ήπιο χειμώνα έχουν παρατηρηθεί ζημιές και κατά την περίοδο αυτή.

Αγρότιδες (*Agrotis* spp., Οικ. Noctuidae)

Οι προνύμφες των εντόμων αυτών είναι πολυφάγες. Προσβάλλουν και καταστρέφουν το υπόγειο τμήμα των φυτών (λαιμού και ριζικό σύστημα). Το χρώμα

τους είναι σκούρο γκρίζο, με ασαφείς σκοτεινόχροες ταινίες. Κινούνται και προκαλούν ζημιές τη νύχτα ενώ την ημέρα βρίσκονται κοντά στο λαιμό ενός μαραμένου φυτού. Η δραστηριότητα τους ξεκινά την άνοιξη, ενώ η διαχείμαση τους γίνεται με τη μορφή προνύμφης και νύμφης.

Αφίδες (*Mvzus persicae*. Οικ. Aphididae)

Είναι είδος εξαιρετικά πολυφάγο και διαδεδομένο γεωγραφικά. Στα προσβεβλημένα φυτά προκαλεί κιτρίνισμα, μαρασμό, γήρανση και παραμόρφωση του φυλλώματος ενώ είναι και φορέας ιών, βακτηρίων και άλλων παθογόνων.

Εκτός από τους παραπάνω εχθρούς, το σταμναγκάθι μπορεί να αποτελέσει δυνητικά ξενιστή διαφόρων ειδών ακάρεων ενώ σε αρκετές περιοχές αναφέρονται προβλήματα από τα σαλιγκάρια.

Για την αντιμετώπιση των εντομολογικών εχθρών, όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, δεν υπάρχει η δυνατότητα χρήσης χημικών εντομοκτόνων καθώς δεν υπάρχει κάποιο εγκεκριμένο φυτόπροστατευτικό προϊόν για την καλλιέργεια του σταμναγκάθιου. Για την αντιμετώπιση των εντόμων εδάφους (σιδηροσκώληκες και αγρότιδες) προτείνονται διάφορα καλλιεργητικά – μηχανικά μέσα. Οι θερινές αρόσεις που προκαλούν αναστροφή και θρυμματισμό του εδάφους, προωθούν τις προνύμφες στα επιφανειακά στρώματα. Η επίδραση των ηλιακών ακτίνων στα αυγά και τις προνύμφες αυτών είναι καταστροφική λόγω της ευαισθησίας τους στον ήλιο.

Για την αντιμετώπιση των αφίδων, μπορεί να γίνει βιολογική καταπολέμηση, καθώς έχουν πολλούς φυσικούς εχθρούς. Μεταξύ αυτών, ενδεικτικά αναφέρονται τα διάφορα είδη των γενών *Coccinella* και *Adoria*.

Ασθένειες

Για την καλλιέργεια του σταμναγκαθιού δεν έχει γίνει ως τώρα αναφορά για προσβολή από διαφορές ασθένειες. Στην περίπτωση μόνο της παράγωγης νέων φυτών στο φυτώριο, έχουν αναφερθεί τήξεις σπορείων και σηψιρριζίες που προκαλούνται από διάφορους μύκητες του γένους *Rythium* ή *Rhizoctonia*. Προσβάλλουν το σπόρο κατά το φύτεμα και τα νεαρά φυτάρια πριν βγουν από το έδαφος (προφυτρωτική τήξη), με αποτέλεσμα να παρατηρείται αραιό φύτεμα. Προκαλούν μαλακή σήψη που εκτείνεται μέχρι και τις ρίζες. Οι προσβολές συνήθως εμφανίζονται κατά κηλίδες και η ανάπτυξη των μυκήτων ευνοείται από την υψηλή υγρασία του εδάφους και της ατμόσφαιρας (Παναγόπουλος, 2000).

Αντιμετωπίζονται με απολύμανση των σπορείων, κανονική πυκνότητα φυτών και λελογισμένη άρδευση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2. Η ΑΔΡΑΛΙΔΑ

2.1. Καταγωγή-ιστορικό

Η αδραλίδα είναι φυτό που συναντάται ως αυτοφυές σε πετρώδεις περιοχές του Ιονίου και του Αιγαίου Πελάγους καθώς και στην Κρήτη (Καββάδας 1956). Στο Προεδρικό Διάταγμα 67/81 περιλαμβάνεται στα προστατευόμενα είδη που συναντώνται σχετικά συχνά κυρίως σε νησιά των Κυκλάδων. Καθώς δεν αναφέρεται η παρουσία του σε άλλες περιοχές (Tutin et al. 1976), τα νησιά του Αιγαίου μπορούν να θεωρηθούν σαν το κέντρο καταγωγής του φυτού.



(α)

(β)

(γ)

Εικόνα 2.1. Φυτά αδραλίδας στο (α) στάδιο της συγκομιδής, (β) της άνθησης και (γ) υπόγειο μέρος του φυτού.

2.2. Βοτανική ταξινόμηση

Σύμφωνα με τον Καββάδα (1956) η αδραλίδα ταξινομείται ως εξής:

Kingdom: Plantae

Division: Magnoliophyta

Class: Magnoliopsida

Family: Compositae (Asteraceae)

Genus: Hymenonema

Species: graecum

Σύμφωνα με ορισμένες αναφορές στο διαδίκτυο (www.wikispecies.com) ως συνώνυμο της αδραλίδας αναφέρεται και το είδος *Catananche graeca* L. Παρόλα αυτά το γένος *Hymenopema* διαφέρει σε αρκετά χαρακτηριστικά από το γένος *Catananche* με αποτέλεσμα να μην μπορεί να θεωρηθεί ότι το είδος *Catananche graeca* αναφέρεται στο φυτό αδραλίδα, όπως αναφέρει και ο Καββάδας (1956).

Στο γένος *Hymenopema* περιλαμβάνονται 8 συνολικά είδη τα οποία αυτοφύονται σε παραμοσέγειες περιοχές (Καββάδας 1956) εκ των οποίων στην Ελλάδα, εκτός από το *H. graecum*, συναντάται και το *H. laconicum* Boiss & Heldr. (Tutin et al. 1976), κυρίως σε βοσκότοπου της Πελοποννήσου, και στη Μάνη είναι γνωστό με το όνομα μπαβαριόνος ή προβατσίνι (Καββάδας 1956).

2.3. Βοτανικά Χαρακτηριστικά

Γενικά τα φυτά του γένους *Hymenopema* είναι μονοετείς ή πολυετείς πόες. Φέρουν φύλλα πτεροσχιδή και σχηματίζουν κεφαλές μονήρεις, οι οποίες βρίσκονται στην κορυφή του ανθικού στελέχους στο οποίο δεν σχηματίζονται φύλλα (Καββάδας 1956). Γενικά πρόκειται για φυτά με έναν ή λίγους βλαστούς (Tutin et al. 1976) Φέρουν κίτρινα άνθη και σχηματίζουν αχαίνιο κωνοειδές στο οποίο βρίσκεται μεγάλος αριθμός σπόρων που φέρουν πάππο ο οποίος αποτελείται από 6-20 λογχοειδή λέπια (Καββάδας 1956). Μια βασική διαφορά μεταξύ των ειδών *H. graecum* και *H. laconicum* είναι ότι τα λέπια που φέρει ο πάππος στο πρώτο είδος δεν ξεπερνούν τα 12 ενώ στο δεύτερο δεν είναι λιγότερα από 15.

Το είδος *H. graecum* είναι πολυετές φυτό το οποίο έχει όρθια ανάπτυξη και φύλλα πτεροσχιδή και τραχιά που έχουν στρογγυλεμένη κατάληξη (Tutin et al. 1976). Τα φύλλα δεν έχουν πλάτος μεγαλύτερο από 10 mm (Blamey and Grey-Wilson 1993). Στη βάση των ανθέων μπορεί να βρίσκονται πορφυρές κηλίδες (Polunin 1980). Ο πάππος φέρει 5-6 εξωτερικά λέπια και 10-12 εσωτερικά λέπια με μήκος περίπου 10 mm (Καββάδας 1956).



Εικόνα 2.2. Νεαρά φυτά αδραλίδας.

2.4. Χημική σύσταση και διατροφική αξία

Δεν υπάρχουν βιβλιογραφικές αναφορές για τη χημική σύσταση του φυτού.

2.5. Καλλιεργητικές φροντίδες και συγκομιδή

Το φυτό αυτό δεν καλλιεργείται συστηματικά και συλλέγεται ως αυτοφυές. Για το λόγο αυτό δεδομένα για τις απαιτήσεις του και τις απαραίτητες καλλιεργητικές φροντίδες είναι περιορισμένα. Σε γενικές γραμμές θεωρείται ότι οι απαιτήσεις του ομοιάζουν ως ένα βαθμό με αυτές του σταμναγκαθιού αλλά λόγω και της ικανότητάς του να αναπτύσσεται σε πετρώδεις περιοχές μπορεί να θεωρηθεί ότι έχει πολύ μικρές απαιτήσεις σε εδαφική γονιμότητα.

Όσον αφορά στις απαιτήσεις του σε καλλιεργητικές φροντίδες αυτές μοιάζουν με αυτές του σταμναγκαθιού και η συγκομιδή πρέπει να γίνεται όταν τα φύλλα των φυτών αποκτήσουν μεγάλο μέγεθος και είναι ακόμη τρυφερά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να μελετηθεί ο τρόπος ανάπτυξης και η παραγωγή δύο αυτοφυών της χώρας μας φυτών, του σταμναγκαθιού και της αδραλίδας, σε δύο εποχές καλλιέργειας. Για το λόγο αυτό έγινε σπορά σε δύο διαφορετικές ημερομηνίες με διαφορά δύο μηνών και στη συνέχεια συγκρίθηκαν οι παράμετροι ανάπτυξης και παραγωγής για κάθε φυτό χωριστά. Η σημασία της δυνατότητας καλλιέργειας αυτοφυών λαχανευόμενων φαίνεται να παρουσιάζει σημαντικό ενδιαφέρον λόγω της αυξανόμενης τάσης για κατανάλωση τέτοιων φυτών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Το πειραματικό μέρος της παρούσας μελέτης πραγματοποιήθηκε στο Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας από τις 15-1-2009 έως τις 15 Ιουνίου 2009.

4.1. Η καλλιέργεια του σταμναγκαθιού

Για την καλλιέργεια του σταμναγκαθιού χρησιμοποιήθηκε σπόρος που είχε παραχθεί στο Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών το 2008.

Σπορά. Οι σπόροι διαχωρίστηκαν από τις ταξικαρπίες με θραύση αυτών και στη συνέχεια τοποθετήθηκαν σε δίσκους ομαδικής σποράς με υπόστρωμα εμπλουτισμένη τύρφη. Η σπορά έγινε σε βάθος μικρότερο από 1 cm και ακολούθησε πότισμα το οποίο επαναλαμβανόταν ανάλογα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες, συνήθως κάθε 1-2 ημέρες. Η Α' σπορά πραγματοποιήθηκε στις **15-1-2009** και η Β' σπορά στις **15-3-2009**. Η βλάστηση των σπορών ξεκίνησε και στις δύο σπορές 8 ημέρες μετά τη σπορά.

Μεταφύτευση σε δίσκους με ατομικές θέσεις. Για τα φυτά της Α' σποράς, όταν αυτά απέκτησαν **2-3 πραγματικά φύλλα** στις **18-2-2009**, δηλ. **34 ημέρες μετά τη σπορά** πραγματοποιήθηκε μεταφύτευση σε δίσκους με ατομικές θέσεις. Για τα φυτά της Β' σποράς, όταν αυτά απέκτησαν **4-5 πραγματικά φύλλα** στις **23-4-2009**, δηλ. **39 ημέρες μετά τη σπορά** πραγματοποιήθηκε μεταφύτευση σε δίσκους με ατομικές θέσεις. Οι δίσκοι παρέμειναν στο χώρο του υαλόφρακτου θερμοκηπίου του Εργαστηρίου Λαχανοκομίας του ΤΕΙ Καλαμάτας.

Μεταφύτευση στην τελική θέση. Για τα φυτά της Α' σποράς, όταν αυτά απέκτησαν **5-7 πραγματικά φύλλα**, στις **3-3-2009**, δηλ. **47 ημέρες μετά τη σπορά** πραγματοποιήθηκε μεταφύτευση των φυτών στην τελική θέση σε γλάστρες όγκου 1 L με υπόστρωμα εμπλουτισμένη τύρφη και περλίτη σε αναλογία 1:1. Για τα φυτά της Β' σποράς, όταν αυτά απέκτησαν **8-10 πραγματικά φύλλα**, στις **12-5-2009**, δηλ. **57 ημέρες μετά τη σπορά** πραγματοποιήθηκε μεταφύτευση των φυτών στην τελική θέση σε γλάστρες όγκου 1 L σε υπόστρωμα με την ίδια σύσταση. Τα φυτά

παρέμειναν στο υαλόφρακτο θερμοκήπιο του ΤΕΙ Καλαμάτας μέχρι τη συγκομιδή τους.

Συγκομιδή. Η συγκομιδή των φυτών κα στις δύο εποχές καλλιέργειας έγινε όταν ξεκίνησε η εμφάνιση του αγκαθιού. Συγκεκριμένα, η συγκομιδή των φυτών της Α' σποράς έγινε στις **15-4-09 (90 ημέρες μετά τη σπορά, 52 ημέρες μετά την τελική μεταφύτευση)** και των φυτών της Β' σποράς στις **10-6-2009 (87 ημέρες μετά τη σπορά, 29 ημέρες μετά την τελική μεταφύτευση).**

4.2. Η καλλιέργεια της αδραλίδας

Για την καλλιέργεια της αδραλίδας χρησιμοποιήθηκε σπόρος που είχε παραχθεί στο Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών το 2008.

Σπορά. Οι σπόροι τοποθετήθηκαν σε δίσκους ομαδικής σποράς με υπόστρωμα εμπλουτισμένη τύρφη. Η σπορά έγινε σε βάθος μικρότερο από 1 cm και ακολούθησε πότισμα το οποίο επαναλαμβανόταν ανάλογα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες, συνήθως κάθε 1-2 ημέρες. Η Α' σπορά πραγματοποιήθηκε στις **15-1-2009** και η Β' σπορά στις **15-3-2009**. Η βλάστηση των σπορών ξεκίνησε και στις δύο σπορές 6 ημέρες μετά τη σπορά.

Μεταφύτευση σε δίσκους με ατομικές θέσεις. Για τα φυτά της Α' σποράς, όταν αυτά απέκτησαν **1-2 πραγματικά φύλλα** στις **29-1-2009**, δηλ. **14 ημέρες μετά τη σπορά** πραγματοποιήθηκε μεταφύτευση σε δίσκους με ατομικές θέσεις. Για τα φυτά της Β' σποράς, όταν αυτά απέκτησαν **3-4 πραγματικά φύλλα** στις **10-4-2009**, δηλ. **26 ημέρες μετά τη σπορά** πραγματοποιήθηκε μεταφύτευση σε δίσκους με ατομικές θέσεις. Οι δίσκοι παρέμειναν στο χώρο του υαλόφρακτου θερμοκηπίου του Εργαστηρίου Λαχανοκομίας του ΤΕΙ Καλαμάτας.

Μεταφύτευση στην τελική θέση. Για τα φυτά της Α' σποράς, όταν αυτά απέκτησαν **4-5 πραγματικά φύλλα**, στις **20-2-2009**, δηλ. **36 ημέρες μετά τη σπορά** πραγματοποιήθηκε μεταφύτευση των φυτών στην τελική θέση σε γλάστρες όγκου 1 L με υπόστρωμα εμπλουτισμένη τύρφη και περλίτη σε αναλογία 1:1. Για τα φυτά της Β' σποράς, όταν αυτά απέκτησαν **8-10 πραγματικά φύλλα**, στις **4-5-2009**, δηλ. **50 ημέρες μετά τη σπορά** πραγματοποιήθηκε μεταφύτευση των φυτών στην τελική θέση σε γλάστρες όγκου 1 L σε υπόστρωμα με την ίδια σύσταση. Τα φυτά

παρέμειναν στο υαλόφρακτο θερμοκήπιο του ΤΕΙ Καλαμάτας μέχρι τη συγκομιδή τους.

Συγκομιδή. Η συγκομιδή των φυτών της Α΄ σποράς έγινε στις **13-4-09 (88 ημέρες μετά τη σπορά, 52 ημέρες μετά την τελική μεταφύτευση)** και των φυτών της Β΄ σποράς στις 10-6-2009 (**87 ημέρες μετά τη σπορά, 36 ημέρες μετά την τελική μεταφύτευση**).

4.3. Καλλιεργητικές φροντίδες

Κατά τη διάρκεια τη ανάπτυξης των φυτών του σταμναγκαθιού και της αδραλίδας στις γλάστρες γινόταν πότισμα αυτών κάθε 1-3 ημέρες ανάλογα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Σε κάθε πότισμα των φυτών χρησιμοποιούταν θρεπτικό διάλυμα το οποίο περιείχε τα εξής λιπαντικά στοιχεία: 162,3 ppm Ca^{2+} , 42,8 ppm Mg^{2+} , 378,7 ppm K^+ , 32,0 ppm Na^+ , 0,03 ppm NH_4^+ , 829,32 ppm NO_3^- , 75,0 ppm Cl^- , 73,2 ppm HCO_3^- , 50,5 ppm H_2PO_4^- , 130,0 ppm SO_4^{2-} , 0,91 ppm Zn, 2,51 ppm Fe, 0,5 ppm Mn, 0,49 ppm και Cu 0,44 ppm B. Το θρεπτικό διάλυμα είχε pH = 5,98 και αγωγιμότητα 2.080 $\mu\text{s} / \text{cm}$.

4.4. Μετρήσεις κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των φυτών

Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των φυτών σταμναγκαθιού και αδραλίδας στο θερμοκήπιο μετρήθηκε ο αριθμός φύλλων ανά φυτό, κάθε 10 ημέρες.

4.5. Μετρήσεις μετά τη συγκομιδή των φυτών

Μετά τη συγκομιδή των φυτών πραγματοποιήθηκαν οι εξής μετρήσεις:

1. Αριθμός μη εμπορεύσιμων φύλλων ανά φυτό
2. Νωπό βάρος υπέργειου μέρους του φυτού
3. Αριθμός εμπορεύσιμων φύλλων ανά φυτό
4. Διάμετρος ροζέτας
5. Φυλλική επιφάνεια του φυτού
6. Νωπό βάρος εμπορεύσιμων φύλλων ανά φυτό

7. Ξηρό βάρος εμπορεύσιμων φύλλων ανά φυτό και υπολογισμός της περιεκτικότητας σε ξηρά ουσία
8. Νωπό βάρος ριζών ανά φυτό
9. Ξηρό βάρος ριζών ανά φυτό και υπολογισμός της περιεκτικότητας σε ξηρά ουσία
10. Περιεκτικότητα των φύλλων σε χλωροφύλλη
11. Περιεκτικότητα των φύλλων σε ασκορβικό οξύ

Προσδιορισμός της περιεκτικότητας των φυτικών ιστών σε ξηρά ουσία.

Η μέτρηση του ξηρού βάρους των ιστών έγινε ύστερα από ξήρανση αυτών για 4-5 ημέρες σε θάλαμο με θερμοκρασία 72°C.

Ποσοτικός προσδιορισμός της συγκέντρωσης της χλωροφύλλης στα φύλλα. Έγινε σύμφωνα με τη μέθοδο του Arnon (1949) η οποία περιγράφεται σε συντομία παρακάτω:

1. χρησιμοποιήθηκαν τμήματα των φύλλων που βρίσκονται στο ανώτερο άκρο τους (κορυφή) με συνολικό νωπό βάρος 1 g
2. κατά την εξαγωγή της χλωροφύλλης ο φωτισμός στο χώρο του εργαστηρίου ήταν πολύ χαμηλός με σκοπό την αποφυγή της οξείδωσης της χλωροφύλλης
3. η εξαγωγή της χλωροφύλλης έγινε με λειοτριβίση των φύλλων μέσα σε υδατικό διάλυμα αιθανόλης 80%
4. μέχρι τη λήψη της μέτρησης το διάλυμα της αιθανόλης ήταν τυλιγμένο με αλουμινόχαρτο για την αποφυγή εισόδου φωτός
5. έγινε μέτρηση σε σπεκτοφωτόμετρο στα 645 και 663 nm για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης της α- και β- χλωροφύλλης, αντίστοιχα.

Ποσοτικός προσδιορισμός ασκορβικού οξέως. Ο προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε ασκορβικό οξύ πραγματοποιήθηκε με τη χρησιμοποίηση του οργάνου Merc Refractometer RQflex Plus, και χρησιμοποιήθηκαν strips 25-450 mg/l προσδιορισμού Ascorbic acid test.

Συγκεκριμένα, μετρήθηκαν σε ζυγό ακριβείας (Mettler PE 600) 10 g φύλλων τα οποία πολτοποιήθηκαν με τη βοήθεια οικιακού blender σε 50 ml υδατικού διαλύματος οξαλικού οξέος 1%. Το διάλυμα στη συνέχεια διηθήθηκε και

χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης του ασκορβικού οξέος στα φύλλα.

4.6. Πειραματικό Σχέδιο και Στατιστική Ανάλυση

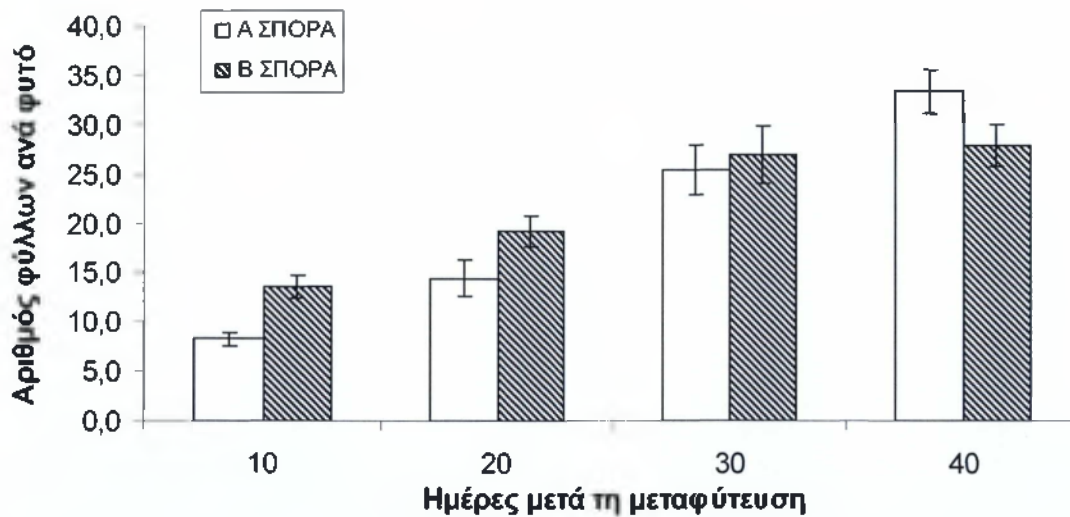
Για κάθε επέμβαση (εποχή σποράς) χρησιμοποιήθηκαν 5 επαναλήψεις των 10 φυτών η κάθε μία. Το πείραμα ακολούθησε το εντελώς τυχαίοποιημένο σχέδιο και η στατιστική ανάλυση έγινε με τη βοήθεια του στατιστικού προγράμματος StatGraphics 5.1. Η σημαντικότητα των διαφορών των μέσων των επεμβάσεων εκτιμήθηκε με το κριτήριο του T-test.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

5.1. Σταμναγκαθί

5.1.1. Μετρήσεις κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των φυτών



Εικόνα 5.1. Μέσος αριθμό φύλλων ανά φυτό σταμναγκαθιού.

Από την εικόνα 5.1. παρατηρούμε ότι ο αριθμός των φύλλων ανά φυτό είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στα φυτά της δεύτερης σποράς 10, 20 και 30 ημέρες μετά τη μεταφύτευση. Ο τελικός αριθμός των φύλλων (40 ημέρες μετά τη μεταφύτευση) όμως είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στα φυτά της πρώτης σποράς.

5.1.2. Μετρήσεις μετά τη συγκομιδή των φυτών

Από τον πίνακα 5.1 παρατηρούμε ότι ο αριθμός των εμπορεύσιμων φύλλων είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στα φυτά της Β' σποράς. Όσον αφορά στο βάρος του υπέργειου μέρους των φυτών, στη διάμετρο της ροζέτας του φυτού, στον αριθμό των φύλλων ανά φυτό και στη φυλλική επιφάνεια ανά φυτό παρατηρείται ότι τα φυτά της Α' σποράς υπερέρχουν στατιστικά σημαντικά των φυτών της Β' σποράς.

Πίνακας 5.1. Αριθμός μη εμπορεύσιμων φύλλων ανά φυτό, μέσο βάρος υπέργειου μέρους, μέση διάμετρος ροζέτας, μέσος αριθμός φύλλων και μέση φυλλική επιφάνεια των φυτών σταμναγκαθιού.

Εποχή σποράς	Αριθμός μη εμπορεύσιμων φύλλων ανά φυτό	Βάρος (g) υπέργειου μέρους φυτού	Διάμετρος (cm) ροζέτας	Αριθμός φύλλων ανά φυτό	Φυλλική επιφάνεια (cm ²) φυτού
Α΄ ΣΠΟΡΑ	3,06 b	19,13 a	20,31 a	34,12 a	174,19 a
Β΄ ΣΠΟΡΑ	4,98 a	11,88 b	17,61 b	27,06 b	100,83 b

Τιμές της ίδιας στήλης που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $p=0.05$.

Πίνακας 5.2. Μέσο νωπό βάρος φύλλων και ριζών, μέσο ξηρό βάρος ριζών και μέση περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία των φύλλων και των ριζών του σταμναγκαθιού.

Εποχή σποράς	Νωπό βάρος (g) φύλλων ανά φυτό	Ξηρά ουσία (%) φύλλων	Νωπό βάρος (g) ρίζας ανά φυτό	Ξηρό βάρος (g) ρίζας ανά φυτό	Ξηρά ουσία (%) ρίζας
Α΄ ΣΠΟΡΑ	16,24 a	9,31 b	4,57 a	0,9496 a	20,78 b
Β΄ ΣΠΟΡΑ	8,10 b	10,51 a	1,92 b	0,6204 b	32,81 a

Τιμές της ίδιας στήλης που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $p=0.05$.

Από τον πίνακα 5.2. παρατηρούμε ότι όσον αφορά στο νωπό βάρος των φύλλων, στο νωπό βάρος της ρίζας και στο ξηρό βάρος της ρίζας, τα φυτά της Α΄ σποράς υπερτερούν στατιστικά σημαντικά των φυτών της Β΄ σποράς. Αντίθετα, όσον αφορά στην περιεκτικότητα των φύλλων και των ριζών σε ξηρά ουσία αυτή είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερη στα φυτά της Α΄ σποράς σε σύγκριση με τα φυτά της Β΄ σποράς.

Πίνακας 5.3. Μέση συγκέντρωση βιταμίνης C και χλωροφύλλης (a, b και ολική) στα φύλλα του σταμναγκαθιού.

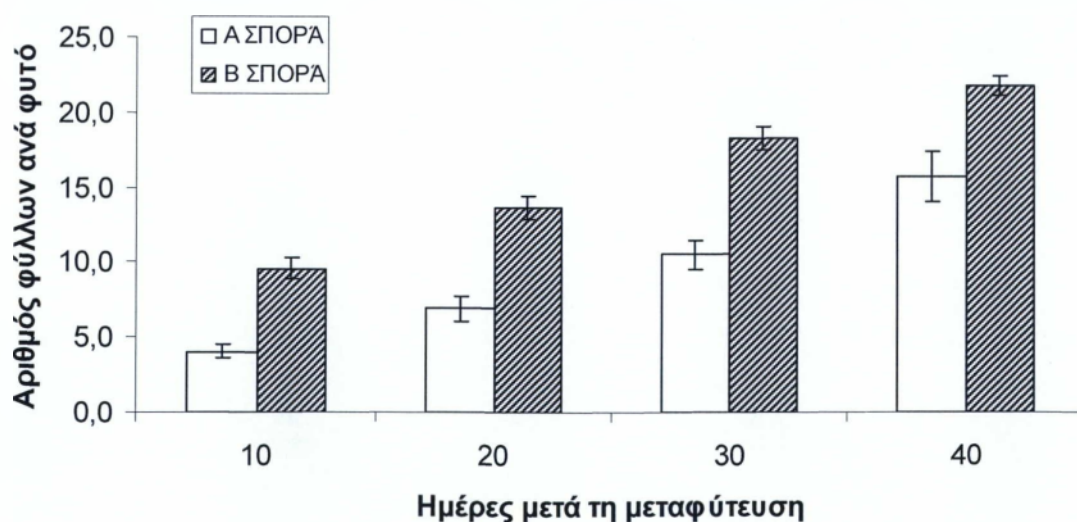
Εποχή σποράς	Συγκέντρωση βιταμίνης C (mg / kg)	Συγκέντρωση χλωροφύλλης a (mg / g)	Συγκέντρωση χλωροφύλλης b (mg / g)	Συγκέντρωση ολικής (a+b) χλωροφύλλης (mg / g)
Α' ΣΠΟΡΑ	778,30 a	849,21 b	472,81 b	1322,02 b
Β' ΣΠΟΡΑ	244,74 b	923,66 a	538,82 a	1462,49 a

Τιμές της ίδιας στήλης που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $p=0.05$.

Από τον πίνακα 5.3. παρατηρείται ότι η συγκέντρωση της βιταμίνης C στα φύλλα είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη στα φυτά της Α' σποράς ενώ η συγκέντρωση της χλωροφύλλης (a, b και ολική) είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερη από ότι στα φύλλα των φυτών της Β' σποράς.

5.2. Αδραλίδα

5.2.1. Μετρήσεις κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των φυτών



Εικόνα 5.2. Μέσος αριθμός φύλλων ανά φυτό αδραλίδας.

Από την εικόνα 5.2. παρατηρούμε ότι ο αριθμός των φύλλων είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερος στα φυτά της Α΄ σποράς από ότι στα φυτά της Β΄ σποράς.

5.2.2. Μετρήσεις μετά τη συγκομιδή των φυτών

Πίνακας 5.4. Μέσος αριθμός μη εμπορεύσιμων φύλλων, μέσο βάρος υπέργειου μέρους, μέση διάμετρος ροζέτας, μέσος αριθμός φύλλων και μέση φυλλική επιφάνεια των φυτών αδραλίδας.

Εποχή σποράς	Αριθμός μη εμπορεύσιμων φύλλων ανά φυτό	Βάρος (g) υπέργειου μέρους φυτού	Διάμετρος (cm) ροζέτας	Αριθμός φύλλων ανά φυτό	Φυλλική επιφάνεια (cm ²) φυτού
Α΄ ΣΠΟΡΑ	2,54 b	29,54 b	32,50 a	19,44 a	334,52 b
Β΄ ΣΠΟΡΑ	4,36 a	35,04 a	33,41 a	20,60 a	400,57 a

Τιμές που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $p=0,05$.

Από τον πίνακα 5.4. παρατηρούμε ότι τα φυτά της Β΄ σποράς έχουν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό μη εμπορεύσιμων φύλλων αλλά παράλληλα έχουν και στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο βάρος υπέργειου μέρους καθώς και στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη φυλλική επιφάνεια από τα φυτά της Α΄ σποράς. Παρόλα αυτά, δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των φυτών της Α΄ και της Β΄ σποράς όσον αφορά στον αριθμό των φύλλων και τη διάμετρο της ροζέτας.

Από τον πίνακα 5.5. παρατηρούμε ότι ενώ δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των φυτών της Α΄ και της Β΄ σποράς όσον αφορά στο νωπό βάρος των φύλλων, η περιεκτικότητα των φύλλων σε ξηρά ουσία είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη στα φυτά της Β΄ σποράς.

Πίνακας 5.5. Μέσο νωπό βάρος φύλλων και ριζών, μέσο ξηρό βάρος ριζών και μέση περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία των φύλλων και των ριζών της αδραλίδας.

Εποχή σποράς	Νωπό βάρος (g) φύλλων ανά φυτό	Ξηρά ουσία (%) φύλλων	Νωπό βάρος (g) ρίζας ανά φυτό	Ξηρό βάρος (g) ρίζας ανά φυτό	Ξηρά ουσία (%) ρίζας
Α' ΣΠΟΡΑ	26,32 a	10,98 b	5,54 a	1,1135 a	20,01 b
Β' ΣΠΟΡΑ	28,21 a	16,65 a	2,99 b	1,1148 a	38,33 a

Τιμές που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $p=0,05$.

Όσον αφορά στο νωπό βάρος της ρίζας αυτό είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο στα φυτά της Α' σποράς ενώ η περιεκτικότητα των ριζών σε ξηρά ουσία είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη στα φυτά της Β' σποράς καθώς όπως φαίνεται το ξηρό βάρος των ριζών δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των φυτών της Α' και της Β' σποράς.

Πίνακας 5.6. Μέση συγκέντρωση βιταμίνης C και χλωροφύλλης (a, b και ολική) στα φύλλα της αδραλίδας.

Εποχή σποράς	Συγκέντρωση βιταμίνης C (mg / kg)	Συγκέντρωση χλωροφύλλης a (mg / g)	Συγκέντρωση χλωροφύλλης b (mg / g)	Συγκέντρωση ολικής (a+b) χλωροφύλλης (mg / g)
Α' ΣΠΟΡΑ	1379,93 a	939,98 a	550,19 a	1490,17 a
Β' ΣΠΟΡΑ	829,50 b	843,44 a	534,61 a	1378,05 a

Τιμές που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $p=0,05$.

Από τον πίνακα 5.6. παρατηρούμε ότι η συγκέντρωση των φύλλων σε βιταμίνη C είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερη στα φυτά της Β' σποράς αλλά δεν

παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των φυτών της Α' και της Β' σποράς όσον αφορά στη συγκέντρωση της χλωροφύλλης (a, b και ολική) στα φύλλα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

6.1. Σταμναγκάθι

Από τα αποτελέσματα αυτής της εργασίας παρατηρείται ότι η παραγωγή κυμαίνεται σε ικανοποιητικά επίπεδα, λίγο χαμηλότερα από αυτά που αναφέρουν οι Ακουμιανάκης κ.α. (2007) και κυμαινόταν στα 25 g για κάθε φυτό. Σημαντικά μικρότερη είναι και η περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία αλλά αυτή η διαφορά μπορεί να οφείλεται στο ότι οι Ακουμιανάκης κ.α. (2007) αναφέρονται σε ξηρά ουσία του υπέργειου μέρους ενώ σε αυτή την εργασία η ξηρά ουσία αναφέρεται μόνο στα φύλλα (δεν περιλαμβάνεται ο βλαστός του φυτού).

Όσον αφορά στη σύγκριση των δύο εποχών καλλιέργειας, φαίνεται ότι η σπορά το Μάρτιο υπολείπεται σημαντικά της σποράς τον Ιανουάριο και αυτό είναι πιθανό να συνδέεται με το ότι η καταλληλότερη εποχή για την καλλιέργεια του φυτού είναι κατά τους χειμερινούς μήνες. Έτσι, τα φυτά της δεύτερης σποράς αναπτύσσονται σε υψηλότερες θερμοκρασίες του Μαΐου-Ιουνίου που ευνοούν την ταχύτερη εμφάνιση του αγκαθιού κάτι το οποίο φαίνεται και από τα χρονικά διαστήματα που μεσολαβεί από τη μεταφύτευση στην τελική θέση μέχρι τη συγκομιδή και το οποίο είναι 29 ημέρες για τη Β' σπορά έναντι 52 ημερών για την Α' σπορά.

Σε παρόμοια συμπεράσματα όσον αφορά στην καταλληλότητα της εποχής καλλιέργειας καταλήγουμε και από τα στοιχεία που αφορούν στη συγκέντρωση της βιταμίνης C στα φύλλα των φυτών. Πάντως η συγκέντρωση της βιταμίνης C στα φύλλα των φυτών της Α' σποράς κυμαίνεται σε λίγο χαμηλότερα επίπεδα από αυτά (990 mg / Kg) που αναφέρουν οι Ακουμιανάκης κ.α. (2007).

Παρόλα αυτά, η υψηλότερη συγκέντρωση της χλωροφύλλης στα φυτά της Β' σποράς είναι πιθανό να συνδέεται με τη μικρότερη περιεκτικότητα των φύλλων σε υγρασία λόγω της εντονότερης εξατμισοδιαπνοής, ιδιαίτερα κατά την περίοδο της συγκομιδής, κάτι το οποίο επιβεβαιώνεται και από την υψηλότερη περιεκτικότητα των φύλλων σε ξηρά ουσία στα φυτά της Β' σποράς.

6.2. Αδραλίδα

Η αδραλίδα φαίνεται να επηρεάζεται λιγότερο από τις υψηλές θερμοκρασίες που επικράτησαν κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας στη Β΄ σπορά. Μάλιστα το φυτό έχει μεγαλύτερη παραγωγή στη Β΄ σπορά ενώ και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του παραγόμενου προϊόντος δεν επηρεάζονται σημαντικά, με εξαίρεση τη συγκέντρωση των φύλλων σε βιταμίνη C, η οποία είναι και πάλι μικρότερη στη Β΄ σπορά. Αυτή η συμπεριφορά των φυτών φαίνεται να συνδέεται με την ικανότητά τους να αναπτύσσονται σε πετρώδη εδάφη που αποτελούν ούτως ή άλλως αντίξοες συνθήκες.

6.3. Συμπέρασμα

Από τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης εξάγεται το συμπέρασμα ότι είναι δυνατή η καλλιέργεια των φυτών αυτή την περίοδο στο Νομό Μεσσηνίας και έχει ενδιαφέρον γιατί η διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου μετά τη φύτευση στην τελική θέση στον αγρό είναι αρκετά μικρή (29-52 ημέρες για τη σταμναγκάθι και 36-52 ημέρες για την αδραλίδα, ανάλογα με την εποχή καλλιέργειας). Προτείνεται λοιπόν περαιτέρω ερευνητική εργασία για τη βελτιστοποίηση των καλλιεργητικών τεχνικών ώστε να επιτευχθούν υψηλότερες αποδόσεις και καλύτερη ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Akhilender K. N. (2003) Vitamin C in human health and disease is still a mystery. An overview. *Nutrition Journal* **2**: 7.
- Ακουμιανάκης Κ. (2007). *Ειδικά θέματα λαχανοκομίας. Αειφορική-Βιολογική καλλιέργεια κηπευτικών*. Πανεπιστημιακές παραδόσεις Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών.
- Ακουμιανάκης Κ., Μουστάκας Ν., Σάββας Δ. και Καραπάνος Ι. (2009). Συγκριτική μελέτη βιολογικής και συμβατικής καλλιέργειας σταμναγκαθιού (*Cichorium spinosum* L.). Πρακτικά ΕΕΕΟ **12(β)**: 767-770.
- Alres-Rodrigues A. and Shao A. (2004). The science behind lutein. *Toxicology letters* **150**: 57-83.
- Arnon DI. (1949). Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxylase in *Beta vulgaris*. *Plant Physiology* **24**: 1-15.
- Blamey M. and Grey-Wilson C. (1993). *Mediterranean Wild Flowers*. Harper Collins Publishers.
- Bremer K., Anderberg A., Karis P.O, Nordenstam B., Lundberg J., Rudiing O. (1994). *Asteraceae Cladistics and Classification*. Timber Press, Portland, Oregon. pp. 13, 24-35, 176-178.
- Campbell J.D, Cole M., Bunditrutavorn B. and Vell A.T. (1999). Ascorbic acid is a potent inhibitor of various forms of T cell apoptosis. *Cell Immunology* **194**: 1-5.
- Chu Y.H., Chang C.L. and Hsu H.F. (2000). Flavonoids content of several vegetables and their antioxidant activity. *Journal of the Science of Food and Agriculture* **80**: 561-566.
- Δημητράκης Κ.Γ. (1983). *Πρακτική Λαχανοκομία*. Αθήνα.
- Fairfield K. and Fletcher R. (2002). Vitamins for chronic disease prevention in adults. *Journal of the American Medical Association* **287**: 3116-3126.
- Gonnella M., Serio F., Conversa G. and Santamaria P. (2001). Yield and quality of lettuce grown in floating system using different sowing density and plant spatial arrangements. *Acta Horticulturae* **614**: 687-692.

- Jha P., Elather M., Farkouth I.E.M. and Yusuf S. (1995). The antioxidant vitamins and cardiovascular disease. A critical review of epidemic and clinical trial data. *Annals of Internal Medicine* **123**: 80.
- Καββάδας Δ. (1956). Βοτανικό Φυτολογικό Λεξικό. Αθήνα.
- Lee E.H., Faulhaber D., Hanson K.M., Ping W., Peters S. and Kodali (2004). Dietary lutein reduces ultraviolet radiation- induced inflammation and immunosuppression. *Journal of Investigative Dermatology* **122**: 510-517.
- Meikle R.D. (1985). *Flora of Cyprus - The Herbarium - Volume 2*. The Bentham-Moxon Trust Royal Botanic Gardens, Kew. pp. 990-991,.
- Michalska and Kisiel (2007). Further sesquiterpene lactones and phenolics from *Cichorium spinosum*. *Biochemical Systematics and Ecology* **35**: 714-716.
- Παναγόπουλος Χ.Γ. (2000). *Ασθένειες Κηπευτικών Καλλιέργειών*. Εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα.
- Πάσσαμ Κ.Χ. (1994). *Μετασυλλεκτική Φυσιολογία και Τεχνολογία των Κηπευτικών*. Εκδόσεις Γ.Π.Α.
- Polunin O. (1980). *Flowers of Greece and the Balkans: a field guide*. Oxford University Press.
- Simopoulos A. (2004). Omega-3 fatty acids and antioxidants in edible wild plants. *Biological Research* **37**: 263-277.
- Stahl W and Sies H. (2002). Carotenoids and protection solar UV radiation. *Skin pharmacology and Applied Skin Physiology* **15**: 291-296.
- Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M. and Webb D.A. (1976). *Flora Europea – vol 4*. Cambridge University Press.
- Vardavas C.I., Majchrzak D., Wagner K.H., Elmandfa I. and Kafatos A. (2006). The antioxidant and phyloquinone content of wildy grown greens in Crete. *Food Chemistry* **99**: 813-821.
- Velioglou Y.S., Mazza G., Gao L. and Oomach B.D. (1998). Antioxidant activity and total phenolics in selected fruits, vegetable and grain products, *Journal of Agricultural and Food chemistry* **46**: 4113-4117.
- Zeghichi S., Kallithraka S. and Simopoulos A. (2003). Nutritional composition of Molochia (*Corchorus olerius*) and Stamnagathi (*Cichorium Spinosum*). *Plants in Human Health and Nutrition Policy World Rev. Wurth. Dict. Basel, Karger* **91**: 1-21.