

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
(Τ.Ε.Ι.) ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΘΕΜΑ:

**ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΥΟ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΜΑΡΟΥΛΙΟΥ
ΤΥΠΟΥ ROMANA ΣΕ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΤΟ
ΝΟΜΟ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ**

ΤΗΣ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ: ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗ ΧΑΡΑ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2009

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
(Τ.Ε.Ι.) ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΘΕΜΑ:

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΥΟ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΜΑΡΟΥΛΙΟΥ
ΤΥΠΟΥ ROMANA ΣΕ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΤΟ
ΝΟΜΟ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ

ΤΗΣ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ: ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗ ΧΑΡΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ:

ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ ΑΛΕΞΙΟΣ

ΚΩΤΣΙΡΑΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Α' ΜΕΡΟΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	σελ.6
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο</u>	
1.1 Γενικά για το μαρούλι.....	σελ.7
1.2 Καταγωγή	σελ.7
1.3 Θρεπτική αξία	σελ.8
1.4 Οικονομική αξία μαρουλιού.....	σελ.9
1.5 Βοτανικοί χαρακτήρες	σελ.9
1.5.1 Φυτό.....	σελ.9
1.5.2 Βλαστός.....	σελ.9
1.5.3 Φύλλα.....	σελ.9
1.5.4 Ανθικό στέλεχος-Ανθη.....	σελ.10
1.5.5 Κάρπος.....	σελ.11
1.5.6 Ρίζα.....	σελ.11
1.6 Τύποι μαρουλιού.....	σελ.11
1.6.1 Τύπος Romana (Ρωμάννα) ή Cos (Κώς).....	σελ.11
Paris Island Cos.....	σελ.11
Marvel.....	σελ.11
Paris Cos.....	σελ.12
Velvet.....	σελ.12
1.6.2 Τύπος Butterhead (κατσαρό κεφαλωτό).....	σελ.12
White Boston.....	σελ.12
Bibb.....	σελ.12
1.6.3 Τύπος Iceberg (κατσαρό κεφαλωτό).....	σελ.12
Empire.....	σελ.12
Italica.....	σελ.12
Great Lakes.....	σελ.12
1.6.4 Τύπος Looseleaf (σαλάτα).....	σελ.13
Grand Rapids.....	σελ.13
1.7 Καλλιεργητική τεχνική.....	σελ.13

1.7.1 Πολλαπλασιασμός.....	σελ.13
Αυτόματη σπορά καλλυμένων (palleted) σπόρων σε κύβους.....	σελ.14
Με το χέρι σπορά κανονικού σπόρου σε κύβους εδάφους.....	σελ.14
Σπορά καλλυμένων σπόρων σε πλαστικούς δίσκους ή δίσκους από φενιζόλ.....	σελ.15
Σπορά σε κιβώτια και μεταφύτευση σε κύβους εδάφους ή δίσκους.....	σελ.15
Σπορά σε κιβώτια αλίες ή θερμοσπορεία και μεταφύτευση απευθείας στο έδαφος του θερμοκηπίου.....	σελ.15
1.7.2 Συνθήκες στο σπορείο	σελ.16
Θερμοκρασία.....	σελ.16
Φως.....	σελ.16
Υγρασία.....	σελ.16
Λίπανση.....	σελ.16
Διοξείδιο του άνθρακα.....	σελ.17
1.7.3 Συνθήκες στο θερμοκήπιο ή στον αγρό.....	σελ.17
Θερμοκρασία.....	σελ.17
Φως.....	σελ.17
Υγρασία.....	σελ.18
Εμπλουτισμός με διοξείδιο του άνθρακα (CO ₂).....	σελ.18
1.7.4 Λίπανση.....	σελ.18
1.7.4.1 Βασική λίπανση.....	σελ.18
Οργανική λίπανση.....	σελ.18
Ανόργανη λίπανση.....	σελ.18
1.7.4.2 Επιφανειακή λίπανση.....	σελ.19
1.7.5. Αρδευση.....	σελ.19
1.7.6 Συγκομιδή-Απόδοση- Συντήρηση- Ποιοτικά χαρακτηριστικά.....	σελ.20
1.7.6.1 Συγκομιδή.....	σελ.20
1.7.6.2 Απόδοσεις.....	σελ.20
1.7.6.3 Συντήρηση.....	σελ.20
1.7.6.4 Ποιοτικά χαρακτηριστικά.....	σελ.21
1.7.7 Εχθροί και ασθένειες.....	σελ.21
1.7.7.1 Εχθροί.....	σελ.21
Αφίδες.....	σελ.21
Αλευρώδης.....	σελ.21
Κοχλίες-Σαλιγκάρια.....	σελ.21

1.7.7.2 Ασθένειες.....σελ.21	σελ.21
Τήξη σπορείων.....σελ.22	σελ.22
Περωνόσπορος.....σελ.22	σελ.22
Βοτρύτης- Φαία σήψη.....σελ.22	σελ.22
Σκληροτίνια.....σελ.22	σελ.22
Ωιδιο.....σελ.22	σελ.22
Ιώσεις.....σελ.22	σελ.22
1.7.8 Φυσιολογικές Ανωμαλίες.....σελ.23	σελ.23
Φυσιολογικό και περιθωριακό κάψιμο φύλλων.....σελ.23	σελ.23
Υάλωση ή κάψιμο των ενύρων των φύλλων.....σελ.24	σελ.24
1.8 Σκοπός της εργασίας.....σελ.24	σελ.24

Β' ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο 2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 Υλικά και μέθοδοι.....σελ.25	σελ.25
2.2 Συγκομιδή-μετρήσεις.....σελ.26	σελ.26

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1 Αριθμός των φύλλων ανά φυτό.....σελ.27	σελ.27
3.2 Ύψος φυτών.....σελ.28	σελ.28
3.3 Βάρος κεφαλής φυτού.....σελ.29	σελ.29

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο 4.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

4. Συμπεράσματα.....σελ.30	σελ.30
----------------------------	--------

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....σελ.31	σελ.31
-------------------------	--------

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αυτή η πειραματική εργασία πραγματοποιήθηκε στο Εργαστήριο Λαχανοκομίας ΤΕΙ Καλαμάτας το χειμώνα του 2007-2008 με σκοπό να γίνει συγκριτική μελέτη δύο ποικιλιών τύπου Ρωμάνα οι οποίες έχουν μεγάλη κατανάλωση στη ώρα μας.

Για το λόγο αυτό καλλιεργήθηκαν οι ποικιλίες Paris Island και Paris Island Gigante σε θερμοκήπιο κατά την περίοδο από το Νοέμβριο έως το Μάρτιο. Τα φυτά καλλιεργήθηκαν σε αποστάσεις 20 x 20 cm και πραγματοποιήθηκαν όλες τις απαραίτητες καλλιεργητικές φροντίδες (άρδευση, λίπανση).

Από τα αποτελέσματα παρατηρήθηκε ότι δεν διαφέρει ο ρυθμός ανάπτυξης των φυτών όσον αφορά στο ρυθμό εμφάνισης των φύλλων και στο ύψος, αλλά το βάρος της παραγόμενης κεφαλής ήταν μεγαλύτερο στην ποικιλία Paris Island Gigante.

Α' ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

1.1. Γενικά για το μαρούλι

Το μαρούλι είναι δικοτυλήδονο φυτό που ανήκει στο είδος *Lactuca sativa* L. της οικογένειας των συνθετών (Compositae) με χρωμοσωμική σύνθεση $2n=18$.

Συνώνυμα: Λακτούμη, Σαλάτα, θρίδαξ (αρχαιότητα).

Αγγλικά: Lattuce

Γαλλικά: Laitue

Ιταλικά: Lattuga,

Γερμανικά: Kopfsalat.

Το μαρούλι είναι φυτό ανθεκτικό στις χαμηλές θερμοκρασίες, γεγονός που καθιστά κατάλληλο για να καλλιεργηθεί με επιτυχία στην ύπαιθρο αργά το φθινόπωρο, νωρίς την άνοιξη και στις νότιες περιοχές της χώρας μας και κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Εν τούτοις η καλλιέργεια του μαρουλιού στα θερμοκήπια είναι από τις παλαιότερες και τις πλέον σημαντικές, ιδιαίτερα στις βόρειες χώρες της Ευρώπης και της Αμερικής. Αυτό οφείλεται στην ταχύτερη ανάπτυξη του φυτού και την καλύτερη ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος. Εντάσσεται είτε σε προγράμματα αμειψισποράς με άλλα φυτά είτε συγκαλλιεργείται κυρίως με τομάτα, ιδιαίτερα στα πρώτα στάδια ανάπτυξης των φυτών αυτής στο θερμοκήπιο. Στις συνθήκες που παρέχουν τα πλαστικά θερμοκήπια στη χώρα μας (συνήθως αντιπαγετική προστασία) η καλλιέργεια μαρουλιού είναι από τις πλέον προσαρμοσμένες και γι αυτό κερδοφόρες ενασχολήσεις (Κανάκης, 2007).

1.2. Καταγωγή

Πρόγονος του καλλιεργούμενου μαρουλιού θεωρείται το άγριο πριονόφυλλο *Lactuca serriola* ή *Lactuca scariola* L., το οποίο είναι αυτοφυές σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας, άλλα και στην Ευρώπη, Δυτική Ασία, Ανατολική και Βόρεια Αφρική. Κοινό γνώρισμα των ειδών του γένους *Lactuca* είναι το γαλακτώδες υγρό που περιέχεται στο βλαστό και στα φύλλα καθώς και το σχήμα των ανθιδίων που μοιάζει με λουρί.

Τουλάχιστον ένας βοτανικός τύπος του μαρουλιού (Cos ή Romana) κατάγεται από το ελληνικό νησί Κως και διαδόθηκε αργότερα σε όλο το κόσμο. Όμως οι κυριότερες περιοχές καταγωγής του μαρουλιού θεωρούνται οι χώρες της Ανατολικής Μεσογείου, του Καυκάσου, η Περσία και το Τουρκιστάν. Αναφέρεται μάλιστα ότι στην Περσία καλλιεργείται το μαρούλι τον 6^ο αιώνα π.Χ. Πιστεύεται ότι σε τόσο πρόωρες εποχές το μαρούλι χρησιμοποιούνταν κυρίως για τις φαρμακευτικές του ιδιότητες (ναρκωτικές και παυσίπονες) (Κανάκης, 2007).

1.3 Θρεπτική αξία

Το μαρούλι τύπου Cos ή Romaine είναι πιο θρεπτικό από τους κεφαλωτούς τύπους μαρουλιού, γιατί έχει υψηλότερη περιεκτικότητα σε βιταμίνες A και C. Το μαρούλι επίσης είναι μια καλή πηγή ασβεστίου και φωσφόρου.

Πίνακας 1.1. Κατά προσέγγιση περιεκτικότητα σε 100 g φαγώσιμου προϊόντος (φύλλα).

Στοιχεία	Κεφαλωτό	Τύπος Μαρουλιού Ρώμανα (Cos or Romaine)	Κατσαρό Κεφαλωτό (Crisphead)
Ενέργεια (θερμίδες)	11	16	11
Νερό (g)	96	94	95
Πρωτεΐνες(g)	1,2	1,6	0,8
Λίπη (g)	0,2	0,2	0,1
Υδατάνθρακες(g)	1,2	2,1	2,3
Βιταμίνη A (IU) (mg)	1200	2600	300
Βιταμίνη B1 (mg)	0,07	0,10	0,07
Βιταμίνη B2 (mg)	0,07	0,10	0,03
Βιταμίνη C (mg)	9	24	5
Νιασίνη (mg)	0,4	0,5	0,3
Άλατα Ca (mg)	40	36	13
Άλατα Fe (mg)	1,1	1,1	1,5
Άλατα Mg (mg)	16	6	7
Άλατα P (mg)	31	45	25

(Πηγή: Ολύμπιος, 2001).

1.4. Οικονομική αξία μαρουλιού

Το μαρούλι είναι το σημαντικότερο φυλλώδες λαχανικό που χρησιμοποιείται στην Ελλάδα για την παρασκευή νωπής σαλάτας, κυρίως από το φθινόπωρο μέχρι την άνοιξη. Είναι επίσης σημαντικό λαχανικό σε πάρα πολλές χώρες του κόσμου όπως οι Η.Π.Α. και οι χώρες της Κ. Ευρώπης, η Αυστραλία, η Νέα Ζηλανδία, η Ιαπωνία. Είναι κατά κανόνα υπαίθρια καλλιέργεια, αλλά καλλιεργείται και σε θερμοκήπια, σε χώρες όπου ο χειμώνας είναι πάρα πολύ ψυχρός, όπως σε χώρες της Β. Ευρώπης, στον Καναδά, στην Β. Αμερική κ.λ.π.

Η ζήτηση και κατανάλωση μαρουλιού έχει σχέση με τις περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν. Για παράδειγμα, καλός καιρός προτρέπει τους καταναλωτές να φτιάχνουν σαλάτες, με αποτέλεσμα η ζήτηση να αυξάνεται, και αντίστροφα. Σύμφωνα με στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας κατά τη διάρκεια του 1999 εισήχθησαν από χώρες της Ε. Ε. και τρεις χώρες 144 τόνοι μαρουλιού, ενώ παράλληλα την αντίστοιχη περίοδο εξήχθησαν 142 τόνοι (Κανάκης, 2007).

1.5. Βοτανικοί χαρακτήρες

Το καλλιεργούμενο μαρούλι χαρακτηρίζεται ως φυτό "μακράς ημέρας", κάτι που σημαίνει ότι για να ανθίσει το φυτό πρέπει οπωσδήποτε να εκτεθεί σε φωτισμό διάρκειας μεγαλύτερης από 12 ώρες (Κανάκης, 2007).

1.5.1. Φυτό

Το μαρούλι είναι φυτό μονοετές, ποώδες (Κανάκης, 2007).

1.5.2. Βλαστός

Στα πρώτα βλαστικά στάδια ο βλαστός είναι όρθιος, πολύ κοντός, λείος, πολύκλαδος, πολύφυλλος, μη ορατός επειδή καλύπτεται εξολοκλήρου από τα φύλλα, τα οποία εκφύονται σε πυκνή διάταξη και τα μεσογονάτια διαστήματα είναι πολύ μικρά (Κανάκης, 2007).

1.5.3. Φύλλα

Τα κατώτερα φύλλα του φυτού είναι λεία, πλατειά, καρδιοειδή, επιμήκη και με διαφορετικό μέγεθος. Η επιφάνεια τους είναι κανονική ή ακανόνιστα οδοντωτή. Τα

πρώτα είκοσι (20) φύλλα είναι σχεδόν επίπεδα, ενώ τα επόμενα φύλλα εμφανίζουν διαφόρου βαθμού κύρτωση, ανάλογα με τον τύπο και την ποικιλία, και καλύπτουν το ένα το άλλο σχηματίζοντας κεφαλή. Το χρώμα, ανάλογα με τον τύπο και την ποικιλία, κυμαίνεται από βαθύ πράσινο ή πρασινοκίτρινο ως κοκκινωπό. Οι ποικιλίες που αποκτούν κοκκινωπή απόχρωση όταν οι θερμοκρασίες είναι χαμηλές περιέχουν τη χρωστική ουσία ανθοκυανίνη (Κανάκης, 2007).

1.5.4. Ανθικό στέλεχος-Άνθη

Κατά την εποχή της αναπαραγωγής σχηματίζεται ανθικό στέλεχος (ανθοφόρος βλαστός) ύψους 60-120 cm. Το ανθικό στέλεχος είναι όρθιο, λείο, χωρίς αγκάθια, διακλαδίζεται και φέρει πολλά φύλλα.

Τα άνθη είναι ερμαφρόδιτα και φέρονται σε ταξιανθίες-κεφαλές γύρω από τον ανθοφόρο βλαστό σε διακλαδώσεις, υπό μορφή κορυμβόμορφου βότρυ ή φόβης. Σε κάθε ταξιανθία φέρονται 15-25 άνθη τα οποία είναι μικρά, κίτρινα, με στεφάνη που αποτελείται από 5 πέταλα ενωμένα μεταξύ τους, 5 στήμονες επίσης ενωμένους που σχηματίζουν σωλήνα γύρω από το στύλο, ο οποίος φέρει λεπτές τρίχες και καταλήγει σε δίλοβο στίγμα. Τα άνθη κάθε ταξιανθίας ανοίγουν σχεδόν ταυτόχρονα και τα στίγματα είναι επιδεκτικά επικονίασης μόνο για μερικές ώρες το πρωί.

Το μαρούλι αυτογονιμοποιείται όταν το άνθος είναι ώριμο και έτοιμο να ανοίξει, ο στύλος μεγαλώνει, οι ανθήρες ανοίγουν και ελευθερώνουν τη γύρη, η οποία πέφτει μέσα στον κώνο που σχηματίζουν και που βρίσκεται το στίγμα, με αποτέλεσμα να λάβει χώρα αυτεπικονίαση.

Η σταυρεπικονίαση είναι δύσκολο να γίνει, αφενός γιατί τα έντομα δεν ελκύονται από τα άνθη του μαρουλιού, αφετέρου λόγω της ιδιάζουσας κατασκευής και λειτουργίας του άνθους. Πολύ σπάνια, και σε μικρό ποσοστό, μπορεί να λάβει χώρα σταυρεπικονίαση στο μαρούλι.

Η παραγωγή σπόρων υβριδίων μαρουλιού δεν είναι εύκολη και γι αυτό δεν κυκλοφορούν πολλά υβρίδια στην αγορά. Οι δυσκολίες για παραγωγή σπόρου υβριδίων οφείλονται στην αυτογονιμοποίηση του μαρουλιού, στη δυσκολία τεχνητής επικονίασης, λόγω της κατασκευής του άνθους και στη δυσκολία πρόκλησης αρρενοστεριότητας με χημικά ή γενετικά μέσα (Ολύμπιος, 2001).

1.5.5. Καρπός

Ο καρπός (σπόρος) είναι αχαίνιο, μικρός, επιμήκης (3-4 χλστ.), χρώματος πρασινωπού ή λευκού ή γκριζου, λείος με 5-7 ραβδώσεις και φέρει πάλλπο από λεπτές τρίχες, όπως συμβαίνει και με άλλους σπόρους της οικογένειας των συνθέτων (Ολύμπιος, 2001).

1.5.6. Ρίζα

Το μαρούλι σχηματίζει ρίζα πασσαλώδη, όμως με τη διαδικασία της μιας ή περισσότερων μεταφυτεύσεων που ακολουθούνται συνήθως, η κεντρική ρίζα του φυτού καταστρέφεται και να αναπτύσσει θυссανώδες επιφανειακό ριζικό σύστημα (Ολύμπιος, 2001).

1.6. Τύποι μαρουλιού

Ανάλογα με τη μορφή, τη διάταξη των φύλλων στο βλαστό και τον σχηματισμό ή μη κεφαλής διακρίνονται τέσσερις βασικές κατηγορίες ή τύποι μαρουλιού.

Αρχικά, τα φυτά του μαρουλιού ήταν περισσότερο ανοιχτά - τύπου σαλάτα - σε αντίθεση με τις ποικιλίες που καλλιεργούνται σήμερα και οι οποίες σχηματίζουν κεφαλή. Οι πρώτες βελτιώσεις στο μαρούλι πραγματοποιήθηκαν από τους Ρωμαίους οι οποίοι δημιούργησαν φυτά με μεγαλύτερα φύλλα, μη κεφαλωτά, μη ακανθώδη, τα οποία παρουσίαζαν ανθεκτικότητα στο σχηματισμό ανθικού στελέχους (Nonnecke, 1989).

1.6.1. Τύπος Romana (Ρωμάνα) ή Cos (Κως)

Paris Island Cos. Πρόκειται για μία από τις πιο διαδεδομένες ποικιλίες στην Ελλάδα. Τα φυτά σχηματίζουν κεφαλή μέσου μεγέθους, και τα εξωτερικά φύλλα είναι ελαφρώς κυματοειδή και χρώματος μεσοπράσινο. Είναι μεσοπρώιμη ποικιλία κατάλληλη για φθινοπωρινή και χειμερινή καλλιέργεια και χρειάζεται περίπου 70 ημέρες από τη μεταφύτευση μέχρι τη συγκομιδή. Είναι ανθεκτική στον ιό που προκαλεί το μοσαϊκό του μαρουλιού (Κανάκης, 2007).

Marvel. Είναι μεσοπρώιμη ποικιλία, ανθεκτική στο σχηματισμό ανθικού στελέχους και για το λόγο αυτό κατάλληλη για καλλιέργεια αργά την άνοιξη ή ακόμη και το καλοκαίρι. Σχηματίζει μεγάλη κεφαλή και έχει φύλλα σκούρου πράσινου χρώματος (Κανάκης, 2007).

Paris Cos. Τα φυτά είναι όρθια και αποκτούν μεγάλο μέγεθος. Τα φύλλα έχουν σκούρο πράσινο χρώμα και σχηματίζουν κλειστή κεφαλή. Είναι ποικιλία κατάλληλη για καλλιέργεια το φθινόπωρο και το χειμώνα (Κανάκης, 2007).

Velvet. Σχηματίζει πολύ ανοιχτή κεφαλή αλλά αρκετά σφικτή καρδιά. Τα φύλλα της έχουν ανοιχτό πράσινο χρώμα και είναι ποικιλία ανθεκτική στον περονόσπορο (Κανάκης, 2007).

1.6.2. Τύπος Butterhead (κατσαρό κεφαλωτό)

Τα φυτά σχηματίζουν σφαιρική περίπου κεφαλή, τα φύλλα είναι μαλακά και το χρώμα ποικίλει από ελαφρύ μέχρι βαθύ πράσινο. Είναι πιο συνηθισμένος τύπος μαρουλιού στην Κεντρική και Βόρεια Ευρώπη.

White Boston. Φυτό μετρίου μεγέθους με φύλλα λεία και κυματοειδή χρώματος ανοιχτού πράσινου. Η συγκομιδή γίνεται περίπου 70 ημέρες μετά τη μεταφύτευση (Κανάκης, 2007).

Bibb. Σχηματίζει σχετικά μικρή και σφικτή κεφαλή με όρθια φύλλα. Είναι πρόιμη ποικιλία και αναπτύσσεται γρήγορα. Η ποικιλία αυτή έχει ένα σημαντικό μειονέκτημα για καλλιέργεια σε θερμοκήπιο κατά την άνοιξη στη χώρα μας για τι σχηματίζει εύκολα ανθικό στέλεχος (Κανάκης, 2007).

1.6.3. Τύπος Iceberg (κατσαρό κεφαλωτό)

Ποικιλίες αυτού του τύπου μαρουλιού καλλιεργούνται κυρίως στη Β. Αμερική καθώς και στην Ευρώπη. Σχηματίζει σφαιρική κεφαλή, τα φύλλα είναι κυματοειδή τραγανά και εύθραυστα. Το χρώμα τους είναι ελαφρύ μέχρι βαθύ πράσινο.

Empire. Φυτά μετρίου μεγέθους χρώματος ανοιχτού πράσινου. Ανθεκτικό στο περιφερειακό κάψιμο των φύλλων και στο σχηματισμό ανθικού στελέχους στις υψηλές θερμοκρασίες καλοκαιριού (Κανάκης, 2007).

Italica. Η κεφαλή είναι μετρίου έως μεγάλου μεγέθους με βαθύ πράσινο χρώμα. Ανθεκτική στο περιφερειακό κάψιμο των φύλλων κατάλληλη για καλλιέργεια αργά την άνοιξη και το καλοκαίρι (Κανάκης, 2007).

Great Lakes. Στη πραγματικότητα πρόκειται για πληθυσμό ενός του οποίου οι επιλογές παρουσιάζουν μεγάλη παραλλακτικότητα όχι μόνο ως προς την εμφάνιση και τη συμπεριφορά, αλλά ως προς την προσαρμογή και την ανάπτυξη. Για κάθε περιοχή της γης και κάθε αγρονομικό χαρακτηρισμό υπάρχει και μια επιλογή της ποικιλίας Great lakes.

1.6.4. Τύπος Looseleaf (σαλάτα)

Grand Rapids. Φυτά όρθια μετρίου μεγέθους με φύλλα ελεύθερα και έντονο κυματισμό που έχουν χρώμα ελαφρύ πράσινο. Είναι πρώιμη ποικιλία που συγκομίζεται σε 45 ημέρες από την ημέρα μεταφύτευσης καλλιέργειας και σε 90 περίπου ημέρες στις χειμερινές καλλιέργειες.

1.7. Καλλιεργητική τεχνική

1.7.1. Πολλαπλασιασμός

Γενικά το μαρούλι πολλαπλασιάζεται με σπόρο και είτε γίνεται απευθείας σπορά στο χωράφι - μέθοδος που σπάνια ακολουθείται στην Ελλάδα ή συνηθέστερα αναπτύσσονται φυτάρια σε σπορεία και ακολουθεί μεταφύτευση. Για καλλιέργειες στα θερμοκήπια εφαρμόζεται αποκλειστικά η μέθοδος της μεταφύτευσης. Υποστηρίζεται από πολλούς ότι η επιτυχία ή η αποτυχία μια καλλιέργειας μαρουλιού εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την επιτυχία στην παραγωγή των φυταρίων στο φυτώριο, γεγονός που επισημαίνει τη μεγάλη σημασία που έχει η εξασφάλιση δυνατών και υγιών φυταρίων.

Οι μοντέρνες μέθοδοι παραγωγής φυταρίων στηρίζονται στην αρχή της επιτάχυνσης της ανάπτυξης των φυτών, ώστε να συντομευτεί στο ελάχιστο ο χρόνος μέχρι τη συγκομιδή. Πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή στην προετοιμασία των φυτών και το πρόσθετο κόστος που απαιτείται, δικαιολογείται από τα καλύτερα αποτελέσματα που εξασφαλίζονται, πάντοτε βέβαια έχοντας υπόψη ότι η μείωση της χρονικής διάρκειας που παραμένει η καλλιέργεια στο χωράφι, θα χρησιμοποιηθεί επωφελώς από την καλλιέργεια που θα ακολουθήσει.

Πρέπει πάντως να τονιστεί ότι η εφαρμογή μεθόδων που έχουν ως αποτέλεσμα τη συντόμευση του χρόνου παραμονής της καλλιέργειας στο χωράφι δε σημαίνει απαραίτητα και την εξασφάλιση καλής ποιότητας προϊόντος. Ανεξάρτητα από τη μέθοδο που θα χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή των φυταρίων μαρουλιού, θα πρέπει κατά τη μεταφύτευση να γίνεται διαλογή των φυταρίων ώστε να εξασφαλίζεται ομοιόμορφα στο μέγεθος και να χρησιμοποιούνται μόνο τα δυνατά και υγιή φυτά.

Τέλος, ανάλογα με τη μέθοδο παραγωγής φυταρίων που χρησιμοποιείται, το εμβαδόν του σπορείου που απαιτείται για την προετοιμασία τους κυμαίνεται περίπου

στο 1/10 με 1/100 του εμβαδού που θα έχει ο αγρός στον οποίο θα γίνει η καλλιέργεια (Ολύμπιος, 2001).

Εφαρμόζονται διάφοροι μέθοδοι παραγωγής φυταρίων μαρουλιού, οι οποίες παρουσιάζουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα τους, που έχουν σχέση με το κόστος εφαρμογής τους, μια και ο πολλαπλασιασμός γίνεται σε περιόδους από τον Αύγουστο μέχρι και το Μάρτιο που διαφέρουν σημαντικά όσον αφορά τις κλιματολογικές συνθήκες (Ολύμπιος, 2001).

Αυτόματη σπορά καλυμμένων (palleted) σπόρων σε κύβους. Η μέθοδος αυτή θεωρείται περισσότερο κατάλληλη για μεγάλες επιχειρήσεις, όπου απαιτείται μεγάλος αριθμός φυταρίων, ή για φυτώρια παραγωγής και διάθεσης φυταρίων στους καλλιεργητές. Απαραίτητη η ύπαρξη αυτόματης μηχανής παραγωγής κύβων και τοποθέτησης του καλυμμένου σπόρου.

Το πιο συνηθισμένο μέγεθος του κύβου που συνίσταται για το μαρούλι είναι αυτό με πλευρά μήκους συνήθως 4,5 cm αλλά μπορούν σε γενικές γραμμές να χρησιμοποιηθούν κύβοι με πλευρά μήκους 3,8-5,0 cm Θα πρέπει να σημειωθεί ότι όσο μεγαλύτερο είναι το μέγεθος του κύβου, τόσο περισσότερο χρόνο μπορεί να παραμείνει το φυτό στον κύβο, χωρίς το κίνδυνο καταστροφής.

Οι δίσκοι με τους κύβους και το σπόρο μεταφέρονται στο σπορείο όπου συνήθως τοποθετούνται σε τσιμεντένιο πάτωμα ή σε έδαφος καλυμμένο με πλαστικό ή σε πάγκους κατασκευασμένους από διάφορα υλικά που μπορεί να διαθέτουν και σύστημα θέρμανσης.

Εκτός από το κόστος προμήθειας του εξοπλισμού πρέπει να αναφερθεί ότι είναι υψηλό και το κόστος των καλυμμένων σπόρων (Ολύμπιος, 2001).

Με το χέρι σπορά κανονικού σπόρου σε κύβους εδάφους. Ο κανονικός σπόρος έχει το πλεονέκτημα του πολύ χαμηλού κόστους σε σύγκριση με τον καλυμμένο, παρουσιάζει όμως μειονεκτήματα, όπως ο μεγαλύτερος χρόνος που απαιτεί για τη σπορά του, λόγω του μικρού του μεγέθους, και το μικρότερο ποσοστό βλαστικότητας που παρουσιάζει. Το δεύτερο μειονέκτημα του κανονικού σπόρου μπορεί να ξεπεραστεί με τη σπορά 2 σπόρων ανά κύβο και την αραίωση αργότερα, όπου επιλέγεται να παραμείνει το πιο εύρωστο φυτό.

Η σπορά γίνεται και πάλι σε κύβους αλλά χωρίς τη χρήση μηχανών σποράς. Σε μια παραλλαγή της μεθόδου η μπορεί να γίνει φύτευση προβλαστημένων σπόρων

μαρουλιού (ριζίδιο 2-3 mm) στους κύβους με σαφή πλεονεκτήματα όσον αφορά τη βλάστηση των σπόρων (αποφυγή λήθαργου), την αποφυγή των απωλειών λόγω μειωμένης βλαστικότητας ή την αποφυγή αραίωσης φυταρίων στον κύβο.

Τέλος, μπορεί να γίνει απευθείας σπορά σε μικρά γλαστράκια ή σε γλαστράκια από χαρτί, αφού γεμιστούν με το κατάλληλο υπόστρωμα. (Ολύμπιος, 2001).

Σπορά καλυμμένων σπόρων σε πλαστικούς δίσκους ή δίσκους από φελιζόλ. Γίνεται σπορά σε κυψελίδες δίσκων με το χέρι ή αυτόματα, με μηχανές οι οποίες ταυτόχρονα γεμίζουν τους δίσκους με το υπόστρωμα, τοποθετούν τους σπόρους, τους καλύπτουν και εφαρμόζουν και το πρώτο πότισμα. Η μέθοδος αυτή είναι τα τελευταία χρόνια η πιο διαδεδομένη (Ολύμπιος, 2001).

Σπορά σε κιβώτια και μεταφύτευση σε κύβους εδάφους ή δίσκους. Η μέθοδος αυτή ξεκινά με πυκνή σπορά σε κιβώτια σποράς και στη συνέχεια γίνεται μεταφύτευση των νεαρών φυταρίων (στάδιο δύο κοτυληδονόφυλλων) σε κύβους εδάφους ή δίσκους. Η μέθοδος παρουσιάζει το πλεονέκτημα ότι κατά τη μεταφύτευση διαλέγονται μόνο τα εύρωστα και υγιή φυτάρια, έχει όμως το μειονέκτημα του υψηλού κόστους των εργατικών που απαιτούνται για τη μεταφύτευση και απαιτεί την ύπαρξη εξειδικευμένου προσωπικού (Ολύμπιος, 2001).

Σπορά σε κιβώτια, αλίες ή θερμοσπορεία και μεταφύτευση απευθείας στο έδαφος του θερμοκηπίου. Στη μέθοδο αυτή η σπορά γίνεται με στόχο την παραγωγή φυταρίων έτοιμων για μεταφύτευση απευθείας στο έδαφος του θερμοκηπίου και οι αποστάσεις σποράς είναι τουλάχιστον 3,0 cm προς όλες τις κατευθύνσεις.

Το πλεονέκτημα της μεθόδου είναι το χαμηλότερο κόστος των υλικών και της εργασίας γιατί γίνεται μια μόνο μεταφύτευση αλλά θα πρέπει να σημειωθεί ότι απαιτεί εξειδικευμένους εργάτες κατά τη μεταφύτευση, για να αποφεύγονται εκτεταμένες ζημιές στο ριζικό σύστημα των φυτών, γιατί μεταφυτεύονται γυμνόριζα.

Τα μειονεκτήματα της μεθόδου αυτής είναι ο κίνδυνος πρόκλησης ζημιών στο ριζικό σύστημα των φυτών κατά τη μεταφύτευση, με αποτέλεσμα την καθυστέρηση στην ανάπτυξη και την επέκταση του χρόνου παραμονής της καλλιέργειας στο θερμοκήπιο, η μείωση του βαθμού της ομοιομορφίας στην ανάπτυξη των φυτών με αποτέλεσμα την επέκταση του χρόνου συγκομιδής (γεγονός όχι επιθυμητού), σε

αντίθεση με τα φυτά που αναπτύσσονται και μεταφυτεύονται στους κύβους εδάφους ή στους διάφορους δίσκους. Τέλος, ο κίνδυνος απωλειών από βοτρυτή είναι μεγαλύτερος.

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται περισσότερο κατά τις φθινοπωρινές καλλιέργειες, όπου οι επικρατούσες την εποχή αυτή υψηλές θερμοκρασίες βοηθούν στο γρήγορο "πιάσιμο" των φυτών μετά τη μεταφύτευση, και τα μειονεκτήματα που αναφέρθηκαν πιο πάνω περιορίζονται (Ολύμπιος, 2001).

1.7.2. Συνθήκες στο σπορείο

Θερμοκρασία. Η άριστη θερμοκρασία βλάστησης του σπόρου κυμαίνεται μεταξύ 20-23°C ή 15-20°C ανάλογα με το τύπο ή την ποικιλία του μαρουλιού. Όμως μετά τη βλάστηση του σπόρου η θερμοκρασία στο χώρο του σπορείου πρέπει να μειωθεί μεταξύ 10-15°C, ανάλογα με την ποικιλία (Κανάκης, 2007).

Φως. Στην Ελλάδα ακόμα και το χειμώνα δε δημιουργούνται προβλήματα στην ανάπτυξη των φυταρίων στο σπορείο που να οφείλονται στο χαμηλό φωτισμό. Άλλωστε έχει διαπιστωθεί ότι τα φυτά μπορούν να αναπτυχθούν καλά ακόμη και σε πολύ χαμηλής έντασης φωτισμό (Ολύμπιος, 2001).

Υγρασία. Η υγρασία του υποστρώματος ανάπτυξης των φυταρίων πρέπει να βρίσκεται σε επίπεδα μέτρια ώστε να μη στερηθεί το φυτό ούτε να υποστεί την επίδραση του συνεχούς κορεσμού, οπότε προκαλούνται συμπτώματα ασφυξίας των ριζών. Υψηλό επίπεδο της υγρασίας του υποστρώματος ανεβάζει σε υψηλό επίπεδο και τη σχετική υγρασία του αερίου περιβάλλοντος του σπορείου, ιδιαίτερα όταν αυτό δε εξαερίζεται σωστά, γεγονός που συντελεί στην εκδήλωση και διάδοση των ασθενειών. Για τη ρύθμιση της υγρασίας στο σπορείο απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στη συχνότητα των ποτισμάτων, στην ποσότητα του παρεχόμενου νερού και στην εφαρμογή των ποτισμάτων κατά τις πρωινές ή μεσημεριανές ώρες (Κανάκης, 2007).

Λίπανση. Εάν η προετοιμασία και ο εφοδιασμός των υποστρωμάτων (κομπόστες) ανάπτυξης με λιπάσματα είναι σωστός τότε δεν απαιτούνται επιπλέον λιπάνσεις κατά τη διάρκεια παραμονής των φυτών στο χώρο του σπορείου. Στη περίπτωση που η περίοδος ανάπτυξης των φυτών στο σπορείο συμπίπτει με τους χειμερινούς μήνες, οπότε η ένταση φωτισμού είναι μικρή, τότε μειώνονται οι ποσότητες αζωτούχων λιπασμάτων στην κομπόστα επειδή τα νεαρά φυτάρια ανέχονται μόνο χαμηλές συγκεντρώσεις αζώτου. Προσοχή χρειάζεται και στο εφοδιασμό της κομπόστας με τα υπόλοιπα κύρια στοιχεία αλλά και τα ιχνοστοιχεία (Κανάκης, 2007).

Διοξείδιο του άνθρακα. Αναφέρονται κυρίως στον εμπλουτισμό του σπορείου με CO₂ με σκοπό την ταχύτερη ανάπτυξη των φυταρίων.

1.7.3. Συνθήκες στο θερμοκήπιο ή στον αγρό

Θερμοκρασία. Το μαρούλι είναι φυτό το οποίο αποδίδει ικανοποιητική σε σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες. Η ελάχιστη θανατηφόρος θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ -5°C και -2°C. Η μέγιστη κατάλληλη θερμοκρασία ημέρας για την ανάπτυξη φυλλώματος είναι των 28 °C, πάνω από την οποία το μαρούλι σχηματίζει ανθοφόρο βλαστό έστω και αν ακόμη δεν έχει ολοκληρωθεί το μέγεθος της φυλλώδους κεφαλής. Οι άριστες θερμοκρασίες για την ανάπτυξη του φυλλώματος πρέπει να κυμαίνονται την ημέρα μεταξύ 18-22°C και τη νύχτα μεταξύ 10-12°C και εξαρτώνται από το βοτανικό τύπο, την ποικιλία, την εποχή καλλιέργειας, την ηλικία του φυτού, την διάρκεια της ηλιοφάνειας και τον εμπλουτισμό του θερμοκηπίου με διοξείδιο του άνθρακα.

Οι υψηλές θερμοκρασίες, εκτός από του ότι ευνοούν την έκπτυξη του ανθοφόρου βλαστού, προκαλούν περιφερειακό κάψιμο του φύλλου.

Τα νεαρά φυτά μαρουλιού δεν ζημιώνονται από τις χαμηλές θερμοκρασίες ή ακόμη και από μέτριους παγετούς της νύχτας, όμως σε τέτοιες συνθήκες η ανάπτυξη τους είναι βραδεία και συνεπώς το μέγεθος των κεφαλών υστερεί πολύ έναντι του αναμενόμενου. Όταν όμως ο παγετός συμβεί στο στάδιο της ώριμης κεφαλής, τότε ζημιώνονται τα εξωτερικά φύλλα της τα οποία αποσυντίθενται κατά την διάρκεια της μεταφοράς και αποθήκευσης, ιδιαίτερα όταν ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ συγκομιδής και διάθεσης στον καταναλωτή είναι μεγάλος.

Συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών στα νεαρά φυτά έχουν λιγότερο καταστροφικά αποτελέσματα από ότι σε φυτά προχωρημένων βλαστικών σταδίων. Ιδιαίτερα την άνοιξη, συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών, ακόμη και για μικρό χρονικό διάστημα, προκαλούν περιφερειακό κάψιμο των φύλλων. Για την αποφυγή τέτοιων ζημιών επιβάλλεται ο εξαερισμός του θερμοκηπίου με σκοπό τη μείωση της θερμοκρασίας.

Θερμοκρασία εδάφους ή θρεπτικού διαλύματος στις υδροπονικές καλλιέργειες η οποία κυμαίνεται στους 20°C είναι αυτή που ευνοεί περισσότερο την απορρόφηση νερού και θρεπτικών στοιχείων (K, Ca, Mg και P) από τις ρίζες των φυτών.

Φως. Το μαρούλι προσαρμόζεται πολύ καλά στις συνθήκες θερμοκηπίου ακόμη και τις συνεφιασμένες ημέρες του χειμώνα, όταν η ένταση του ηλιακού φωτός είναι σε

χαμηλά επίπεδα αλλά η προσαρμογή αυτή εξαρτάται και από την ποικιλία. Σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού καλό είναι και η θερμοκρασία στο χώρο του θερμοκηπίου να κυμαίνεται σε χαμηλά επίπεδα, επειδή η επιπλέον ενέργεια δεν μπορεί να αξιοποιηθεί από την καλλιέργεια. Περισσότερος και εντονότερος φωτισμός σε συνδυασμό με υψηλότερες θερμοκρασίες (εντός των κατάλληλων ορίων) και εμπλουτισμό με διοξείδιο του άνθρακα έχει σαν αποτέλεσμα την επίτευξη υψηλότερων αποδόσεων.

Πάντως η μεγάλη διάρκεια ημέρας (>12 ώρες) σε συνδυασμό με υψηλές θερμοκρασίες οδηγεί στον πρόωρο σχηματισμό ανθικού στελέχους, ιδιαίτερα στις ευαίσθητες ποικιλίες, αργά την άνοιξη και νωρίς το καλοκαίρι (Κανάκης, 2007).

Υγρασία. Το επίπεδο της υγρασίας σε θερμοσκοπική καλλιέργεια μαρουλιού πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 75% και 85% .

Εμπλουτισμός με διοξείδιο του άνθρακα (CO₂). Το μαρούλι ανταποκρίνεται άμεσα στην αύξηση του CO₂ στο θερμοκηπίο. Έχει διαπιστωθεί ότι εμπλουτισμός των θερμοκηπίων με 900-1800 ppm επιταχύνει εντυπωσιακά το ρυθμό ανάπτυξης των φυτών, προωμίζει την παραγωγή και αυξάνει την απόδοση της καλλιέργειας μαρουλιού.

1.7.4. Λίπανση

1.7.4.1. Βασική λίπανση

Οργανική λίπανση. Το μαρούλι για να αναπτυχθεί χρειάζεται έδαφος γόνιμο και πλούσιο σε οργανική ουσία. Για το λόγο αυτό προτείνεται η προσθήκη και ενσωμάτωση στο έδαφος καλά χωνεμένης κοπριάς (10 τον/στρ). Η προσθήκη οργανικής ουσίας καλό είναι γίνεται κάθε χρόνο εκτός αν το έδαφος είναι γόνιμο και είναι περισσότερο απαραίτητη σε αμμώδη εδάφη, όπου συνήθως απαιτούνται μεγαλύτερες ποσότητες (Ολύμπιος, 2001).

Ανόργανη λίπανση. Μια καλλιέργεια μαρουλιού αφαιρεί από το έδαφος περίπου 8-9 kg άζωτο και 9-10 kg κάλιο ανά στρέμμα. Για τον ακριβή όμως προσδιορισμό των απαιτούμενων λιπασμάτων πρέπει πρώτα να γίνεται ανάλυση του εδάφους (Ολύμπιος, 2001).

1.7.4.2. Επιφανειακή λίπανση

Όταν η βασική λίπανση εφαρμόζεται σωστά μπορεί να μη χρειαστεί να προστεθεί επιφανειακή λίπανση κατά τη διάρκεια ανάπτυξης του μαρουλιού γιατί η ανάπτυξή του ολοκληρώνεται σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Εάν χρειαστεί επιφανειακή λίπανση τότε προστίθονται 2 kg/στρ. νιτρική αμμωνία ($\text{NH}_4 \text{NO}_3$), σε τρεις δόσεις αλλά θα πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή για τον περιορισμό της συγκέντρωσης των νιτρικών στα φύλλα.

Η λίπανση μπορεί να γίνει και με το νερό λίπανσης αντικαθιστώντας τη βασική και την επιφανειακή λίπανση. Σε αυτή την περίπτωση προστίθονται τα κύρια θρεπτικά στοιχεία (άζωτο, φώσφορος, κάλιο) σε συγκεντρώσεις 100 ppm, 30-50 ppm και 150-200 ppm, αντίστοιχα για ολόκληρη την καλλιεργητική περίοδο (Ολύμπιος, 2001).

1.7.5. Άρδευση

Το έδαφος θα πρέπει να ποτίζεται καλά πριν τη μεταφύτευση μέχρι να φτάσει στο σημείο της υδατοικανοτητας του. Στα αμμώδη εδάφη η φύτευση μπορεί να γίνεται την επόμενη ημέρα, ενώ σε πιο βαρεία εδάφη πιθανόν να χρειαστεί να περάσουν 3-4 ημέρες ώστε το επιφανειακό στρώμα να χάσει υγρασία

Μετά τη μεταφύτευση ακολουθεί πότισμα, κατά προτίμηση με καταιονισμό, ώστε το επιφανειακό στρώμα του εδάφους να φθάσει και πάλι στο σημείο υδατοικανοτητας του. Μετά τη μεταφύτευση το φυτό απορροφά νερό μόνο από τα επιφανειακά 3-4 cm και για το λόγο αυτό είναι σημαντικό λοιπόν το επιφανειακό στρώμα να διατηρείται υγρό.

Το μαρούλι αναπτύσσει θυσσανώδης επιφανειακό ριζικό σύστημα και για αυτό το λόγο είναι καλύτερο και προτιμότερο να ποτίζεται πολλές φορές με μικρή ποσότητα νερού. Όταν το φυτό φτάσει στη περίοδο συγκομιδής το ριζικό του σύστημα έχει αναπτυχθεί σε όλο το επιφανειακό όγκο του εδάφους σε βάθος 20-30 cm. Το πότισμα με καταιονισμό από ψηλά επιτρέπει την καλύτερη κατανομή του νερού.

Αν εφαρμόζεται εδαφοκάλυψη με πλαστικό σε όλη την έκταση του θερμοκηπίου τότε το πότισμα μπορεί να γίνεται με τη μέθοδο στάγδην από σωλήνες που βρίσκονται κάτω από το πλαστικό κάλυψης (ένας σωλήνας για κάθε δύο γραμμές φυτών).

1.7.6. Συγκομιδή – Αποδόσεις – Συντήρηση – Ποιοτικά χαρακτηριστικά

1.7.6.1. Συγκομιδή

Το μαρούλι συγκομίζεται όταν η κεφαλή αποκτήσει το εμπορεύσιμο μέγεθος και ανάλογα με τον τύπο, την ποικιλία και τις απαιτήσεις της αγοράς.

Το μαρούλι τύπου Ρωμάνα συγκομίζεται όταν η μικρή κεφαλή τους αποκτήσει τα χαρακτηριστικό μέγεθος της ποικιλίας με ταυτόχρονη ικανοποιητική συνεκτικότητα. Για την εκτίμηση του χρόνου ωρίμανσης της καλλιέργειας και συνεπώς της ημέρας συγκομιδής του μαρουλιού, έχουν προταθεί μαθηματικά μοντέλα βασισμένα στην επίδραση διάφορων παραμέτρων στο σχηματισμό της κεφαλής (Wurr et al., 1992). Η προεκτίμηση της ημέρας συγκομιδής έχει μεγάλη σημασία στις σύγχρονες θερμοκηπιακές καλλιέργειες γιατί μπορεί να συμβάλλει στο οικονομικότερο αποτέλεσμα και τον προγραμματισμό της επόμενης καλλιέργειας .

Ο χρόνος που μεσολαβεί από την ημέρα μεταφύτευσης μέχρι την ημέρα συγκομιδής εξαρτάται από την εποχή, τον τύπο του μαρουλιού και την ποικιλία, το καλλιεργητικό σύστημα, τη γονιμότητα και τον τύπο του εδάφους και κυμαίνεται από 45 έως 90 ημέρες. Καλλιέργειες νωρίς το φθινόπωρο και ανοιξιάτικες αναπτύσσονται ταχύτερα από χειμωνιάτικες καλλιέργειες. Μαρούλια τύπου Ρωμάνα συγκομίζονται νωρίτερα από τα κεφαλωτά και αυτά πιο νωρίς από τα χαλαρά κεφαλωτά. Υδροπονικές καλλιέργειες συγκομίζονται νωρίτερα από καλλιέργειες επί εδάφους. Γόνιμα, στραγγερά και αργίλοαμμώδη εδάφη προωμίζουν την παραγωγή.

Η συγκομιδή πρέπει να γίνεται τις ώρες της ημέρας με χαμηλή θερμοκρασία και όταν τα φυτά είναι στεγνά (Ολύμπιος, 2001).

1.7.6.2. Αποδόσεις

Οι αποδόσεις είναι συνάρτηση του αριθμού φυτών στο στρέμμα, του τύπου, της ποικιλίας, του μεγέθους της κεφαλής την ημέρα συγκομιδής και του συστήματος καλλιέργειας. Στην Ελλάδα οι αποδόσεις του τύπου Ρωμάνα κυμαίνονται στους 2-4 τόνους ανά στρέμμα (Κανάκης, 2007).

1.7.6.3. Συντήρηση

Το μαρούλι δεν μπορεί να αποθηκευτεί για μεγάλο χρονικό διάστημα και η ποιότητα του μπορεί να διατηρηθεί σε ικανοποιητικά επίπεδα για 15 ημέρες στους 0°C και σε σχετική υγρασία που είναι ίση ή ξεπερνά το 95% (Salunkhe and Kadam, 1998).

Στη διάρκεια της συγκομιδής οι ιστοί του μαρουλιού υπόκεινται σε ισχυρό «σοκ», λόγω της απότομης διακοπής της παροχής νερού και των θρεπτικών στοιχείων. Εξαιτίας του «σοκ» οι ιστοί του μαρουλιού αδυνατούν να διατηρήσουν τη μεταβολική τους δραστηριότητα με αποτέλεσμα σύντομα να επέρχεται η ποιοτική υποβάθμιση των φύλλων (Siomos et al., 2001).

1.7.6.4. Ποιοτικά χαρακτηριστικά

Η ποιότητα του μαρουλιού καθορίζεται από την τρυφερότητα των φύλλων, από την απουσία συμπτωμάτων προσβολών από εχθρούς, ασθένειες και φυσιολογικές ανωμαλίες, από την απουσία ξένων ουσιών στην επιφάνεια των φύλλων και από τη γεύση. Τελευταία λαμβάνεται υπόψη και η περιεκτικότητα των φύλλων σε νιτρικά ιόντα, η οποία εξαρτάται από την ποικιλία και τις καλλιεργητικές τεχνικές. Υπάρχουν ενδείξεις ότι τα μαρούλια υδροπονικών καλλιεργειών περιέχουν περισσότερα νιτρικά ιόντα από ότι μαρούλια καλλιεργούμενα επί εδάφους (Schonbeck et al., 1991).

1.7.7. Εχθροί και ασθένειες

1.7.7.1. Εχθροί

Αφίδες. Οι αφίδες εμφανίζονται και πολλαπλασιάζονται πάνω στα νεαρά κυρίως φύλλα του μαρουλιού. Το μεγαλύτερο πρόβλημα που προκαλούν είναι η μετάδοση των ιώσεων, κυρίως από την αφίδα *Myzus persicae* (Ολύμπιος, 2001).

Αλευρώδης (*Trialeurodes vaporariorum*). Δημιουργεί προβλήματα κυρίως στα θερμοκήπια αφού οι προνύμφες και τα τέλεια εγκαθίσταται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και μυζούν. Η παρουσία τους, κατά τη συγκομιδή, υποβαθμίζει την ποιότητα του προϊόντος (Ολύμπιος, 2001).

Κοχλίες-Σαλιγκάρια. Προκαλούν σε ορισμένες περιπτώσεις σοβαρές ζημιές γιατί καταστρέφουν τα φύλλα των φυτών (Ολύμπιος, 2001).

1.7.7.2. Ασθένειες

Τήξη σπορείων (*Pythium* sp., *Rhizoctonia solani*). Οι μύκητες αυτοί προσβάλλουν τα πολύ νεαρά φυτά στο σπορείο και αναπτύσσονται στο λαιμό των φυταρίων με αποτέλεσμα τη σήψη, το μαρασμό και την καταστροφή τους.

Για την πρόληψη της ασθένειας συνίσταται η χρησιμοποίηση πάντοτε νέου υποστρώματος στο σπορείο, η απολύμανση τόσο του υποστρώματος όσο και όλων των μέσων που χρησιμοποιούνται στο σπορείο, η χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου, η αποφυγή

υπερβολικής υγρασίας και σχετικά αραιή σπορά. Η ασθένεια μπορεί να προσβάλει τα φυτά και στο χωράφι. Η προσβολή εμφανίζεται αρχικά στα κατώτερα φύλλα υπό μορφή καστανών κηλίδων και στη συνέχεια το φυτό ξηραίνεται (Ολύμπιος, 2001).

Περονόσπορος (*Pgmia lactuea*). Ο μύκητας αυτός προκαλεί χλωρωτικές κηλίδες στα κάτω φύλλα, όταν επικρατούν συνθήκες υψηλής υγρασίας, και στη συνέχεια προκαλεί σήψη των φύλλων. Στην κάτω επιφάνεια των κηλίδων εμφανίζεται λευκό επίχρισμα που είναι τα κόνidia του μύκητα, τα οποία μεταφέρονται στη συνέχεια με τον αέρα σε άλλα φυτά και φύλλα και με την υψηλή υγρασία που υπάρχει διαιωνίζεται η ασθένεια. Μπορεί να περιοριστεί με αραιή φύτευση, περιορισμό των αρδεύσεων, αερισμό των θερμοκηπίων (Ολύμπιος, 2001).

Βοτρύτης - Φαία Σήψη (*Botrytis cinerea*). Ο μύκητας προσβάλει το μαρούλι σε όλα τα στάδια της ανάπτυξης του προκαλεί σοβαρές ζημιές, ιδιαίτερα στις καλλιέργειες του φθινοπώρου και της άνοιξης. Στην αρχή η προσβολή εμφανίζεται σαν στίγματα σκούρου καφέ χρώματος. Στα κάτω φύλλα εξελίσσεται σε μαλακή σήψη και στη συνέχεια εμφανίζεται η γκριζοκαφέ καρποφορία του μύκητα και το φυτό μαραίνεται και καταστρέφεται. Η ασθένεια προλαμβάνεται ή περιορίζεται με τον καλό εξαερισμό του θερμοκηπίου, την αποφυγή συνθηκών υπερβολικής υγρασίας (Ολύμπιος, 2001).

Σκληροτίνια (*Sclerotinia sclerotiorum*). Η προσβολή αναπτύσσεται στο βλαστό του φυτού κοντά στην επιφάνεια του εδάφους και στα κατώτερα φύλλα. Όταν επικρατούν συνθήκες υψηλής υγρασίας η προσβολή εμφανίζεται σαν υγρή σήψη, στη συνέχεια αναπτύσσεται το άσπρο μυκήλιο του μύκητα και ακολουθεί η εμφάνιση των μαύρων σκληροτίων του μύκητα. Αποτέλεσμα της προσβολής είναι η μάρανση και καταστροφή των φυτών. Στην περίπτωση αυτή συνίσταται ο περιορισμός της υγρασίας της ατμόσφαιρας με αποτελεσματικό εξαερισμό των θερμοκηπίων. Το έδαφος να στραγγίζει καλά και να αποφεύγεται η άμεση επαφή του νερού ποτίσματος με το λαιμό του φυτού (Ολύμπιος, 2001).

Ωιδιο (*Erysiphe cichoracearum*). Ο μύκητας εμφανίζεται από μορφή κηλίδων στα φύλλα με τα χαρακτηριστικό λευκό επάνθησμα των ωιδίων. Η πιθανότητα προσβολής εντείνεται όταν επικρατούν υψηλά επίπεδα υγρασίας και θερμοκρασίας (Ολύμπιος, 2001).

Ϊώσεις. Η πιο σημαντική ίωση που προσβάλλει τα μαρούλια είναι το «Μωσαϊκό του μαρουλιού», η οποία μεταφέρεται με το σπόρο και διαδίδεται με τις αφίδες. Τα συμπτώματα της ίωσης είναι η μωσαϊκή στικτή εμφάνιση των φύλλων από πράσινα και κίτρινα στίγματα, η παραμόρφωση των φύλλων και η καθυστέρηση στην ανάπτυξη των

φυτών. Για την πρόληψη της ίωσης, συνίσταται η χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου, απαλλαγμένου ιώσεων, να προέρχεται από υγιή σποροπαραγωγικά φυτά, η έγκαιρη απομάκρυνση από την καλλιέργεια των προσβεβλημένων φυτών και η άμεση και αποτελεσματική καταπολέμηση των αφίδων (Ολύμπιος, 2001).

1.7.8. Φυσιολογικές ανωμαλίες

Φυσιολογικό και περιθωριακό κάψιμο φύλλων (Tipburn). Και στις δύο μορφές καψίματος των φύλλων, μικρό ή μεγαλύτερο μέρος των κορυφών των φύλλων μαραίνονται και ξηραίνονται (Ολύμπιος, 2001).

Η ανωμαλία προκαλείται, όταν τα φύλλα χάνουν νερό στην ατμόσφαιρα με πιο γρήγορους ρυθμούς απότι είναι σε θέση να το αναπληρώνουν από το ριζικό σύστημα.

Το πιο συνηθισμένο αίτιο που προκαλεί το κάψιμο των φύλλων είναι η απότομη αλλαγή της ατμοσφαιρικής υγρασίας, αλλά και κάθε παράγοντας που προκαλεί ταχεία απώλεια νερού ή εμποδίζει την απορρόφηση νερού από το ριζικό σύστημα, όπως είναι:

- ❖ Οι πολύ υψηλές θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια ηλιόλουστων ημερών
- ❖ Τα χαμηλά επίπεδα ατμοσφαιρικής υγρασίας
- ❖ Οι ξηροί άνεμοι
- ❖ Η χαμηλή υγρασία εδάφους
- ❖ Η πολύ χαμηλή θερμοκρασία εδάφους
- ❖ Η υψηλή περιεκτικότητα εδάφους σε διαλυτά άλατα
- ❖ Ο ακανόνιστος μεταβολισμός του ασβεστίου
- ❖ Το φτωχό ριζικό σύστημα, αποτέλεσμα εδαφικών ή παθογενών ή γενετικών ή

άλλων παραγόντων

Τα συμπτώματα τις πιο πολλές φορές εμφανίζονται την άνοιξη όταν επικρατούν συχνές και απότομες αλλαγές του καιρού και όταν τα φυτά βρίσκονται στο τελευταίο στάδιο της ανάπτυξης τους.

Για την αποφυγή του καψίματος των φύλλων θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ώστε να αποφεύγονται ή περιορίζονται στο ελάχιστο τα αίτια που το προκαλούν. Τα μέτρα αυτά περιλαμβάνουν:

- ⬇ Κανονικά ποτίσματα για να διατηρείται το έδαφος υγρό
- ⬇ Εφαρμογή ποτίσματος με την μέθοδο του καταιονισμού ώστε να αυξάνεται και η υγρασία της ατμόσφαιρας.

⬇ Το έδαφος πρέπει να είναι ελαφρύ έως μέσης σύστασης για να στραγγίζει καλά.

↓ Η ηλεκτρική αγωγιμότητα του εδάφους δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 3 mmhos. Χρειάζεται προσοχή στην εφαρμογή των χημικών λιπασμάτων και της κοπριάς (πολλές φορές η κοπριά έχει υψηλή περιεκτικότητα σε άλατα).

↓ Πρέπει να ελέγχεται το ριζικό σύστημα εάν έχει προσβληθεί από εχθρούς και ασθένειες και να λαμβάνονται μέτρα προστασίας ή θεραπείας

Υπάρχουν γενετικές διαφορές όσο αφορά την ευαισθησία του μαρουλιού στο κάψιμο των φύλλων, για το λόγο αυτό σε περιοχές που εμφανίζεται το πρόβλημα θα πρέπει να επιλέγονται ποικιλίες και υβρίδια που εμφανίζουν ανθεκτικότητα (Ολύμπιος, 2001).

«Υάλωση» ή «Κάψιμο των ενύρων των φύλλων». Είναι φυσιολογική ανωμαλία, η οποία εμφανίζεται όταν τα φύλλα αδυνατούν να χάσουν, με την διαπνοή, ικανοποιητική υγρασία στην ατμόσφαιρα. Το πρόβλημα αυτό παρατηρείται όταν η ατμόσφαιρα είναι κορεσμένη, ή βρίσκεται πολύ πλησίον του κορεσμού με υγρασία. Είναι ανωμαλία που εμφανίζεται με μεγαλύτερη συχνότητα στις καλλιέργειες υπαίθρου.

Τα συμπτώματα της φυσιολογικής αυτής ανωμαλίας παρουσιάζονται στα άκρα κυρίως των φύλλων τα οποία παρουσιάζονται υδαρή και έχουν υαλώδη εμφάνιση. Συχνά τα συμπτώματα εκλαμβάνονται σαν ζημιές που προκαλούνται από παγετό λόγω της υδαρούς εμφάνισης που παρουσιάζουν τα φύλλα. Το πρόβλημα εμφανίζεται πιο συχνά όταν επικρατούν συνθήκες υψηλής ατμοσφαιρικής υγρασίας και χαμηλής έντασης φωτισμού, όπου το φυτό απορροφά νερό αλλά δεν μπορεί αν το αποβάλλει γιατί η διαπνοή είναι περιορισμένη ένεκα της υψηλής ατμοσφαιρικής υγρασίας.

Μέτρα για την αντιμετώπιση του προβλήματος δεν είναι δυνατόν να εφαρμοστούν στις καλλιέργειες υπαίθρου, εκτός από τον περιορισμό του νερού άρδευσης και αποφυγή άρδευσης με τη μέθοδο του καταιονισμού (Ολύμπιος, 2001).

1.8. Σκοπός της εργασίας

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να αξιολογηθούν δύο υβρίδια του τύπου Cos (Ρωμάνα) που καταναλώνεται κατά κύριο λόγο στη χώρα μας, σε θερμοκηπιακή καλλιέργεια στην περιοχή της Μεσσηνίας. Συγκεκριμένα έγινε συγκριτική μελέτη της ανάπτυξης και παραγωγής των υβριδίων Paris Island και Paris Island Gigante τα οποία αναφέρεται ότι διαφοροποιούνται ως προς το ρυθμό ανάπτυξης και το μέγεθος (βάρος) της κεφαλής που σχηματίζουν.

Β' ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.

2.1. Υλικά και μέθοδοι

Αυτή η πειραματική μελέτη πραγματοποιήθηκε στο ΤΕΙ Καλαμάτας από το Νοέμβριο του 2007 έως το Μάρτιο του 2008. Οι ποικιλίες που χρησιμοποιήθηκαν είναι η Paris Island και Paris Island Gigante (τύπου Romaine) .

Σπορά. Η προετοιμασία των δίσκων σποράς έγινε στις 8/11/07, οπότε και τοποθετήθηκε υπόστρωμα εμπλουτισμένης τύρφης σε δίσκους όπου και τοποθετήθηκαν 2-3 σπόροι των παραπάνω ποικιλιών σε κάθε θέση και σε βάθος περίπου 0,5–1 cm. Η βλάστηση των σπόρων ολοκληρώθηκε σε δύο ημέρες και στις 26/11/07 (δηλ. 20 ημέρες μετά τη σπορά) τα φυτά είχαν δύο πραγματικά φύλλα.

Μεταφύτευση. Στις 28/11/07 έγινε αραίωμα των φυτών και στη συνέχεια μεταφύτευση σε δίσκους που έφεραν 20 ατομικές θέσεις, τοποθετώντας δείκτες-ετικέτες με το όνομα της ποικιλίας και την ημερομηνία μεταφύτευσης.

Στη συνέχεια επιλέχθηκαν τα φυτά που θα μεταφυτευθούν στο θερμοκήπιο με κριτήριο επιλογής τον αριθμό των πραγματικών τους φύλλων (3-4 πραγματικά φύλλα). Τα φυτά τοποθετήθηκαν σε βάθος λίγο μεγαλύτερο από το βάθος που είχαν στο δισκίο.

Τα φυτά κάθε ποικιλίας τοποθετήθηκαν σε 4 πειραματικά τεμάχια (επαναλήψεις) των 16 φυτών η κάθε μία. Οι αποστάσεις φύτευσης των φυτών ήταν 20 x 20 cm.

Λίπανση. Η λίπανση των φυτών έγινε μέσω του νερού άρδευσης και ξεκίνησε αμέσως μετά τη μεταφύτευσή τους στην τελική θέση. Η σύσταση του θρεπτικού διαλύματος αποφασίστηκε αφού πραγματοποιήθηκε ανάλυση της σύστασης του νερού άρδευσης και διατηρήθηκε καθ' όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Η λίπανση των φυτών πραγματοποιήθηκε τρεις φορές. Τα λιπάσματα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το 20-20-20 και το 34,5-0-0 σε συγκεντρώσεις 1 g λιπάσματος (και για τα δύο λιπάσματα που χρησιμοποιήθηκαν) ανά 10 L νερού και πραγματοποιήθηκε ριζοπότισμα των φυτών.

Πίνακας 2.1. Συνοπτικός πίνακας παρουσίασης των καλλιεργητικών εργασιών.

<i>Κυριότερες καλλιεργητικές φροντίδες</i>	<i>Ημερομηνία</i>	<i>Ημέρες μετά τη σπορά/μεταφύτευση</i>
Σπορά	08/11/2007	
1 ^η μεταφύτευση σε δίσκους με ατομικές θέσης	28/11/2007	20/-
1 ^η λίπανση στο σπορείο	08/12/2007	30/-
2 ^η μεταφύτευση στην τελική θέση στο θερμοκήπιο	18/12/2007	40/-
1 ^η λίπανση στο θερμοκήπιο	18/01/2008	71/31
2 ^η λίπανση στο θερμοκήπιο	07/02/2008	91/51
3 ^η λίπανση στο θερμοκήπιο	27/02/2008	111/71
Συγκομιδή φυτών	12/03/08	125/85

2.2. Συγκομιδή – Μετρήσεις

Η συγκομιδή των φυτών έγινε στις 12/03/2008, δηλαδή 85 ημέρες μετά τη μεταφύτευση στην τελική τους θέση.

Μετρήθηκαν:

1. ο αριθμός των φύλλων κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας,
2. το ύψος των φυτών κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας
3. το νωπό βάρος του υπέργειου μέρους του φυτού,

Κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας πραγματοποιήθηκαν 4 μετρήσεις του αριθμού των φύλλων και του ύψους των φυτών σε κάθε ποικιλίας.

Η πρώτη μέτρηση του αριθμού των φύλλων καθώς και του ύψους κάθε φυτού πραγματοποιήθηκε στις 27/01/2008 (40 ημέρες μετά τη μεταφύτευση), η δεύτερη μέτρηση στις 11/2/2008 (55 ημέρες μετά τη μεταφύτευση), η τρίτη μέτρηση στις 26/02/2008 (70 ημέρες μετά τη μεταφύτευση) και η τέταρτη μέτρηση έγινε στις 12/03/2008 (85 ημέρες μετά τη μεταφύτευση).

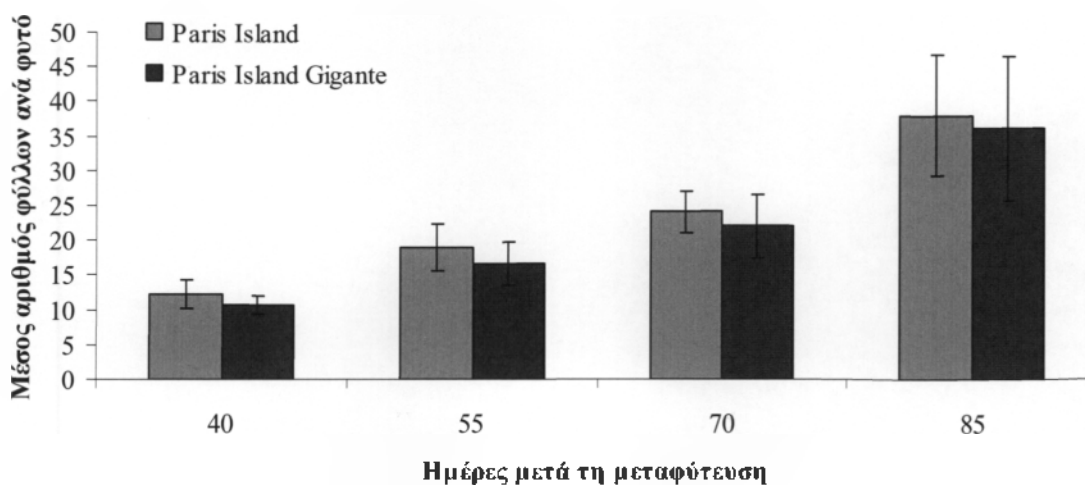
Οι μετρήσεις που αφορούσαν το νωπό βάρος του υπέργειου βάρους του φυτού έγιναν με ζυγό ακρίβειας ενός δεκαδικού ψηφίου, ενώ οι μετρήσεις που αφορούσαν στο βάρος των εμπορεύσιμων και μη εμπορεύσιμων φύλλων έγινα με ζυγό ακρίβειας δύο δεκαδικών ψηφίων.

Η συγκομιδή των φυτών ξεκίνησε νωρίς το πρωί και κάθε φυτό κόβονταν στο σημείο επαφής του με το έδαφος με κοφτερό μαχαίρι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

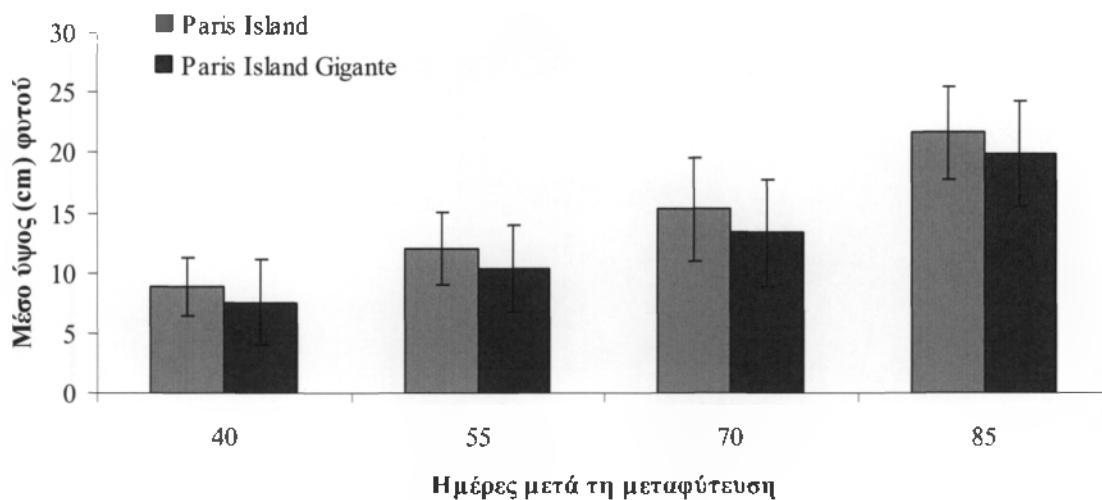
3.1. Αριθμός φύλλων ανά φυτό



Εικόνα 3.1. Μέσος αριθμός φύλλων ανά φυτό σε κάθε ποικιλία.

Από την εικόνα 3.1 παρατηρούμε ότι παρά το γεγονός ότι ο αριθμός των φύλλων ανά φυτό είναι σε όλες τις μετρήσεις μεγαλύτερος στην ποικιλία Paris Island, η διαφορά με την ποικιλία Paris Island Gigante δεν είναι σε καμία μέτρηση στατιστικά σημαντική.

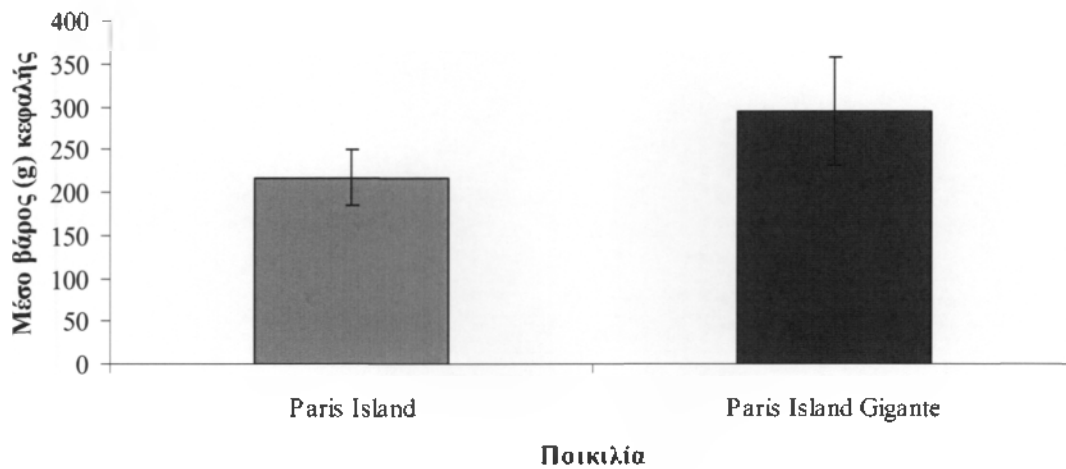
3.2. Ύψος φυτών



Εικόνα 3.2. Μέσο ύψος (cm) φυτού.

Από την εικόνα 3.2. παρατηρούμε ότι, παρά το γεγονός ότι τα φυτά της ποικιλίας Paris Island παρουσιάζουν μεγαλύτερο ύψος σε κάθε μέτρηση, η διαφορά τους με την ποικιλία Paris Island Gigante δεν είναι σε καμία μέτρηση στατιστικά σημαντική. Παράλληλα, παρατηρείται ότι υπάρχει σχετικά μεγάλη ανομοιομορφία στο ύψος των φυτών και των δύο ποικιλιών (μεγάλες τυπικές αποκλίσεις).

3.3. Βάρος κεφαλής του φυτού



Εικόνα 3.3. Μέσο βάρος (g) κεφαλής φυτού.

Από τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στην εικόνα 3.3 παρατηρούμε ότι το μέσο βάρος της κεφαλής της ποικιλίας Paris Island Gigante είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο από το μέσο βάρος της κεφαλής της ποικιλίας Paris Island. Πάντως θα πρέπει να σημειωθεί ότι στην ποικιλία Paris Island Gigante παρατηρείται σχετικά μεγάλη τυπική απόκλιση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα αποτελέσματα αυτής της πειραματικής εργασίας παρατηρείται ότι παρά το γεγονός ότι ο ρυθμός εμφάνισης φύλλων στα φυτά και το ύψος των φυτών δε διαφέρει μεταξύ των ποικιλιών, η ποικιλία Paris Island παρουσιάζει μικρή υπέροχη όσον αφορά σε αυτά τα χαρακτηριστικά. Παρόλα αυτά το βάρος των παραγόμενων κεφαλών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο στην ποικιλία Paris Island Gigante.

Αυτό είναι πιθανό να οφείλεται στον διαφορετικό τρόπο ανάπτυξης της ποικιλίας Paris Island Gigante και είναι πιθανό να συνδέεται με ανάπτυξη του βλαστού σε μεγαλύτερο βαθμό ή με διαφορετικό πάχος των φύλλων ή μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία.

Για το λόγο αυτό είναι πιθανό να απαιτείται περαιτέρω έρευνα για τη συγκριτική μελέτη των ποικιλιών αυτών στην οποία θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η επίδραση της εποχής καλλιέργειας καθώς και της συγκέντρωσης των λιπασμάτων και κυρίως του αζώτου. Στην τελευταία μάλιστα περίπτωση θα πρέπει να ελεγχθούν πιθανές διαφορές στη συγκέντρωση νιτρικών στα φύλλα των δύο ποικιλιών, χαρακτηριστικό που επηρεάζει σημαντικά την ποιότητα στο μαρούλι.

Επιπλέον θα πρέπει να ελεγχθεί αν υπάρχουν διαφορές στην περιεκτικότητα των φύλλων σε ξηρά ουσία χαρακτηριστικό που επηρεάζει σημαντικά τη διάρκεια συντήρησης καθώς και τη χρήση του μαρουλιού σε κομμένες σαλάτες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Κανάκης Α. (2007). *Μαθήματα Λαχανοκομίας II*. Εκδόσεις ΤΕΙ Καλαμάτας, Καλαμάτα.
2. Ολύμπιος Χ. (2001). *Η τεχνική της καλλιέργειας των κηπευτικών στο θερμοκήπιο*. Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα σελ. 667-737.
3. Nonnecke L.I. (1989). *Vegetable production*. Van Nostrand Reinhold (AVI), New York, pp. 450-466.
4. Salunkhe D.K. and Kadam S.S. (1998). *Handbook of Vegetable Science and Technology (production, composition, storage and processing)*. Marcel Dekker Inc., New York pp. 493-509.
5. Schonbeck M.W. Rivera R., OBrien J., Ebinger S. and Degregorio R.E. (1991). Variety selection and cultural methods for lowering nitrate levels in winter greenhouse lettuce and endive. *Journal of Sustainable Agriculture* **2(1)**: 49-75
6. Siomos A.S., Beis G., Papadopoulou P.P., Nasi P., Kaperidou I. (2001). Aerial biomass and quality of four lettuce cultivars grown hydroponically in perlite and pumice. *Acta Horticulturae* **548**: 437-443.
7. Wurr D.C.E., Fellows J.R., Hiron R.W.P., Antill. D.N. and Hand D.J. (1992). The development and evaluation of techniques to predict when to harvest iceberg lettuce heads. *Journal of Horticultural Science* **67(3)**: 285-93.