



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ & ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΘΕΜΑ: «Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΕΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΜΠΑΜΙΑΣ (*Hibiscus esculentus* L.) cv. CLEMSON
SPINELESS ΣΕ ΥΠΑΙΘΡΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ»

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΔΟΥ ΔΕΣΠΟΙΝΑ

ΑΘΗΝΑ 2009

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ & ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

**ΘΕΜΑ: «Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΕΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΜΠΑΜΙΑΣ (*Hibiscus esculentus* L.) cv. CLEMSON
SPINELESS ΣΕ ΥΠΑΙΘΡΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ»**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΔΟΥ ΔΕΣΠΟΙΝΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:
ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΚΩΤΣΙΡΑΣ

ΑΘΗΝΑ 2009

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Για την εκπόνηση της παρούσας πτυχιακής μελέτης θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές ευχαριστίες μου στους καθηγητές κύριο Κώτσιρα Αναστάσιο και κύριο Αλεξόπουλο Αλέξη για τις χρήσιμες συμβουλές και επεμβάσεις τους καθ'όλη τη διάρκεια του πειράματος. Ιδιαίτερα επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Αλεξόπουλο Αλέξη για το χρόνο που μου αφιέρωσε καθώς και την επιστημονική υποστήριξη που μου προσέφερε, διευκολύνοντας έτσι την συγγραφή της παρούσας πτυχιακής μελέτης.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	1
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
1.1. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ.....	2
1.2. ΚΑΤΑΓΩΓΗ-ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ-ΧΡΗΣΗ.....	3
1.3. Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΜΠΑΜΙΑΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ.....	5
1.4. Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΜΠΑΜΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	5
1.5. ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ.....	7
1.5.1. ΡΙΖΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	7
1.5.2. ΣΤΕΛΕΧΟΣ.....	7
1.5.3. ΦΥΛΛΑ.....	8
1.5.4. ΑΝΘΗ.....	8
1.5.5. ΚΑΡΠΟΣ.....	9
1.5.6. ΣΠΟΡΟΣ.....	10
1.6. ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΚΑΡΠΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΠΟΡΟΥ.....	11
1.7. ΧΡΗΣΕΙΣ.....	12
1.8. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ.....	13
1.9. ΟΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ.....	17
1.9.1. ΚΛΙΜΑ.....	17
1.9.1.1. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ.....	17
1.9.1.2. ΦΩΤΟΠΕΡΙΟΔΟΣ.....	18
1.9.1.3. ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ.....	18
1.9.2. ΕΔΑΦΟΣ.....	18
1.10. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ.....	19
1.11. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ.....	19
1.11.1. ΣΠΟΡΑ.....	19
1.11.2. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	20
1.11.3. ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ.....	21
1.11.4. ΑΡΔΕΥΣΗ.....	22
1.11.5. ΛΙΠΑΝΣΗ.....	23

1.11.6. ΚΛΑΔΕΜΑ.....	24
1.11.7. ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ.....	24
1.11.8. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ.....	26
1.11.9. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ- ΕΧΘΡΟΙ.....	27
2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ.....	30
2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΚΛΑΔΕΜΑ.....	30
2.1.2. ΧΡΟΝΟΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΚΛΑΔΕΜΑΤΟΣ.....	31
2.1.3. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΕΜΑΤΟΣ ΣΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ.....	32
2.1.4. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΕΜΑΤΟΣ ΣΤΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ.....	33
2.1.5. ΤΟ ΚΛΑΔΕΜΑ ΤΗΣ ΜΠΑΜΙΑΣ.....	34
2.1.5.1. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΕΜΑΤΟΣ ΣΤΗ ΒΛΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ.....	35
2.1.5.3. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΕΜΑΤΟΣ ΣΤΗ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΝΩΠΩΝ ΦΥΛΛΩΝ ΚΑΙ ΚΑΡΠΩΝ.....	37
2.2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	38
3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	39
3.1. ΦΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ.....	39
3.2. ΜΕΘΟΔΟΙ.....	39
3.2.1. ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΠΟΡΩΝ.....	39
3.2.2. ΣΠΟΡΑ.....	39
3.2.3. ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ.....	39
3.2.4. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ.....	40
3.2.4.1. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΑΓΡΟΥ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ.....	40
3.2.4.2. ΑΡΔΕΥΣΗ.....	40
3.2.4.3. ΛΙΠΑΝΣΗ.....	40
3.2.4.4. ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	41
3.2.4.5. ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΗ.....	41
3.2.5. ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ.....	41
3.2.6. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ.....	42
3.2.7. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	43

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ.....	44
4.1. ΥΨΟΣ ΦΥΤΩΝ.....	44
4.2. ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΛΛΩΝ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ.....	44
4.2.1. ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΛΛΩΝ ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΤΕΛΕΧΟΣ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ.....	44
4.2.2. ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΛΛΩΝ ΣΤΟ ΦΥΤΟ.....	45
4.3. ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΡΠΩΝ.....	45
4.3.1. ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΡΠΩΝ ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΤΕΛΕΧΟΣ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ.....	45
4.3.2. ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΡΠΩΝ ΑΝΑ ΦΥΤΟ.....	46
4.4. ΒΑΡΟΣ ΚΑΡΠΩΝ.....	47
4.4.1. ΒΑΡΟΣ ΚΑΡΠΩΝ ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΤΕΛΕΧΟΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ.....	47
4.4.2. ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΚΑΡΠΩΝ ΑΝΑ ΦΥΤΟ.....	48
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	49
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	50
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.....	52

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή μελέτη πραγματοποιήθηκε στον υπαίθριο χώρο του Εργαστηρίου της Λαχανοκομίας του Τ.Ε.Ι. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ. Στόχος της μελέτης αυτής είναι να διερευνηθεί η επίδραση του κλαδέματος τόσο στην ανάπτυξη όσο και στην παραγωγή της μπάμιας σε υπαίθρια καλλιέργεια

Για το πείραμα χρησιμοποιήθηκαν φυτά μπάμιας της ποικιλίας Clemson Spineless, με σπόρους οι οποίοι προέρχονταν από το εργαστήριο Κηπευτικών Καλλιεργειών του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Οι αποστάσεις φύτευσης ήταν 1,2m μεταξύ των γραμμών φύτευσης και 0,5m μεταξύ των φυτών επάνω στη γραμμή φύτευσης. Το πειραματικό σχέδιο που εφαρμόστηκε ήταν το εντελώς τυχαίοποιημένο με 2 επεμβάσεις και 4 επαναλήψεις των 4 φυτών η καθεμία για κάθε επέμβαση. Οι επεμβάσεις ήταν οι εξής: (1) εφαρμογή κορυφολογήματος των φυτών όταν αυτά βρίσκονταν σε ύψος 80cm και αφαίρεση όλων των πλάγιων βλαστών εκτός των κατωτέρων πλάγιων βλαστών των φυτών, (2) αφαίρεση όλων των βλαστών και μόρφωση του φυτού σύμφωνα με το μονοστέλεχο σύστημα.

Σε αυτές τις επεμβάσεις μελετήθηκαν η ανάπτυξη του φυτού και συγκεκριμένα μετρήθηκε το ύψος και ο αριθμός των φύλλων των φυτών καθώς και η παραγωγικότητα των φυτών όπου μετρήθηκαν ο αριθμός και το βάρος των παραγόμενων καρπών.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μετρήσεων βγήκε το συμπέρασμα ότι η βλαστική ανάπτυξη των φυτών επηρεάστηκε αφού τα φυτά που δέχθηκαν κορυφολόγημα και διατηρήθηκαν σε αυτά 4 πλάγιοι βλαστοί είχαν όπως αναμενόταν μικρότερο ύψος αλλά μεγαλύτερο αριθμό φύλλων με αποτέλεσμα την αύξηση της φυλλικής τους επιφάνειας.

Η παραγωγικότητα των φυτών ήταν μεγάλη ανεξάρτητα του τρόπου κλαδέματος των φυτών (1,1 τόνοι / στρέμμα στα μονοστέλεχα φυτά, 1,4 τόνοι / στρέμμα στα κορυφολογημένα φυτά) αλλά ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στα φυτά στα οποία εφαρμόστηκε κορυφολόγημα και αφέθηκαν 4 πλάγιοι βλαστοί.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι για την υπαίθρια καλλιέργεια της ποικιλίας Clemson Spineless στο νομό Μεσσηνίας ενδείκνυται η εφαρμογή κορυφολογήματος και η ανάπτυξη φυτών με 4 πλάγιους βλαστούς.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Η μπάμια ή ιβίσκος ο εδώδιμος (*Hibiscus esculentus* L., συν. *Abelmoschus esculentus* L.) ανήκει στην οικογένεια Malvaceae (Μαλαχώδη). Στην οικογένεια Malvaceae περιλαμβάνονται 40 γένη στα οποία ανήκουν περίπου 1000 είδη, ορισμένα από τα οποία καλλιεργούνται ως ανθοκομικά όπως τα *H. schizopetalus*, *H. trionum*, *H. mutabilis*, *H. syrianus*, ορισμένα καλλιεργούνται ως βιομηχανικά, κυρίως ως κλωστικά, όπως είναι τα *H. cannabinus*, και *C. elatus* καθώς και το ευρέως γνωστό βαμβάκι (*Gossypium hirsutum* L.).

Βοτανική ταξινόμηση της μπάμιας

Βασίλειο: *Plantae*

Τομέας: *Magnoliophyta*

Κλάση: *Magnoliopsida*

Τάξη: *Malvales*

Οικογένεια: *Malvaceae*

Γένος: *Hibiscus*

Είδος: *esculentus*

Κοινή ονομασία: *Μπάμια*

Οι Metcalfe and Chalk (1957) που μελέτησαν την ανατομία του καρπού σε ορισμένα από τα γένη της οικογένειας Malvaceae αναφέρουν ότι η μπάμια (*Hibiscus esculentus* L.) φέρει πολυκυτταρικές, θυσανωτές (με κεφαλή) αδενώδεις τρίχες, οι οποίες αποτελούνται από λίγα επιδερμικά κύτταρα.

Η επιδερμίδα έχει ίσια ή κυματοειδή τοιχώματα, τα στομάτια είναι τύπου ranunculaceous και βρίσκονται στην κάτω πλευρά του φύλλου. Ο παραφρακτικός ιστός (palisade) είναι καλά αναπτυγμένος στην πάνω επιφάνεια ή μπορεί και στις δύο επιφάνειες του φύλλου.

Οι αγγειώδεις δεσμίδες των μεγάλων νευρώσεων συνοδεύονται από σκληρόγχυμα. Το ξύλο σχηματίζει κλειστούς δακτύλιους στο μίσχο του φύλλου. Ο φλοιός των νεαρών βλαστών αποτελείται από κολέγχυμα και

παρέγχυμα. Το περικύκλιο συγκροτείται από ίνες με απλές ουλές κοιλότητες κόμμοος που βρίσκονται στον φλοιό και την εντεριώνη.

Το περίβλημα του σπόρου στο γένος *Hibiscus* έχει ένα λεπτό επιδερμικό στρώμα και στη συνέχεια παρατηρείται ένα υποδερμικό στρώμα ενώ έχει παρατηρηθεί κάποια διαφορά από συνώνυμο γένος *Abelmoschus* όπου το επιδερμικό στρώμα είναι παχύ και το υποδερμικό στρώμα δεν υπάρχει (Jambhale and Nerkar, 1998).

Όσον αφορά στην κυτταρολογία της καλλιεργούμενης μπάμιας παρατηρήθηκε διακύμανση στον αριθμό των χρωμοσωμάτων. Το ίδιο συνέβη και με συγγενικά είδη της μπάμιας όπου παρατηρήθηκε χρωσομωμική ποικιλομορφία. Το γένος *Abelmoschus* αποτελείται από πολλά είδη με τρία επίπεδα πλοειδίας:

1. τα διπλοειδή (2x) όπου περιλαμβάνονται τα *A. coccineus* (2n=38), *A. agnulosis* (2x=38), *A. manihot* (L.) Medikus (2n=60-68), *A. moshatus* Medic (2n=72),

2. τα τερταπλοειδή (4x) όπου περιλαμβάνονται τα *A. esculentus* (L.) Moench (2n=130-138) και *A. pungens* (2n=138), και

3. τα εξαπλοειδή (6x) όπου περιλαμβάνονται κυρίως το *A. manihot* Guinean type (2n=185-198).

Η ποικιλότητα στον αριθμό των χρωμοσωμάτων μπορεί να αποδοθεί μερικώς σε λανθασμένη ταξινομική ομαδοποίηση των ειδών και σε δυσχέρεια στην καταμέτρηση των χρωμοσωμάτων, πιθανόν λόγω της κολλώδους φύσης των συστατικών και του μικρού μέγεθους των χρωμοσωμάτων (Jambhale and Nerkar, 1998).

1.2. ΚΑΤΑΓΩΓΗ – ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ -ΧΡΗΣΗ

Σύμφωνα με τα ιστορικά στοιχεία, η καλλιέργεια της μπάμιας αποτελεί μια από τις παλαιότερες καλλιέργειες στον κόσμο. Η λεκάνη του Νείλου φαίνεται να είναι η περιοχή από την οποία ξεκίνησε και διαδόθηκε στην βόρεια Αφρική, στην ανατολική Μεσόγειο, στην Μικρά Ασία και στην Ινδία. Τα θερμόφιλα αυτά φυτά παρατηρείται ότι εμφανίστηκαν και καλλιεργήθηκαν μόνο σε θερμές περιοχές.

Η πρώτη όμως καταγεγραμμένη αναφορά για τη μπάμια έγινε από τους Αιγύπτιους οι οποίοι καλλιεργούσαν για αιώνες το φυτό αυτό.

Η καλλιέργεια της μπάμιας εξαπλώθηκε στο Νέο Κόσμο μέσω της Βραζιλίας και της ολλανδικής Γουιάνας, ενώ οι Αφρικανοί σκλάβοι τη μετέφεραν στη βόρεια Αμερική μέσω της Νέας Ορλεάνης. Ο καρπός ήταν γνωστός στη Φιλαδέλφεια των Η.Π.Α. από το 1781 και σήμερα αποτελεί ένα από τα πιο γνωστά λαχανικά που καταναλώνονται φρέσκα (Nonnecke, 1989).

Τα καλλιεργούμενα είδη μπάμιας αναπτύσσονται στις τροπικές και υποτροπικές περιοχές με χαμηλό υψόμετρο στην Ασία, στην Αφρική και στην Αμερική ενώ η καλλιέργειά τους έχει επεκταθεί και στις εύκρατες περιοχές της λεκάνης της Μεσογείου. Μερικά από τα είδη του γένους *Abelmoschus* αναφέρονται στον πίνακα 1.1.

Πίνακας 1.1. Διάφορα είδη του γένους *Abelmoschus*.

Είδη	Συνώνυμα	Τύπος καλλιέργειας
<i>A. moschatus</i> Medikus	<i>H. abelmoschus</i> L.	Άγρια καλλιεργήσιμη
<i>A. manihot</i> (L.) Medikus	<i>H. manihot</i> L.	Άγρια καλλιεργήσιμη
<i>A. esculentus</i> (L.) Moench	<i>H. esculentus</i> L.	Άγρια καλλιεργήσιμη
<i>A. ficulneus</i>	<i>H. ficulneus</i> L.	Άγρια
<i>A. crinitus</i> Wallich		Άγρια
<i>A. angulosus</i> Wallich		Άγρια

Πηγή: Jambhale and Nerkar (1998).

Η μπάμια είναι ένα ιδιαίτερα δημοφιλές καλλιεργούμενο φυτό στις τροπικές κυρίως περιοχές λόγω της εύκολης καλλιέργειας, της ικανοποιητικής παραγωγής, της προσαρμοστικότητας σε ποικίλες συνθήκες υγρασίας και της αντοχής-αντίστασης σε ασθένειες και εχθρούς. Οι καρποί της μπάμιας είναι πλούσιοι σε βιταμίνη C και ασβέστιο και υποστηρίζεται ότι έχουν και θεραπευτική αξία για την πρόληψη του έλκους και την ανακούφιση από αιμορροΐδες (Jambhale and Nerkar, 1998).

Το δημοφιλέστερο είδος του γένους *Hibiscus* είναι το *H. esculentus* L. το οποίο είναι γνωστό με διαφορετικά ονόματα σε διάφορες χώρες, όπως: okra ή lady's finger στην Αγγλία, gombo στην Γαλλία, guinogombo στην

Ισπανία, guibeiro στην Πορτογαλία, bhindi στην Ινδία και biamiah στις αραβικές χώρες (Jambhale and Nerkar, 1998).

Το είδος *A. manihot* L. καλλιεργείται για τους πράσινους καρπούς του στις υγρές τροπικές περιοχές της δυτικής Αφρικής και το είδος *A. esculentus* L. (συν. *H. esculentus* L.) γνωστό ως αρωματοφόρος μαλαχίδα, είναι διάσημο για το ευχάριστο άρωμα που εκκρίνεται από τους σπόρους του. Οι σπόροι περιέχουν 60% αιθέρια έλαια και χρησιμοποιούνται ως λαχανικό το οποίο είναι καλλιεργήσιμο σε Αφρική, Ασία και Αμερική (Jambhale and Nerkar, 1998).

Ο καρπός της μπάμιας αποτελεί μία ελαφρά και υγιεινή τροφή για τον άνθρωπο και συνίσταται σε όσους έχουν προβλήματα πέψης. Οι νωποί καρποί κονσερβοποιούνται ή καταψύχονται ή γίνονται σκόνες για σούπες και σάλτσες (Jambhale and Nerkar, 1998).

1.3. Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΜΠΑΜΙΑΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ

Η μπάμια όπως προαναφέρθηκε καλλιεργείται κατά κύριο λόγο στις τροπικές και θερμές περιοχές της Ασίας και της Αφρικής ενώ πλέον η καλλιέργεια της επεκτείνεται και στις εύκρατες περιοχές της Μεσογείου.

Σήμερα η καλλιέργεια της μπάμιας είναι εξαπλωμένη σε πολλές περιοχές της γης, όπως είναι στη Βραζιλία, στην Ινδία, στη δυτική Αφρική και στις Η.Π.Α. (Γεωργία, Φλόριδα, Τέξας, Αλαμπάμα και Λουιζιάνα). Η μπάμια της Γουινέας (*A. manihot*) καλλιεργείται κυρίως σε περιοχές της Γουινέας, της Ακτής Ελεφαντοστού, της Γκάνας και της Νιγηρία (Jambhale and Nerkar, 1998).

1.4. Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΜΠΑΜΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η καλλιέργεια της μπάμιας στη χώρα μας ξεκίνησε πριν από πολλά χρόνια. Το φυτό ευδοκίμει και καλλιεργείται (σε ξηρικές ή ποτιστικές καλλιέργειες) σχεδόν σε όλη την Ελλάδα γιατί ευνοείται από τις εδαφοκλιματολογικές συνθήκες.

Με σωστές καλλιεργητικές φροντίδες εξασφαλίζει στρεμματική απόδοση που συνήθως κυμαίνεται στα 500-800 Kg και καλή ποιότητα,

εφόσον η συγκομιδή γίνεται έγκαιρα, δηλ. όταν ο καρπός είναι μικρός και τρυφερός. Στη χώρα μας καλλιεργείται σε μεγαλύτερες εκτάσεις στους νομούς Ευβοίας, Βοιωτίας, Μεσσηνίας, Τρικάλων, Αττικής, Μαγνησίας και Θεσσαλονίκης (Καλτσίκης και Σπάρτσης, 1995).

Η εξέλιξη της καλλιέργειας της μπάμιας στην Ελλάδα κατά τα έτη 1990-2003 δίνεται στον πίνακα 1.2. Από τα στοιχεία του πίνακα παρατηρείται μια σταδιακή μείωση της καλλιεργούμενης έκτασης με μπάμια, με μια αντίστοιχη μείωση και στην παραγωγή ενώ η στρεμματική απόδοση κυμαίνεται μεταξύ 699-852 Kg / στρ. (Αγγίδης, 1999).

Πίνακας 1.2. Εξέλιξη της καλλιέργειας της μπάμιας στην Ελλάδα κατά τα έτη 1990-2003 (πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων).

ΕΤΟΣ	ΕΚΤΑΣΗ (στρ.)	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (τόνοι)	ΑΠΟΔΟΣΗ (Kg/στρ.)	ΤΙΜΗ (δρχ/Kg) ή (€/Kg)	ΑΚΑΘ. ΑΞΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (δρχ & €)
1990	17.724	14.135	798	293.00 (0.86*)	4.141.555 (12,014*)
1991	19.812	15.741	795	336.76 (0.99*)	5.300.939 (15,426*)
1992	19.215	14.371	748	359.03 (1.05*)	5.159.620 (15,089*)
1993	18.944	14.079	743	339.29 (1.00*)	4.776.864 (13,938*)
1994	16.587	12.478	752	338.73 (0.99*)	4.226.673 (12,353*)
1995	16.730	12.280	750	404.36 (1.19*)	4.96.541 (14,490*)
1996	16.184	12.250	757	359.62 (1.06*)	4.405.345 (12,862*)
1997	19.744	13.803	699	396.40 (1.16*)	5.471.509 (16,011*)
1998	16.240	12.625	777	430.42 (1.26*)	5.434.053 (15,907*)
1999	16.480	13.540	822	431.40 (1,26*)	5.841.156 (17,060*)
2000	18.920	16.120	852	345.30 (1,01*)	5.566.236 (16,281*)
2001	15.235	11.927	783	538.39 (1,58*)	6.421.318 (18,844*)
2002	15.850	12.470	787	1.29*	16.086*
2003	15.944	12.425	779	1.57*	19.507*

* τιμές σε ευρώ

1.5. ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

Η μπάμια είναι ετήσιο φυτό, αν και έχουν αναφερθεί στη δυτική Αφρική ορισμένες πολυετείς ποικιλίες με μεγάλους δενδρώδεις κορμούς. Η μπάμια είναι στενός συγγενής με το βαμβακόφυτο αλλά έχει φύλλα πολύ μεγαλύτερα, εναλλασσόμενα και καρδιόσχημα καθώς και βλαστό με μεγαλύτερο πάχος. Το φυτό της μπάμιας είναι ημιξυλώδες, ινώδες, με τάση συνεχούς ανάπτυξης και μπορεί να ξεπεράσει σε ύψος τα 2 m.

1.5.1. ΡΙΖΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Η μπάμια είναι φυτό με πλούσιο ριζικό σύστημα το οποίο αποτελείται από μια κατακόρυφη κύρια ρίζα από την οποία αναπτύσσονται πολλές δευτερογενείς ρίζες σε βάθος περίπου 40-50 cm. Πρόκειται λοιπόν για ένα φυτό με πασσαλώδες ριζικό σύστημα στο οποίο οι ρίζες έχουν ξυλώδη σύσταση. Το βάθος του ριζικού συστήματος επηρεάζεται σημαντικά από τις εδαφικές και τις περιβαλλοντικές συνθήκες (Δημητράκης, 1998).

1.5.2. ΣΤΕΛΕΧΟΣ

Το κεντρικό στέλεχος της μπάμιας αναπτύσσεται κατακόρυφα είναι ξυλώδες με πολλές ίνες και έχει κυλινδρική διατομή. Αποτελείται από κόμβους και μεσογονάτια διαστήματα, από όπου φύονται τα φύλλα και οι δευτερεύοντες βλαστοί. Παρά την ξυλώδη σύσταση του, σπάζει σχετικά εύκολα εξαιτίας του ύψους και για το λόγο αυτό συνίσταται η υποστύλωση του φυτού. Το ύψος του φυτού ποικίλει από 0,5 m έως και πάνω από 2 m ανάλογα την ποικιλία και τις συνθήκες της καλλιέργειας (ξηρική ή αρδευόμενη) (Δημητράκης, 1998).

Οι ποικιλίες της μπάμιας μπορούν να διαφοροποιηθούν ανάλογα με το ύψος τους στις εξής κατηγορίες:

- ψηλές, από 1,8 έως 2,1 m
- μέσου ύψους, από 1,5 έως 1,8 m
- κοντές, από 0,9 έως 1,2 m

- και νάνες, έως 0,9 m (Nonnecke, 1989).

Το χρώμα του στελέχους είναι πράσινο αλλά παρατηρούνται και κόκκινες ραβδώσεις περιμετρικά. Το κύριο στέλεχος φέρει διακλαδώσεις των οποίων ο αριθμός εξαρτάται από την ποικιλία, τις συνθήκες του περιβάλλοντος καθώς και την εφαρμογή επεμβάσεων (π.χ. κλάδεμα). Όταν πραγματοποιείται κορυφολόγημα του κεντρικού στελέχους σε ύψος 60-80 cm, τότε παρατηρείται έκπτυξη πολλών πλάγιων βλαστών, με αποτέλεσμα τα φυτά να έχουν μικρότερο ύψος αλλά πολλούς περισσότερους δευτερεύοντες βλαστούς (Nonnecke, 1989).

1.5.3. ΦΥΛΛΑ

Τα φύλλα εκφύονται κατ'εναλλαγή και αποτελούνται από το έλασμα και το μίσχο. Ο μίσχος είναι μακρύς, μήκους 15-35 cm και κυλινδρικής διατομής. Οι διαστάσεις του ελάσματος του φύλλου κυμαίνονται στα 10-25 cm και 10-35 cm. Το έλασμα έχει χρώμα σκούρο πράσινο στην άνω επιφάνεια και ανοιχτό πράσινο στην κάτω επιφάνεια (Αγγίδης, 1999). Τα φύλλα της μπάμιας είναι παλαμοειδή, έλλοβα με 3-5 λοβούς ακτινοειδείς, πριονωτούς. Τα φύλλα φέρουν βαθιές εγκολπώσεις οι οποίες αυξάνονται καθώς αυξάνεται η ηλικία του φυτού.

1.5.4. ΑΝΘΗ

Τα άνθη είναι μονήρη και φύονται από τις μασχάλες των φύλλων. Είναι ευμεγέθη και φέρονται σε ποδίσκο μήκους 2-2,5 cm. Η διάμετρος των ανθοφόρων οφθαλμών είναι 2-3,5 cm και καλύπτονται από 8-10 στενά τριχωτά βράκτια φύλλα (1-5 cm) που συνήθως πέφτουν πριν ωριμάσει ο καρπός. Πιο αναλυτικά το άνθος της μπάμιας αποτελείται από:

- **Τον κάλυκα** που αποτελείται από 3 σέπαλα και είναι συσσέπαλος.
- **Τη στεφάνη** που αποτελείται από 5 ελεύθερα πέταλα. Οι διαστάσεις των πετάλων ποικίλουν και κυμαίνονται από 3,5-5 x 2,5-4,5 cm (περίπου στρογγυλά) αλλά στην κορυφή τους είναι πιο στενά. Τα πέταλα έχουν κίτρινο χρώμα και φέρουν στη βάση τους κοκκινωπές-πορφυρές κηλίδες. Ο κάλυκας και η στεφάνη πέφτουν μετά την άνθηση.

- **Τους στήμονες** οι οποίοι είναι ενωμένοι απ'άκρη σε άκρη με λεπτά νήματα και σχηματίζουν ένα κεντρικό σωλήνα γύρω από τον ύπερο. Είναι πολυάριθμοι και οι βραχύτεροι φέρουν ανθήρες οι οποίοι παράγουν μεγάλους, σφαιρικούς, κολλώδεις γυρεόκοκκους.

- **Τον ύπερο** που αποτελείται από την ωοθήκη, η οποία είναι πεντάχωρη, με 5 επιμήκεις στύλους και 5 έως 9 λοβοειδή τριχωτά στίγματα κόκκινου χρώματος. Ο ύπερος περιβάλλεται από το σωλήνα που σχηματίζεται από τους στήμονες.

Τα άνθη εμφανίζονται προοδευτικά στο φυτό και συγκεκριμένα στη μασχάλη κάθε φύλλου όπου μόνο ένα άνθος βρίσκεται κάθε φορά ανοιχτό, το οποίο και παραμένει στην κατάσταση αυτή επί 24 ώρες, συνήθως.

Η αυτογονιμοποίηση των ανθέων είναι ο συνήθης τρόπος γονιμοποίησης αλλά και οι διασταυρώσεις με την βοήθεια των εντόμων φαίνεται να υπερβαίνουν τις περισσότερες φορές το 10%, ποσοστό ιδιαίτερα σημαντικό (Δημητράκης, 1998). Η σταυρογονιμοποίηση των ανθέων μπορεί να ανέλθει σε υψηλά ποσοστά (42%) κάτι το οποίο οφείλεται κυρίως στη δραστηριότητα διαφόρων ειδών μελισσών (Jambhale and Nerkar, 1998).

Πιο συγκεκριμένα η μέλισσα (*Aphis mellifera*) καθώς και η αγριομέλισσα (*Bombus auricomus*) είναι οι κύριοι συλλέκτες γύρης των ανθέων της μπάμιας και βοηθούν στη γονιμοποίηση αυτών (Njoya et al., 2005).

1.5.5. ΚΑΡΠΟΣ

Ο καρπός είναι κάψα, επιμήκης, στενή, πυραμιδοειδής, πεντάλωβη, με λευκά αγκάθια και φέρει μεγάλα σφαιρικά γκριζο-πράσινα σπέρματα, 30-90 στον αριθμό. Οι καρποί έχουν χρώμα κιτρινοπράσινο έως πράσινο, ενώ έχουν αναφερθεί και καρποί πορφυρού ή λευκού χρώματος οι οποίοι έχουν κυλινδρικό σχήμα. Οι καρποί έχουν μήκος που κυμαίνεται στα 10-30 cm και πλάτος που κυμαίνεται στα 1-4 cm. Όταν ο καρπός φθάσει στο στάδιο της φυσιολογικής του ωρίμανσης χάνει μεγάλο ποσοστό της υγρασίας του, ξυλοποιείται και σχίζεται κατά μήκος των ραφών του αφήνοντας τους σπόρους να πέσουν στο έδαφος (Jambhale and Nerkar, 1998).

1.5.6. ΣΠΟΡΟΣ

Ο σπόρος της μπάμιας έχει σχήμα σφαιρικό, το χρώμα του κυμαίνεται από βαθύ-σκούρο πράσινο έως σκούρο καφέ και έχει διάμετρο περίπου 5 mm. Αποτελείται από τα εξής 3 μέρη:

- το σκληρό προστατευτικό κάλυμμα,
- μια λεπτή μεμβράνη, το περισπέρμιο και
- το έμβρυο με τις αναδιπλούμενες κοτυληδόνες.

Στις κοτυληδόνες συγκεντρώνονται πολλές αποθησαυριστικές ουσίες όπως υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, λιπίδια, οργανικές φωσφατάσες και ανόργανα στοιχεία, ουσίες απαραίτητες για τη διατροφή του νεαρού φυτού όταν ο σπόρος αρχίζει να φυτρώνει. Το έμβρυο αποτελείται από:

- τις κοτυληδόνες και
- τον άξονα του εμβρύου, ο οποίος περιλαμβάνει το ριζίδιο που ενώνεται με το υποκοτύλιο και την καταβολή του επικοτυλίου.

Στο στάδιο της βλάστησης του σπόρου παρατηρείται αρχικά διόγκωση λόγω της απορρόφησης νερού και στη συνέχεια αναπτύσσεται η εμβρυακή ρίζα. Ταυτόχρονα επιμηκύνεται και το υποκοτύλιο το οποίο πριν την έξοδο του από το έδαφος παίρνει σχήμα τόξου εξαιτίας της αντίστασης του περιβλήματος και των κοτυληδόνων.

Όταν το υποκοτύλιο βγει στην επιφάνεια του εδάφους λόγω της επαφής του με το φως, αναστέλλεται η ανάπτυξη των κυττάρων του τόσο σε ρυθμό όσο και σε μέγεθος, ενώ τα κύτταρα που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, στο σκοτάδι, αυξάνονται ταχύτερα με αποτέλεσμα να εκτινάσσονται οι κοτυληδόνες επάνω από την επιφάνεια του εδάφους. Πολλές φορές μαζί με τις κοτυληδόνες εξέρχεται από το έδαφος και το περίβλημα του σπόρου. Αυτό παρουσιάζεται συνήθως όταν η σπορά γίνεται σε μικρό βάθος.

Η βλαστική ικανότητα του σπόρου καθορίζεται από γενετικούς παράγοντες και εξαρτάται από την ωριμότητα του σπόρου, την υγρασία, τη θερμοκρασία καθώς και από ορισμένες μεταχειρίσεις (π.χ. εμβάπτιση σε διάλυμα θειικού οξέος).

Υπάρχουν περιπτώσεις σπόρων, οι οποίοι παρουσιάζουν «έμφυτο λήθαργο» ή «διπλό λήθαργο» ο οποίος οφείλεται τόσο στο σκληρό περίβλημα του σπόρου όσο και σε γενετικά ελεγχόμενους παράγοντες που αποτρέπουν

τη βλάστηση του σπόρου. Για να αντιμετωπιστεί αυτό το φαινόμενο συνίσταται να εξετάζεται η ικανότητα του σπόρου να φυτρώσει σε διαφορετικές θερμοκρασίες ή να εμβαπτίζεται ο σπόρος σε πυκνό διάλυμα H₂SO₄ για 30 min (Πάσσαμ, 1994).

1.6. ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΚΑΡΠΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΠΟΡΟΥ

Πίνακας 1.3. Θρεπτική σύσταση του νωπού καρπού της μπάμιας

Συστατικά	Περιεκτικότητα ανά 100 g νωπού καρπού
Νερό (%)	90,00
Ενέργεια (Kcal)	38,00
Πρωτεΐνη (g)	2,00
Λίπη (g)	0,10
Υδατάνθρακες (g)	7,60
Ίνες (g)	0,90
Ca (mg)	81,00
P (mg)	63,00
Fe (mg)	0,80
Na (mg)	8,00
K (mg)	303,00
Βιταμίνη A (IU)	660,00
Βιταμίνη C (mg)	13,00
Βιταμίνη B6 (mg)	0,22
Θειαμίνη (mg)	0,07
Ριβοφλαμίνη (mg)	0,10
Νιασίνη (mg)	1,00
Ασκορβικό οξύ (mg)	21,10

Πηγή :Jambhale and Nerkar (1998).

Κατά την φυσιολογική ωρίμανση τόσο του καρπού όσο και του σπόρου παρατηρείται μια συνεχής αλλαγή της χημικής τους σύστασης. Οι καρποί θα πρέπει να συλλέγονται για κατανάλωση 6-9 ημέρες μετά την άνθηση γιατί είναι τρυφεροί και έχουν την μέγιστη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη

(2,08%) καθώς και μικρή περιεκτικότητα σε ίνες. Τόσο το μήκος και η περίμετρος όσο και το νωπό βάρος του καρπού αυξάνονται με μεγάλη ταχύτητα τις πρώτες 9 ημέρες μετά την άνθηση ενώ στη συνέχεια ο ρυθμός αύξησής τους μειώνεται σημαντικά. Η υγρασία που περιέχεται στο περικάρπιο, στον καρπό και στον σπόρο παρουσιάζει αύξηση έως την 9^η ημέρα μετά την άνθηση και στη συνέχεια καθώς πλησιάζει στη φυσιολογική ωρίμανση μειώνεται.

Όσον αφορά στη συγκέντρωση των πρωτεϊνών, η μέγιστη περιεκτικότητα παρατηρείται στους καρπούς την 9^η ημέρα μετά τη γονιμοποίηση, όπου το ποσοστό ανέρχεται στο 2,08% στους καρπούς και στο 2,09% στους σπόρους. Στη συνέχεια παρατηρείται μείωση και τα αντίστοιχα ποσοστά ανέρχονται στο 1,72% στον καρπό και στο 1,98% στο σπόρο.

Όσον αφορά στην περιεκτικότητα σε ινώδεις ουσίες, τις πρώτες 9 μέρες μετά την άνθηση το ποσοστό τους ήταν αμελητέο αλλά μετά το πέρας και της 15^{ης} ημέρας αυξανόταν με ταχύ ρυθμό με αποτέλεσμα οι καρποί να καθίστανται ακατάλληλοι για κατανάλωση.

1.7. ΧΡΗΣΕΙΣ

Η μπάμια καλλιεργείται σε όλες τις εύκρατες περιοχές του κόσμου και καταναλώνεται κυρίως ως λαχανικό.

Πιο συγκεκριμένα για την παραγωγή καρπού καλλιεργείται στην Αίγυπτο, στην Ελλάδα, στο Ιράν, στο Ιράκ, στην Ιορδανία, στο Λίβανο, στην Τουρκία καθώς και σε άλλες περιοχές της Ανατολικής Μεσογείου όπου χρησιμοποιείται σε μαγειρευτά γεύματα σε συνδυασμό συνήθως με κρέας. Στην Δυτική Αφρική οι λοβοί βράζονται για να προστεθούν είτε σε σούπες, είτε τεμαχίζονται, τηγανίζονται και χρησιμοποιούνται σε σάλτσες. Οι καρποί αποξηραμένοι ή σε σκόνη μετά από άλεσμα μπορούν εύκολα να καθιστούν φαγώσιμοι με βράσιμο (www.prota.org).

Τα φύλλα της μπάμιας συχνά καταναλώνονται ως λαχανικό σε μια ευρεία ποικιλία φυλλωδών σαλατών, όμως η παρουσία μεγάλου αριθμού τριχιδίων περιορίζει την κατανάλωση τους και μόνο κατόπιν βρασίματος είναι δυνατό να καταναλωθούν.

Όσον αφορά στους σπόρους, αυτοί μπορούν να καβουρντιστούν και να αλεσθούν και στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν σαν υποκατάστατο καφέ ή να προστεθούν στον καφέ ως νοθευτικό. Ο καφές που παρασκευάζεται από σπόρους μπάμιας έχει καλό άρωμα, αλλά στερείται της διεγερτικής επίδρασης της καφεΐνης. Οι σπόροι επίσης της μπάμιας μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως πηγή φυτικού λαδιού και πρωτεΐνης.

Ακόμη και οι ίνες που περιβάλλουν τον βλαστό της μπάμιας μπορούν να βρουν χρησιμότητα για την παραγωγή πολτού χαρτιού και την παρασκευή χαρτιού ενώ είναι κατάλληλη και για την κατασκευή σχοινιού και χαρτονιού (www.prota.org).

1.8. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Τόσο στην Ελλάδα όσο και στην Αμερική και στην Ινδία παρατηρείται ότι καλλιεργείται ένας μεγάλος αριθμός ποικιλιών μπάμιας. Σε κάθε χώρα και περιοχή καλλιεργούνται ποικιλίες που έχουν εγκλιματιστεί στις τοπικές περιβαλλοντικές συνθήκες και στις προτιμήσεις της αγοράς.

Τα χαρακτηριστικά που ενδιαφέρουν τόσο για την σποροπαραγωγή όσο και για την καλλιέργεια της μπάμιας για κοινή κατανάλωση είναι:

- ✓ ο τρόπος χρήσης: αν δηλ. προορίζεται για νωπή κατανάλωση, για κονσερβοποίηση, για κατάψυξη ή για ξήρανση,

- ✓ η εποχή καλλιέργειας: φωτοπερίοδος, ανάγκες σε νερό και αντοχή στην ξηρασία,

- ✓ τα χαρακτηριστικά του φυτού: ύψος, διακλάδωση, παραγωγή, διάρκεια της καλλιέργεια και της παραγωγής, χρώμα του κορμού και των φύλλων,

- ✓ τα χαρακτηριστικά του άνθους: μέγεθος, ένταση του κίτρινου χρώματος, και χρώμα στη βάση των πετάλων,

- ✓ τα χαρακτηριστικά του καρπού: μήκος, σχήμα σε τομή, χρώμα (λευκό, πράσινο, κιτρινοπράσινο, κίτρινο ή κόκκινο), βαθμός κάλυψης με τρίχες, περιεκτικότητα σε ίνες και σε πηκτωματώδη ουσία (Πάσσαμ, 1994).

Στην Αμερική έχει δοθεί έμφαση στην καλλιέργεια ποικιλιών με τα εξής χαρακτηριστικά: φυτά με μικρό ύψος, μικρή τάση για διακλάδωση, μικρό μέγεθος λοβών των φύλλων, πρωίμιση της παραγωγής καθώς και λείο καρπό

με βαθύ-πράσινο χρώμα. Οι σημαντικότερες ποικιλίες που καλλιεργούνται στην Αμερική είναι οι εξής:

- **Clemson Spineless**. Πρόκειται για ομοιόμορφη ποικιλία, χωρίς αγκάθια, με μέτρια σκούρους πράσινους και γωνιώδεις λοβούς. Απαιτούνται 55-58 ημέρες από τη σπορά, για την ωρίμανση των πρώτων καρπών.

- **Clemson Spineless 80**. Ελαφρώς ψηλότερη ποικιλία από την προηγούμενη, με περισσότερο πλάγια ανάπτυξη και μέτρια πράσινους, μυτερούς καρπούς. Απαιτούνται περίπου 52 ημέρες από τη σπορά, για την ωρίμανση των πρώτων καρπών.

- **Emerald**. Ποικιλία χωρίς αγκάθια, με σκούρους πράσινους, μυτερούς και στρογγυλούς λοβούς. Απαιτούνται περίπου 58-60 ημέρες από τη σπορά, για την ωρίμανση των πρώτων καρπών.

- **Lee**. Είναι μια ποικιλία ημινάνα χωρίς αγκάθια, με έντονα πράσινους, γωνιώδεις λοβούς. Απαιτούνται περίπου 53-55 ημέρες από τη σπορά, για την ωρίμανση των πρώτων καρπών.

- **Annie Oakley**. Πρόκειται για ένα υβρίδιο χωρίς αγκάθια με νάνα φυτά και φωτεινούς πράσινους γωνιώδεις λοβούς. Απαιτούνται περίπου 53-55 ημέρες από τη σπορά, για την ωρίμανση των πρώτων καρπών.

- **Prelude (PVP)**. Είναι μια νέα ποικιλία ανοικτής επικονίασης, χωρίς αγκάθια με πολύ σκούρους πράσινους, γυαλιστερούς και μυτερούς λοβούς. Μπορεί να συγκομισθεί όταν οι λοβοί της είναι μεγαλύτεροι σε μέγεθος από ότι οι άλλες ποικιλίες γιατί αυτοί παραμένουν ακόμη τρυφεροί. Απαιτούνται περίπου 50-55 ημέρες από τη σπορά, για την ωρίμανση των πρώτων καρπών.

Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται οι περισσότερο δημοφιλείς ποικιλίες μπάμιας που καλλιεργούνται στις τροπικές περιοχές.

Πίνακας 1.4 Ποικιλίες μπάμιας που καλλιεργούνται στις τροπικές περιοχές.

Ποικιλία	Κύριο χαρακτηριστικό
Anamica (sel 10)	Ανθεκτικότητα στο κίτρινο μωσαϊκό
Compainas (1 & 2)	Πρώιμη, παραγωγική ανθεκτική στην ξηρασία
Chifre-de Veado	Μεγάλη και διακλαδιζόμενη
Clemson Spineless	Υψηλές αποδόσεις
Dwarf Green	Παραδοσιακή ποικιλία
Dwarf green Long Pod	Συμπαγής, κατάλληλη για φθινόπωρο
Dwarf Prolific	Μικρή ανάπτυξη
Emerald	Σκούρος πράσινος, λείος χωρίς αγκάθια λοβός υψηλές αποδόσεις

Πηγή: Jambhale and Nerkar (1998).

Όσον αφορά στις ντόπιες ποικιλίες που καλλιεργούνται στην Ελλάδα, αυτές δεν υστερούν ως προς την παραγωγικότητα και την ποιότητα σε σύγκριση με τις αμερικάνικες ποικιλίες (Perkin's Spineless, Clemson Spineless, White Velvet). Σε ότι αφορά στην ποιότητα η Ελληνική αγορά έχει συνηθίσει σε ορισμένο τύπο καρπών, εκείνο των ντόπιων ποικιλιών που χαρακτηρίζονται από μικρό μέγεθος, λεπτότητα του σχήματος και πενταγωνικό σχήμα.

Οι κυριότερες Ελληνικές ποικιλίες οι οποίες διακρίνονται σε μικρόκαρπες και μεγαλόκαρπες είναι :

- **Μπογιατίου.** Ποικιλία που καλλιεργείται κυρίως στην Αττική ως ξηρική. Έχει καλή στρεμματική απόδοση, καρπό μικρό πενταγωνικό με καλά ποιοτικά χαρακτηριστικά και φύλλα μεγάλα με ελαφρές εγκολπώσεις και σχεδόν πλήρη.

- **ΜΠ-35.** Αποτελεί επιλογή από Ελληνικές ποικιλίες και παρουσιάζει καλή παραγωγικότητα και ικανοποιητική πρωιμότητα, δίνει δε καλά αποτελέσματα και ως ξηρική καλλιέργεια. Ο σπόρος της ποικιλίας αυτής έχει δείξει μεγαλύτερη φυτρωτική ικανότητα στον αγρό συγκριτικά με άλλες ποικιλίες.

▪ **Πυλαίας.** Είναι ποικιλία που καλλιεργείται κυρίως στη Μακεδονία. Είναι ποικιλία πολύ παραγωγική σε ποτιστική καλλιέργεια και ικανοποιητικής πρωιμότητας. Σε ξηρική καλλιέργεια είναι λιγότερο αποδοτική από τις προηγούμενες ποικιλίες. Φέρει καρπό μικρού μεγέθους και με καλά ποιοτικά χαρακτηριστικά ενώ τα φύλλα έχουν βαθιές εγκολπώσεις.

▪ **Λασηθίου.** Ποικιλία που καλλιεργείται κυρίως στην Κρήτη. Παρουσιάζει καλή παραγωγικότητα σε αρδευόμενες καλλιέργειες και καλή πρωιμότητα. Ο καρπός της έχει μέτριο ως μικρό μέγεθος και έχει καλά ποιοτικά χαρακτηριστικά.

▪ **Βελούδο.** Ποικιλία βελτιωμένη, με κύριο χαρακτηριστικό ότι δεν έχει τα ενοχλητικά τριχίδια που έχουν οι άλλες ποικιλίες. Έχει μέτριες αποδόσεις ενώ ο σπόρος της έχει καλή φυτρωτική ικανότητα στον αγρό.

▪ **Λεβαδιάς.** Ποικιλία τοπικής προέλευσης με καλά αγρονομικά και τεχνολογικά χαρακτηριστικά.

Οι παραπάνω ποικιλίες χαρακτηρίζονται από την παρουσία λεπτών αγκαθιών στους καρπούς και στα φύλλα, κάτι το οποίο αποτελεί πρόβλημα κατά τη συγκομιδή.

Οι βελτιωμένες ποικιλίες που αποτελούν εργασία της Υπηρεσίας του Υπουργείου Γεωργίας, παρουσιάζουν το πλεονέκτημα της απουσίας τέτοιων ενοχλητικών αγκαθιών.

Ακόμη, νέες ποικιλίες δημιουργούνται με διασταυρώσεις ποικιλιών και επιλογή των απογόνων. Κατά τη διαδικασία της επιλογής στη μπάμια λαμβάνονται υπόψη οι επιθυμητοί χαρακτήρες του φυτού, όπως η παραγωγικότητα υπό συνθήκες ποτιστικές και ξηρικές, η πρωιμότητα και η αντοχή στο ψύχος, η αντοχή πιθανώς σε διάφορες ασθένειες, η ποιότητα, το μέγεθος και το σχήμα του καρπού, η αντοχή αυτού στη σκλήρυνση και η ικανότητα διατήρησης του μετά τη συγκομιδή. Επίσης είναι ενδιαφέροντες οι χαρακτήρες που αναφέρονται στην ύπαρξη ή όχι ενοχλητικών αγκαθιών στους καρπούς και τα φύλλα του φυτού, καθώς και στην ευκολία φυτρώματος των σπόρων (Δημητράκης, 1998).

1.9. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

1.9.1 ΚΛΙΜΑ

1.9.1.1. Θερμοκρασία

Η μπάμια είναι φυτό ευαίσθητο στις χαμηλές θερμοκρασίες (μικρότερες από 12°C) και στον παγετό. Πρόκειται για ένα φυτό ιδιαίτερα θερμοαπαιτητικό που απαιτεί σχετικά υψηλές θερμοκρασίες τόσο για την βλάστηση των σπόρων όσο και για τη βλαστική ανάπτυξη και την παραγωγή καρπών. Έτσι το φυτό καρποφορεί για μεγάλο χρονικό διάστημα και δίνει μεγάλες αποδόσεις σε περιοχές με μακρά περίοδο υψηλών θερμοκρασιών. Περιοχές με μεσημβρινή έκθεση δίνουν πρωιμότερη παραγωγή, εφόσον μάλιστα το έδαφος περιέχει άμμο σε υψηλά ποσοστά (Δημητράκης, 1998).

Τα δροσερά κλίματα είναι ανεπιθύμητα για την ανάπτυξη και την παραγωγή του φυτού. Η άριστη θερμοκρασία του εδάφους για ικανοποιητική βλάστηση του σπόρου κυμαίνεται στους 24-32°C, ενώ στους 20°C η βλάστηση του σπόρου επιτυγχάνεται σε χαμηλά ποσοστά και τα νεαρά φυτάρια είναι καχεκτικά. Σε θερμοκρασίες μικρότερες από 15-17°C παρατηρείται πολύ μεγάλη δυσκολία στη βλάστηση των σπόρων της μπάμιας. Εάν οι χαμηλές θερμοκρασίες συνεχιστούν, είναι δυνατόν να σαπίσει ο σπόρος ή να παρατηρηθεί σήψη των νεαρών φυταρίων στην περιοχή του λαιμού.

Για κανονική ανάπτυξη των φυτών απαιτούνται θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 20°C, ενώ σε θερμοκρασίες μικρότερες από τους 15°C τα φυτά δεν αντέχουν για μεγάλο χρονικό διάστημα. Οι υψηλές θερμοκρασίες λοιπόν συνδέονται τόσο με το μεγάλο μέγεθος των φυτών όσο και με τη μεγάλη παραγωγή ανθέων και καρπών. Η ιδανική θερμοκρασία για την εμφάνιση και ανάπτυξη των ανθέων κυμαίνεται στους 25-30°C ενώ όταν είναι μεγαλύτερη από 42°C παρατηρείται πτώση των ανθέων (Jambhale and Nerkar, 1998).

1.9.1.2. Φωτοπερίοδος

Η ανάπτυξη της μπάμιας επηρεάζεται επίσης και από τη φωτοπερίοδο. Σε 265 ποικιλίες που εξετάστηκαν σε περίοδο ανομβρίας στο Πόρτο Ρίκο παρατηρήθηκε ότι η άνθηση ήταν ικανοποιητική όταν η διάρκεια της ημέρας ήταν περίπου 11 ώρες. Αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι σχεδόν όλες οι ποικιλίες της μπάμιας ταξινομούνται ως φυτά μικρής ή ενδιάμεσης ημέρας με διαβαθμίσεις όσον αφορά στις απαιτήσεις σε φωτοπερίοδο και θερμοκρασία. Για παράδειγμα τα φυτά της ποικιλίας Clemson Spineless ανήκουν στην κατηγορία των φυτών μικρής ημέρας για την άνθηση. Έτσι σε συνθήκες μικρής διάρκειας ημέρας η ανάπτυξη των ανθέων είναι ταχύτερη στην ποικιλία Clemson Spineless από ότι σε ποικιλίες που έχουν απαιτήσεις σε μεγαλύτερη διάρκεια ημέρας (Agulrajah and Ormrod, 1973).

1.9.1.3. Σχετική Υγρασία ατμόσφαιρας

Η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας θα πρέπει να κυμαίνεται στο 70-75%. Σε συνθήκες μεγαλύτερης σχετικής υγρασίας (90-95%) επιτυγχάνεται μεγαλύτερη παραγωγή αλλά αυξάνεται ο κίνδυνος εμφάνισης μυκητολογικών ασθενειών. Ο Katung (2007) αναφέρει ότι σε συνθήκες με θερμοκρασίες μεταξύ 29°C και 33°C (ελάχιστη και μέγιστη αντίστοιχα) και συχνές βροχοπτώσεις ύψους 750 mm / έτος παρατηρήθηκε αύξηση της παραγωγής.

1.9.2. ΕΔΑΦΟΣ

Η μπάμια δεν έχει πολύ ιδιαίτερες απαιτήσεις σε έδαφος. Μπορεί να αναπτυχθεί σε ποικιλία εδαφών από ελαφρά αμμώδη μέχρι τα αργιλώδη αρκεί να είναι πλούσια σε οργανική ουσία και καλά στραγγιζόμενα. Η θερμοκρασία του εδάφους θα πρέπει να είναι αρκετά υψηλή ώστε ο σπόρος να βλαστάνει εύκολα, όταν η σπορά γίνεται απευθείας στο έδαφος (Δημητράκης, 1998).

Η μπάμια ευδοκίμει καλύτερα στα εδάφη που είναι πλούσια σε θρεπτικά στοιχεία και οργανική ουσία, έχουν την ικανότητα να συγκρατούν νερό αλλά παράλληλα παρουσιάζουν και ικανοποιητική στράγγιση. Η κακή

στράγγιση του εδάφους έχει σαν αποτέλεσμα την προσβολή του φυτού από μύκητες εδάφους που προκαλούν σήψεις στο ριζικό σύστημα.

Όσον αφορά στη χημική αντίδραση του εδάφους, επειδή η μπάμια παρουσιάζει μια ελαφρώς σχετική ευαισθησία στην εδαφική οξύτητα, επιθυμητή θα ήταν η προσθήκη ασβέστη ή δολομίτη κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας του εδάφους έτσι ώστε να διορθωθεί το pH και να λάβει τιμές περίπου 6,0 έως 6,5.

Τέλος η καλλιέργεια της μπάμιας δεν ενδείκνυται στο ίδιο χωράφι για δεύτερο ή τρίτο χρόνο για την αποφυγή προσβολών από ασθένειες και εχθρούς του εδάφους. Επειδή είναι πολύ ευπαθής στην προσβολή από τους νηματώδεις των γενών *Meloidogyne* sp. και *Belonolaimus* sp., κρίνεται αναγκαία η εφαρμογή προγράμματος αμειψισποράς με καλαμπόκι, άλλα λαχανικά και δημητριακά (Jambhale and Nerkar, 1998).

1.10. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Η μπάμια πολλαπλασιάζεται μόνο με σπόρο. Όσο πιο φρέσκος είναι ο σπόρος τόσο μεγαλύτερη είναι η βλαστική του ικανότητα και η φυτρωτική του δύναμη. Όταν ο σπόρος συντηρείται σε χαμηλές θερμοκρασίες η βλαστική του ικανότητα μπορεί να διατηρηθεί σε υψηλά επίπεδα για τουλάχιστον πέντε χρόνια. Οι σπόροι γενικά χρειάζονται 4-6 ημέρες για να βλαστήσουν κάτω από άριστες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας. Οι απαιτήσεις σε σπόρο για την καλλιέργεια ενός στρέμματος κυμαίνονται στα 2,5-3 Kg (Αγγίδης, 1999).

1.11. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

1.11.1. ΣΠΟΡΑ

Όπως έχει προαναφερθεί, ο σπόρος της μπάμιας απαιτεί θερμό έδαφος, για το λόγο αυτό σημαντικός παράγοντας κατά την σπορά είναι οι υψηλές θερμοκρασίες εδάφους και στη συνέχεια η καλή προετοιμασία του εδάφους το οποίο θα αποτελέσει τη σποροκλίνη. Η σπορά μπορεί να πραγματοποιηθεί με δυο τρόπους που παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές όσον

αφορά στο τελικό ποσοστό των σπόρων που φυτρώνουν. Ο ένας τρόπος είναι η απευθείας σπορά στο έδαφος και ο δεύτερος είναι η σπορά σε ατομικά γλαστράκια σε σπορείο και στη συνέχεια η μεταφύτευση των νεαρών φυταρίων στη μόνιμη θέση τους στον αγρό .

Η απευθείας σπορά γίνεται τον Απρίλιο-Μάιο, την εποχή που το έδαφος έχει αποκτήσει ικανοποιητική θερμοκρασία. Στη Ν. Ελλάδα η σπορά μπορεί να πραγματοποιηθεί νωρίτερα. Η προετοιμασία του εδάφους ξεκινάει την άνοιξη με μια βαθιά άρωση και ένα έως δυο φρεζαρίσματα. Στη συνέχεια ανοίγονται αυλάκια σε απόσταση 1-1,2 m όταν η καλλιέργεια είναι ποτιστική και 0,8 m όταν η καλλιέργεια είναι ξηρική (Δημητράκης, 1998).

Η σπορά γίνεται κατά θέσεις με 4-5 σπόρους σε βάθος 2-4 cm. Όταν οι σπόροι βλαστήσουν και τα φυτά αποκτήσουν ύψος 5-10 cm αραιώνονται έτσι ώστε να μείνουν 1-2 φυτά ανά 25-30 cm. Σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως όταν σχηματίζεται επιφανειακή κρούστα στην επιφάνεια του εδάφους, μπορεί να εφαρμοστεί ελαφρό σκάλισμα έτσι ώστε να διευκολυνθεί η έξοδος των νεαρών φυταρίων (Δημητράκης, 1998).

Σύμφωνα με έρευνες που έγιναν από τους Patterson and Morelock (1979), στις ποικιλίες Clemson Spineless και Lee, η μείωση των αποστάσεων επί των γραμμών φύτευσης από 40 σε 10 cm είχε σαν αποτέλεσμα την σημαντική αύξηση των αποδόσεων ενώ η αύξηση των αποστάσεων μεταξύ των γραμμών φύτευσης από 30 σε 60 cm δεν επηρέασε σημαντικά τις αποδόσεις.

Όταν η σπορά πραγματοποιηθεί σε σπορείο ακολουθείται η απευθείας σπορά σε ατομικά γλαστράκια ή προσωρινή στρωμάτωση σε κιβώτια σποράς με υπόστρωμα τύρφη και περλίτη σε αναλογία 1:1 μέχρι την ανάπτυξη των φυταρίων σε ύψος 5-10 cm και στη συνέχεια τα νεαρά φυτάρια μεταφυτεύονται σε ατομικά γλαστράκια όταν εμφανιστεί το πρώτο πραγματικό φύλλο (Ολύμπιος, 1994).

1.11.2. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πριν τη μεταφύτευση των φυτών στο έδαφος πραγματοποιείται φρεζάρισμα, ψιλοχωματισμός και ισοπέδωση του εδάφους καθώς και διαμόρφωση του χώρου ώστε να δεχτεί τα νέα φυτά. Στη συνέχεια μπορεί να

τοποθετηθεί μαύρο πλαστικό εδαφοκάλυψης καθώς και το αρδευτικό σύστημα αν πρόκειται για αρδευόμενη καλλιέργεια.

1.11.3. ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ

Οι σπόροι της μπάμιας παρουσιάζουν δυσκολίες στη βλάστηση τους στο χωράφι για αυτό και είναι προτιμότερη η σπορά στο σπορείο και στη συνέχεια η μεταφύτευση των νεαρών φυταρίων στο έδαφος.

Με τη μεταφύτευση επιτυγχάνουμε υψηλό ποσοστό βλάστησης των σπόρων στο σπορείο, πιο γρήγορη βλάστηση των σπόρων και εξασφαλίζονται πιο ομοιόμορφα φυτά λόγω των ευνοϊκών συνθηκών που επικρατούν στο σπορείο. Ακόμη επιτυγχάνεται πρωίμηση της παραγωγής σε περιοχές που οι περιβαλλοντικές συνθήκες δεν επιτρέπουν την απευθείας σπορά στον αγρό. Συμπερασματικά, το σπορείο εξασφαλίζει την προστασία των φυτών κατά τα πρώτα στάδια της ανάπτυξης τους με αποτέλεσμα να μεγαλώνει η βλαστική και η παραγωγική περίοδος και να εξασφαλίζονται καλύτερες αποδόσεις.

Μερικά από τα πλεονεκτήματα της μεταφύτευσης είναι:

- δημιουργία εύρωστων και υγιών φυτών, λόγω των ελεγχόμενων συνθηκών βλάστησης,
- δίνεται η ευκαιρία επιλογής των καλύτερων φυτών, αποφεύγοντας έτσι τα κενά στο χωράφι.
- πραγματοποιείται καλύτερος έλεγχος των ζιζανίων.

Προσοχή θα πρέπει να δοθεί κατά τη μεταφύτευση, έτσι ώστε να μη χαθεί μεγάλο μέρος του ριζικού συστήματος των φυτών, κάτι το οποίο θα καθυστερήσει την ανάκαμψη των φυτών από τη μεταφυτευτική διαταραχή. Η μεταφύτευση γίνεται συνήθως 4-6 εβδομάδες μετά τη σπορά, όταν τα φυτά έχουν αποκτήσει 3-4 πραγματικά φύλλα και ύψος 30-40 cm. Αν πάλι η μεταφύτευση καθυστερήσει και το νεαρό φυτό έχει αναπτυχθεί αρκετά, καλό είναι να πραγματοποιηθεί λίπανση στο σπορείο.

1.11.4. ΑΡΔΕΥΣΗ

Η μπάμια είναι φυτό σχετικά ανθεκτικό στην ξηρασία αλλά η παραγωγή αυξάνεται σημαντικά όταν πραγματοποιείται άρδευση κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας. Η ευαισθησία της μπάμιας στην υπερβολική έλλειψη υγρασίας εξαρτάται κυρίως από το στάδιο ανάπτυξης του φυτού. Τα στάδια της άνθησης και του γεμίσματος των καρπών είναι τα πιο κρίσιμα και η έλλειψη υγρασίας αυτή την περίοδο μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της παραγωγής μέχρι και 70% (Mbagwu and Adesipe, 1987).

Το πρώτο σύμπτωμα έλλειψης υγρασίας στα φυτά παρατηρείται με την πτώση των φύλλων ενώ αν παραταθεί η ξηρασία θα έχουμε πτώση όλων των φύλλων και των καρπών και τελικά το φυτό θα ξεραθεί.

Η αρδευτική περίοδος, η δόση άρδευσης και ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ δυο αρδεύσεων εξαρτώνται κυρίως από:

1. τις περιβαλλοντικές συνθήκες, δηλαδή τη θερμοκρασία και τη συχνότητα των βροχοπτώσεων,
2. το έδαφος, δηλαδή τη μηχανική σύσταση και την περιεκτικότητα σε οργανική ουσία,
3. την ποικιλία,
4. και τη λίπανση.

Η πρώτη άρδευση, η οποία πραγματοποιείται αμέσως μετά τη σπορά πρέπει να ακολουθείται από κανονικές αρδεύσεις ανάλογα με τις απαιτήσεις. Στην πράξη η άρδευση γίνεται 2 ή 3 φορές την εβδομάδα, ανάλογα με την ένταση της διαπνοής των φυτών. Σημαντικός παράγοντας είναι και αυτός της εποχής καλλιέργειας, δηλαδή η άρδευση μπορεί να πραγματοποιηθεί κάθε τρίτη ή τέταρτη ημέρα το καλοκαίρι και κάθε 8-10 ημέρες το φθινόπωρο, παρέχοντας έτσι στο έδαφος την απαραίτητη υγρασία για την ανάπτυξη και την παραγωγή των φυτών. Οι Jambhale and Nerkar (1998) αναφέρουν ότι το σύστημα της στάγδην άρδευσης σε σύγκριση με την άρδευση με αυλάκια μπορεί να οδηγήσει σε εξοικονόμηση νερού άρδευσης έως και 84,7%, χωρίς καμία απώλεια στην παραγωγή.

1.11.5. ΛΙΠΑΝΣΗ

Η ποσότητα και το είδος του λιπάσματος που θα χρησιμοποιηθεί για τη λίπανση της μπάμιας θα εξαρτηθεί από τη γονιμότητα και το pH του εδάφους. Μια εδαφολογική ανάλυση του εδάφους προ της σποράς οδηγεί με τα αποτελέσματα της στη σωστή επιλογή της εφαρμοζόμενης λίπανσης, για το προβλεπόμενο ύψος παραγωγής. Μια τέτοια ανάλυση:

- προσδιορίζει το pH του εδάφους
- προσδιορίζει το είδος και την ποσότητα των λιπαντικών στοιχείων που διαθέτει το έδαφος
- προσδιορίζει τα συμπληρωματικά λιπαντικά στοιχεία που πρέπει να προστεθούν στο έδαφος για να επιτευχθεί η αναμενόμενη παραγωγή.

Έτσι αποφεύγεται η σπατάλη ή ημικανονική λίπανση της καλλιέργειας με όλα τα δυσάρεστα οικονομικά αποτελέσματα. Δεν υπάρχει μια ενιαία συνταγή λίπανσης για όλα τα εδάφη και όλες τις καλλιέργειες. Κάθε χωράφι και κάθε καλλιέργεια έχει ανάγκη για την εφαρμογή διαφορετικών λιπάνσεων (Αγγίδης, 1999).

Για μια καλλιέργεια μπάμιας με έδαφος μέτριας γονιμότητας μπορεί να χρησιμοποιηθούν 5-6 μονάδες αζώτου, 5-6 μονάδες φωσφόρου και 4-5 μονάδες καλίου στο στρέμμα. Οι μονάδες αυτές αντιστοιχούν, περίπου, για κάθε στρέμμα καλλιεργούμενης έκτασης σε 15-20 Kg νιτρική αμμωνία, 30-35 Kg απλό υπερφωσφορικό και 8-10 Kg θειικό κάλι.

Για τη λίπανση της μπάμιας μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σύνθετοι τύποι λιπασμάτων π.χ. το 11-15-15 σε ποσότητα 30 Kg στο στρέμμα ή άλλο μικτό λίπασμα, αρκεί να ανταποκρίνεται στις λιπαντικές μονάδες που έχει ανάγκη η καλλιέργεια. Επίσης συνίσταται, όπου αυτό είναι δυνατό, η προσθήκη κοπριάς 1000-2000 Kg στο στρέμμα ή και άλλων οργανικών λιπασμάτων που περιορίζουν τη χρήση των χημικών λιμασμάτων και μπορούν να έχουν επίσης πολύ καλά αποτελέσματα (Αγγίδης, 1999).

Σε περιπτώσεις όμως που δεν είναι γνωστές οι δυνατότητες του εδάφους προτείνεται μια βασική λίπανση που περιλαμβάνει εκτός από κοπριά και 40-50 Kg/στρ. φωσφορικό λίπασμα (0-20-0), 20 Kg/στρ. καλιούχο λίπασμα (0-0-50) και 20 Kg/στρ. αζωτούχο λίπασμα (21-0-0). Στη συνέχεια

εφαρμόζεται επιφανειακή λίπανση με αζωτούχο λίπασμα (21-0-0) σε 2-3 μηνιαίες δόσεις και 20 Kg/στρ. καλιούχου (0-0-50) σε μια δόση πριν από το σκάλισμα και το πότισμα (Jambhale and Nerkar, 1998).

Προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην ισορροπία μεταξύ βλαστικής (παραγωγή φυλλώματος) και αναπαραγωγικής (παραγωγή καρπών) ανάπτυξης των φυτών κατά τα προγράμματα λίπανσης και ιδιαίτερα στη χρήση του επιπροσθέτου αζώτου το οποίο μπορεί να ευνοήσει τη βλαστική ανάπτυξη σε βάρος της παραγωγής.

1.11.6. ΚΛΑΔΕΜΑ

Το κλάδεμα ή η περικοπή ως καλλιεργητική τεχνική, βρίσκει πολλές εφαρμογές στα κηπευτικά είδη, με σκοπό να περιορίσει τον «ανταγωνισμό» που δημιουργείται κυρίως μεταξύ των βλαστών του ίδιου του φυτού. Έτσι με την περικοπή των άκρων των φυτών υποκινείται ανάπτυξη πλάγιων βλαστών και η καρποφορία στους χαμηλότερους κόμβους (Chen, 1993).

Σκοπός βέβαια μιας νέας καλλιέργειας είναι η βέλτιστη βλαστική ανάπτυξη. Η υπερβολική όμως ανάπτυξη μπορεί να επιδράσει αρνητικά στη συνολική παραγωγή, μειώνοντας τόσο την ποιότητα των νεαρών βλαστών, οφθαλμών και ανθέων, όσο και την ποσότητα των παραχθέντων καρπών. Σε μια τέτοια περίπτωση εφαρμόζεται η αφαίρεση λαίμαργων ή σθεναρών βλαστών για να ελεγχθεί η ισορροπία μεταξύ βλαστικών και αναπαραγωγικών οργάνων (Bleasdale, 1973).

1.11.7. ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Η συγκομιδή της μπάμιας αρχίζει δυο μήνες μετά τη σπορά και 3-4 ημέρες μετά τη γονιμοποίηση των πρώτων ανθέων και συνεχίζεται μέχρι τον Αύγουστο για ξηρικές καλλιέργειες ή αργά το Φθινόπωρο για τις ποτιστικές.

Ο καρπός της μπάμιας αναπτύσσεται με γρήγορο ρυθμό και η συγκομιδή του θα πρέπει να γίνεται τακτικά ανά 1-2 ημέρες. Αν δεν συγκομισθεί εγκαίρως, μεγαλώνει, σποριάζει, τραχαίνει και είναι διπλή η ζημιά για τον παραγωγό, διότι υποβαθμίζεται-καταστρέφεται η εμπορική αξία του καρπού και παρεμποδίζεται η ανάπτυξη των άλλων καρπών με αποτέλεσμα

τη σημαντική μείωση της στρεμματικής απόδοσης. Στην περιοχή της Σμύρνης στην Τουρκία, η στρεμματική απόδοση φθάνει και τους 2 τόνους, επειδή η συγκομιδή γίνεται όταν ο καρπός φθάσει σε μήκος τα 2-3 cm (Jambhale and Nerkar, 1998).

Κατά την συγκομιδή με γυμνά χέρια προκαλείται έντονος κνησμός ο οποίος οφείλεται στα λεπτά αγκάθια των καρπών. Η χρήση γαντιών διευκολύνει τη εργασία της συγκομιδής.

Η συγκομιδή όπως προαναφέρθηκε πραγματοποιείται ανά 1-2 ημέρες ή ακόμα και κάθε μέρα εάν απαιτείται και εφόσον οι θερμοκρασίες διατηρούνται σε σχετικά υψηλά επίπεδα. Τα μεγέθη των καρπών της μπάμιας που χρησιμοποιούνται στη μεταποίηση είναι τρία: α) 2-3 cm, β) 3-6 cm, και γ) 6-9 cm, εφόσον πάντα ο καρπός είναι τρυφερός.

Η συγκομιδή των καρπών γίνεται σε ποδιές ή κουβάδες και μετά τοποθετούνται σε σακιά ή κλούβες σε σκιερό μέρος. Στον ήλιο μαραίνονται αμέσως με αποτέλεσμα να μη βράζουν καλά. Το κόστος συγκομιδής αντιπροσωπεύει περίπου το 50% των εξόδων καλλιέργειας. Σε ορισμένες περιοχές οι καρποί αρμαθιάζονται σε κλωστή και ξηραίνονται στον ήλιο για να χρησιμοποιηθούν το χειμώνα (Καλτσίκης και Σπάρτσης, 1995).

Για να μην γίνουν ανεπιθύμητες διασταυρώσεις, οι καλλιέργειες μπάμιας που προορίζονται για την παραγωγή σπόρου πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 500 m από τα φυτά άλλων ποικιλιών. Οι καρποί που προορίζονται για σποροπαραγωγή δε συγκομίζονται όπως αυτοί που προορίζονται για κοινή κατανάλωση. Οι καρποί αυτοί, αφού φτάσουν στο στάδιο της φυσιολογικής ωρίμανσης, στη συνέχεια κόβονται με ψαλίδι και μαζεύονται σε τσουβάλια. Η απομάκρυνση των σπόρων από τους καρπούς γίνεται λίγο πριν την εποχή σποράς.

Όταν οι καρποί αφήνονται να ωριμάσουν στο φυτό τότε παράγονται περίπου 25-30 καρποί. Όταν όμως συγκομίζονται ενώ είναι ακόμη μικροί και τρυφεροί, ένα φυτό μπορεί να δώσει δυο και τρεις φορές περισσότερους καρπούς. Πιο συγκεκριμένα οι αποδόσεις κυμαίνονται συνήθως από 200 έως 400 kg/στρ. στις ξηρικές καλλιέργειες και από 700 έως 1000 kg/στρ. στις αρδευόμενες καλλιέργειες (Δημητράκης, 1998).

1.11.8. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Η ποιότητα των καρπών της μπάμιας υποβαθμίζονται ταχύτατα και για το λόγο αυτό πρέπει να συγκομίζονται στο κατάλληλο στάδιο ανάπτυξης ώστε να επιτυγχάνεται μεγαλύτερη παραγωγή και καλύτερη ποιότητα και αποδοχή από τους καταναλωτές (Jambhale and Nerkar, 1998).

Επειδή ο ρυθμός αναπνοής των καρπών της μπάμιας είναι ιδιαίτερα υψηλός θα πρέπει οι καρποί μετά τη συγκομιδή να ψυχθούν όσο το δυνατόν ταχύτερα για να μειωθεί η θερμοκρασία τους και ο ρυθμός αναπνοής τους και να αυξηθεί ο χρόνος συντήρησής τους σε αποδεκτό επίπεδο. Παρόλα αυτά όμως η αφαίρεση της θερμότητας με υδρόψυξη δεν συνίσταται επειδή το νερό μπορεί να προκαλέσει στιγμάτωση όπως επίσης και η επαφή με τον πάγο ή με το παγωμένο νερό (Hatton et al., 1975). Η ψύξη των καρπών της μπάμιας μπορεί να πραγματοποιηθεί σε κενό αλλά ίσως να είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθεί διαβροχή των καρπών πριν από αυτό, για να αποφευχθεί η υπερβολική απώλεια του νερού (Jambhale and Nerkar, 1998).

Ο τρόπος αποθήκευσης των καρπών εξαρτάται από τον τρόπο διαχείρισης αυτών, δηλαδή μεγάλες ποσότητες κονσερβοποιούνται, άλλες καταψύχονται και άλλες συντηρούνται σε άλμη.

Ο καρπός της μπάμιας μπορεί να αποθηκευτεί ικανοποιητικά για 7-10 ημέρες στους 7-10°C και με σχετική υγρασία 85-90%, για να αποφευχθεί η σκλήρυνση, το κιτρίνισμα και ο μαρασμός. Εάν πριν από την αποθήκευση έχει ψυχθεί θα πρέπει να τοποθετηθεί σε θερμοκρασία 7,9-10°C. Η συντήρηση των καρπών της μπάμιας είναι δυνατή για περίπου 2 εβδομάδες σε θερμοκρασία 8,8°C και σχετική υγρασία 90% (Jambhale and Nerkar, 1998).

Σε θερμοκρασίες κατώτερες των 7°C ο καρπός της μπάμιας υφίσταται κρουτραυματισμό, ο οποίος εμφανίζεται με αποχρωματισμό και αποσύνθεση της σάρκας. Επίσης η συντήρηση του καρπού της μπάμιας για τρεις ημέρες στους 0°C μπορεί να προκαλέσει την εμφάνιση σταγμάτων στην εξωτερική του επιφάνεια (Jambhale and Nerkar, 1998).

Ο φρέσκος (νωπός) καρπός της μπάμιας είναι ιδιαίτερα ευαίσθητος στους τραυματισμούς που εμφανίζονται ως μαύρα τραύματα-στίγματα μέσα σε λίγες ώρες. Σημάδια αποχρωματισμού μπορεί επίσης να προκληθούν και

όταν ο καρπός διατηρείται σε κλειστά δοχεία για περισσότερες από 24 ώρες χωρίς να έχει προηγηθεί ψύξη. Για το λόγο αυτό κατά τη συντήρηση των νωπών καρπών της μπάμιας θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την εξασφάλιση του κατάλληλου εξαερισμού του χώρου συντήρησης.

Όταν η αποθήκευση των καρπών της μπάμιας γίνεται σε θερμοκρασία κάτω από 10°C τότε η σχετική υγρασία θα πρέπει να κυμαίνεται σε υψηλά επίπεδα (90-95%) για να αποτραπεί η μάρανση των καρπών λόγω του έντονου ρυθμού διαπνοής.

Η συσκευασία των καρπών, πριν από τη μεταφορά, σε διάτρητα φιλμ προφυλάσσει τους καρπούς από τη μάρανση και τους μηχανικούς τραυματισμούς. Αποτελέσματα μελέτης διαφόρων μορφών συσκευασίας των καρπών της μπάμιας υποδηλώνουν ότι όταν η συγκέντρωση του CO₂ κυμαίνεται στο 5-10% στην ατμόσφαιρα της συσκευασίας επιμηκύνεται ο χρόνος συντήρησης των καρπών κατά μια εβδομάδα. Σε υψηλότερες συγκεντρώσεις CO₂ παρατηρήθηκε απώλεια γεύσης των καρπών (Jambhale and Nerkar, 1998).

Τα πράσινα φασολάκια, τα καρπούζια, οι μελιτζάνες, οι πιπεριές και τα κολοκυθάκια έχουν τις ίδιες περίπου απαιτήσεις σε συνθήκες αποθήκευσης με αυτές της μπάμιας (θερμοκρασία 4,5-7,5°C, σχετική υγρασία 95%). Έτσι η ταυτόχρονη αποθήκευση των παραπάνω καρπών μπορεί να πραγματοποιηθεί χωρίς καμία επιβλαβή επίδραση. Αντίθετα, τα πεπόνια, οι μπανάνες, μήλα και άλλοι κλιμακτηριακοί καρποί που παράγουν μεγάλες ποσότητες αιθυλενίου κατά τη συντήρησή τους δεν μπορούν να αποθηκευτούν στον ίδιο χώρο με τους καρπούς της μπάμιας.

1.11.9. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ- ΕΧΘΡΟΙ

Οι συνηθέστερες ασθένειες που παρουσιάζονται στις καλλιέργειες μπάμιας είναι:

Ωίδιο: Προκαλείται από το μύκητα *Erysiphe polygoni*, ο οποίος εμφανίζεται στην επάνω επιφάνεια των φύλλων, στους καρπούς και στους βλαστούς με υπόλευκο μυκηλιακό επίχρισμα. Προκαλεί σοβαρές ζημιές: μείωση της παραγωγής, αλλοιώσεις στην ποιότητα των καρπών και το πρόβλημα είναι πιο έντονο σε φυτά που καλλιεργούνται σε συνθήκες με

υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία. Η καταπολέμηση γίνεται με έγκαιρη επίταση των φυτών με θείο ή με ψεκασμό με κατάλληλα μυκητοκτόνα (Karathane, Afugan).

Σεπτορίωση: Ο μύκητας *Septoria malvacearum* προκαλεί την εμφάνιση μικρών χλωρωτικών ακανόνιστων κηλίδων στα φύλλα. Στο κέντρο των κηλίδων εμφανίζονται μελανά υπερυψωμένα στίγματα που είναι τα πυκνίδια του μύκητα (Παναγόπουλος, 1995). Για την αντιμετώπιση της ασθένειας γίνονται προληπτικοί ψεκασμοί με χαλκούχα ή καρβαμιδικά παρασκευάσματα.

Τραχειομύκωση: Οφείλεται σε μύκητες των γενών *Fusarium* ή *Verticillium* οι οποίοι εγκαθίστανται στα αγγεία του ξύλου και προκαλούν μάρανση του φυτού. Αν πραγματοποιηθεί τομή στη βάση του βλαστού του προσβεβλημένου φυτού θα φανούν στα αγγεία του ξύλου φαιόχρωμες γραμμές. Για τον περιορισμό της ασθένειας συνίσταται η εφαρμογή πολυετούς αμειψισποράς με σιτηρά ή άλλα μη προσβαλλόμενα είδη.

Άλλοι μύκητες που προκαλούν προβλήματα στις καλλιέργειες της μπάμιας είναι ο *Rhizoctonia solani* (ριζοκτονία), ο *Geotrichum candidum*, ο *Rhizopus stolonifer* (σήψη των καρπών) καθώς και το βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (βακτηριακή μάρανση) κ.α. (Παναγόπουλος, 1995).

Όσον αφορά τους εχθρούς που προκαλούν ζημιές σε καλλιέργειες μπάμιας, οι σημαντικότεροι είναι:

Αφίδες (μελίγκρες): πρόκειται για έντομα του γένους *Aphis* που εμφανίζονται στα φύλλα και στις κορυφές των βλαστών από τα οποία μζούν τους χυμούς. Για την καταπολέμηση τους συνίστανται ψεκασμοί με οργανοφωσφορικά. Επειδή πρόκειται όμως για ισχυρά δηλητήρια θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλες προφυλάξεις κατά την χρήση τους.

Διάφορα έντομα εδάφους: κυρίως οι αγρότιδες (*Agrotis* sp.) προκαλούν ζημιές στα νεαρά φυτά της καλλιέργειας. Η καταπολέμηση των εντόμων αυτών γίνεται με διασπορά και κάλυψη πριν την σπορά με οργανοφωσφορικά σε κοκκώδη μορφή ή με δολώματα Lindane.

Τετράνυχος (*Tetranychus telarius*): Το μικροσκοπικό αυτό άκαρι εμφανίζεται στην επιφάνεια των φύλλων και των καρπών προκαλώντας

σοβαρές ζημιές κυρίως τις θερμές και ξηρές εποχές. Εναντίον του χρησιμοποιούνται ειδικά ακαρεοκτόνα ή οργανοφωσφορικά σκευάσματα.

Νηματώδεις σκώληκες (*Meloidogyne* sp., *Belonolaimus* sp., *Heterodera* sp.): Η προσβολή από νηματώδεις πραγματοποιείται μέσω των ριζών όπου και προκαλούνται χαρακτηριστικά πολυάριθμα εξογκώματα. Τα προσβεβλημένα φυτά εμφανίζουν ανώμαλη ανάπτυξη και μειωμένη ή καθυστερημένη παραγωγή. Η καταπολέμηση των νηματωδών γίνεται με τα νηματωδοκτόνα ή με βιολογικά και καλλιεργητικά μέσα.

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΚΛΑΔΕΜΑ

Κλάδεμα είναι η αφαίρεση τμημάτων των φυτών που πραγματοποιείται με σκοπό να ρυθμιστεί η ανάπτυξη τους ή η παραγωγή ανθέων και καρπών.

Το κλάδεμα έχει σαν κύριους στόχους:

- να φέρει ισορροπία μεταξύ βλάστησης και παραγωγής,
- να εξασφαλίσει καλύτερο φωτισμό και αερισμό στα φυτά με αποτέλεσμα των περιορισμό των προσβολών από μύκητες ή έντομα και ακάρεα,
- να βελτιώσει την ποσότητα και την ποιότητα της παραγωγής,
- να καθορίσει την εποχή έναρξης και λήξης της συγκομιδής,
- να γίνει καλύτερη εκμετάλλευση του χώρου,
- να διευκολύνει την πραγματοποίηση των καλλιεργητικών εργασιών (Κορνάκου, 2000).

Ανάλογα με τον επιδιωκόμενο σκοπό το κλάδεμα που εφαρμόζεται στα φυτά διακρίνεται στις εξής κατηγορίες:

- Κλάδεμα μόρφωσης, το οποίο γίνεται για τον έλεγχο της βλάστησης ενός φυτού κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξής του, έτσι ώστε να αποκτήσει το επιθυμητό σχήμα.
- Κλάδεμα καρποφορίας, το οποίο γίνεται για τον έλεγχο της ποσότητας και της ποιότητας της παραγωγής.
- Κλάδεμα ανανέωσης, κατά το οποίο αφαιρούνται τα ασθενή και γερασμένα μέρη του φυτού (φύλλα κ.α.).

Συγκεκριμένα ανάλογα με το τμήμα του φυτού που απομακρύνεται κάθε φορά διακρίνονται τα εξής είδη κλαδέματος:

1. **Οφθαλμολόγημα και βλαστολόγημα**: αφαίρεση δηλαδή εκπτυσσόμενων οφθαλμών, αδύνατων άγονων ή με κακή θέση βλαστών, λαίμαργων βλαστών, βλαστών μη αναγκαίων για τη μόρφωση και ανανέωση των φυτών.

2. **Κορυφολόγημα:** αφορά στην αφαίρεση της κορυφής ενός βλαστού (κεντρικό στέλεχος ή πλάγιος βλαστός) και ευνοεί την εμφάνιση πλάγιων βλαστών (Brickell, 1979).

3. **Ξεφύλλισμα:** αφορά στην αφαίρεση φύλλων, συνήθως από τη βάση των βλαστών, τα οποία έχουν γεράσει και δεν συνεισφέρουν στη φωτοσυνθετική δραστηριότητα του φυτού.

4. **Αραίωμα φορτίου:** αφορά στην αφαίρεση κακοσχηματισμένων ή μη αναπτυσσόμενων καρπών και με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η παραγωγή καρπών με καλύτερη ποιότητα όσον αφορά στο μέγεθος, στο σχήμα, στο χρώμα και στην απουσία εντομολογικών ή μικροβιακών προσβολών.

2.1.2. ΧΡΟΝΟΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΚΛΑΔΕΜΑΤΟΣ

Ο χρόνος και ο τρόπος εκτέλεσης του κλαδέματος εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως:

- α) την ποικιλία του φυτού,
- β) τη γονιμότητα του εδάφους,
- γ) τις κλιματολογικές συνθήκες,
- δ) τον τρόπο εκτέλεσης διαφόρων καλλιεργητικών εργασιών (καταπολέμηση ασθενειών, ζιζανιοκτονία, συγκομιδή) και
- ε) το είδος του προϊόντος.

Τόσο το κορυφολόγημα όσο και το βλαστολόγημα θα πρέπει να πραγματοποιηθούν στο κατάλληλο στάδιο ανάπτυξης των φυτών έτσι ώστε να αποφευχθεί ο άσκοπος διασκορπισμός της οργανικής θρεπτικής ουσίας.

Οι επεμβάσεις αυτές θα πρέπει να γίνουν λαμβάνοντας αρχικά υπόψη τα εξής:

- Ο βλαστός στην αρχή της ανάπτυξης είναι παθητικό όργανο για το φυτό ενώ μπορεί να θεωρηθεί ενεργητικό όταν πάψει να μεγαλώνει και αποκτήσει τέλεια αναπτυγμένα φύλλα.

- Το κορυφολόγημα και το βλαστολόγημα επιχειρείται αφού το φυτό έχει ικανοποιητική βλαστική ανάπτυξη για να είναι δυνατό να επιτευχθεί η αναμενόμενη παραγωγή.

- Σε αρκετές περιπτώσεις το βλαστολόγημα και η αφαίρεση φύλλων γίνονται για να διευκολυνθεί η κυκλοφορία του αέρα, η είσοδος του φωτός και η ωρίμανση των καρπών.

Όσον αφορά την υποστύλωση των φυτών αυτή μπορεί να γίνει με κλαδιά, πασσάλους ή καλάμια πάνω στα οποία στηρίζονται τα φυτά. Αυτός ο τρόπος πρέπει να αποφεύγεται γιατί τα φυτά δε στηρίζονται συνήθως καλά επάνω στα καλάμια και πολλές φορές ευνοείται η προσβολή των καλλιεργούμενων φυτών από μύκητες ή έντομα που μεταφέρονται στην καλλιέργεια από τα κλαδιά ή τα καλάμια.

Η υποστύλωση των φυτών προτιμάται να γίνεται με περιέλιξη των φυτών με σπάγκο ο οποίος στη συνέχεια δένεται από σύρμα που βρίσκεται επάνω από τη γραμμή φύτευσης. Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθούν σιδερένιοι πάσσαλοι που τοποθετούνται στη γραμμή φύτευσης και οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους με σύρματα σε διάφορα ύψη (π.χ. 50 cm, 80 cm, 120 cm από την επιφάνεια του εδάφους) στα οποία τα φυτά δένονται καθώς αναπτύσσονται. Με την υποστύλωση των φυτών εξασφαλίζεται μεγαλύτερη παραγωγή, πιο εύκολη συγκομιδή των καρπών και καλύτερη ποιότητα των παραγόμενων καρπών (Ciufolini, 1979).

2.1.3. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΕΜΑΤΟΣ ΣΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

Το κορυφολόγημα και το βλαστολόγημα, είναι επεμβάσεις που έχουν σαν σκοπό τη διαμόρφωση του σχήματος των φυτών κατά τέτοιο τρόπο που να είναι απαραίτητη η υποστύλωσή τους.

Σε αρκετά φυτά μπορούμε να επέμβουμε, αφαιρώντας μερικά φύλλα ή βλαστούς που βρίσκονται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους με αποτέλεσμα οι υδατάνθρακες που παράγονται να χρησιμοποιούνται κυρίως για την κατά ύψος ανάπτυξη του φυτού. Η εφαρμογή του κορυφολογήματος του βλαστού έχει σαν αποτέλεσμα την έκπτυξη πλάγιων βλαστών οι οποίοι με τη σειρά τους θα φέρουν δεύτερης και τρίτης τάξης βλαστούς κ.ο.κ. (Ciufolini, 1979).

2.1.4. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΕΜΑΤΟΣ ΣΤΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ.

Σε κάθε καλλιέργεια και με σκοπό την αύξηση της απόδοσης εκτελούνται διάφορες καλλιεργητικές επεμβάσεις. Το κάθε φυτό καθώς και οι ποικιλίες αυτού απαιτούν συγκεκριμένη μεταχείριση.

Πιο συγκεκριμένα στην καλλιέργεια της τομάτας, το κλάδεμα αποτελεί επιβεβλημένη εργασία και η εφαρμογή του γίνεται με σκοπό να συμβάλλει στην εξισορρόπηση βλάστησης και καρποφορίας καθώς και να εξασφαλίσει ομοιογένεια στην ανάπτυξη των καρπών. Το μονοστέλεχο σύστημα είναι αυτό που συγκεντρώνει τα περισσότερα πλεονεκτήματα. Κατά το μονοστέλεχο σύστημα αφαιρούνται όλοι οι πλάγιοι μασχαλιαίοι βλαστοί όταν είναι ακόμη τρυφεροί (μήκος 5-10 cm). Εάν εφαρμοστεί το διστέλεχο σύστημα, το φυτό αρχικά κορυφολογείται στο ύψος των 30 cm περίπου και αφήνονται να αναπτυχθούν οι δυο ανώτεροι πλευρικοί βλαστοί όπου στη συνέχεια ο καθένας υφίσταται τις ίδιες μεταχειρίσεις όπως και στο μονοστέλεχο σύστημα (Ολύμπιος, 2001).

Ο βαθμός και ο τρόπος κλαδέματος όμως εξαρτάται και από την ποικιλία. Σε μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο Πανεπιστήμιο της Φλώριδας δοκιμάστηκαν συγκεκριμένες ποικιλίες τομάτας σε διαφορετικής αυστηρότητας κλάδεμα. Ποικιλίες όπως οι Solar Set και Equinox δέχτηκαν μικρής αυστηρότητας κλάδεμα με την αφαίρεση μόνο των λαίμαργων πλευρικών βλαστών. Μεγαλύτερης αυστηρότητας κλάδεμα σε αυτές τις ποικιλίες οδήγησε σε σημαντικές απώλειες παραγωγής μέχρι και το τέλος άνθισης. Σε αντίθεση σε πιο εύρωστες ποικιλίες όπως οι Agriset 761, Florida 91 και η Florida 47, πραγματοποιήθηκε αφαίρεση πλευρικών λαίμαργων βλαστών καθώς και δυο επιπλέον βλαστών, κάτι που οδήγησε σε αύξηση της συνολικής παραγωγής και του μεγέθους των καρπών (Olson et al., 2007).

Η ίδια τακτική ακολουθείται σχεδόν σε όλες της καλλιέργειες κηπευτικών. Κατά τη μελέτη της επίδρασης του κλαδέματος (μονοστέλεχο ή κορυφολόγημα) στην παραγωγή και στην ποιότητα των καρπών της μελιτζάνας εξάγεται το συμπέρασμα ότι όσον αφορά στο κλάδεμα της μελιτζάνας θα πρέπει να πραγματοποιείται μόνο αφαίρεση βλαστών και

φύλλων με σκοπό τη διατήρηση καθαρού στελέχους και την αποφυγή της υπερβολικής βλαστικής ανάπτυξης του φυτού (Myanma, 1999).

Δεδομένων τόσο της κάθε καλλιέργειας όσο και των ποικιλιών αυτής, οι καλλιεργητές θα πρέπει να πειραματίζονται ως προς το κλάδεμα που πρέπει να εφαρμοστεί σε κάθε ποικιλία.

2.1.5. ΤΟ ΚΛΑΔΕΜΑ ΤΗΣ ΜΠΑΜΙΑΣ

Κατά την καλλιέργεια μπάμιας οι καλλιεργητικές επεμβάσεις που θα πραγματοποιηθούν θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικές. Ο λόγος που κάνει ιδιαίτερα αποδοτική την καλλιέργεια της μπάμιας είναι ότι τόσο ο καρπός της όσο και το φύλλωμα της (σε άλλες χώρες) μπορούν να χρησιμοποιούνται ως λαχανικά στο εμπόριο.

Σε μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε φυτά μπάμιας όπου πραγματοποιήθηκαν διαφορετικές επεμβάσεις κλαδέματος για 3 χρόνια, εκτιμήθηκε η επίδραση της αυστηρότητας του κλαδέματος στην ανάπτυξη και στην παραγωγή φρέσκων φύλλων και καρπών. Ο τρόπος πραγματοποίησης του κλαδέματος όπως αναφέρεται έγινε με την αφαίρεση του 1/4, των 2/4 ή των 3/4 του φυλλώματος των φυτών δηλαδή αφέθηκαν σε κάθε φυτό 3, 2, 1 βλαστοί, αντίστοιχα και ως μάρτυρας ελήφθησαν φυτά τα οποία δεν είχαν δεχτεί καμία επέμβαση (Olasantan and Salau, 2008).

Οι περιβαλλοντικές συνθήκες της περιοχής διεξαγωγής των πειραμάτων καταγράφηκαν και παρατηρήθηκε ότι η μέση θερμοκρασία ήταν 32,5°C με μια ημερήσια απόκλιση να κυμαίνεται στους ± 5°C. Οι υψηλότερες και οι χαμηλότερες θερμοκρασίες ήταν ίσες ή μεγαλύτερες από 28 και 22°C, αντίστοιχα. Έτσι οι υψηλότερες θερμοκρασίες κυμαίνονταν συνήθως στους 28-33°C και οι χαμηλότερες στους 22-26,7°C κατά τη διάρκεια ανάπτυξης των φυτών μεταξύ του Απριλίου και του Οκτωβρίου. Το έδαφος χαρακτηρίστηκε ελαφρώς όξινο, μέτριας γονιμότητας με pH 5-6.

Όσον αφορά στο συνολικό ύψος βροχοπτώσεων κατά τη διάρκεια των τριών ετών πραγματοποίησης των πειραμάτων κυμαινόταν από 715 mm έως 1155 mm (μέσος όρος 954 mm) και περίπου τα 2/3 της συνολικής βροχόπτωσης παρατηρήθηκαν μεταξύ Μαΐου και Σεπτεμβρίου. Η σχετική

υγρασία κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου κυμαινόταν από 72% έως 82% (Olasantan and Salau, 2008).

2.1.5.1. Επίδραση του κλαδέματος στη βλαστική ανάπτυξη των φυτών

Η βλαστική ανάπτυξη των φυτών όπως ήταν αναμενόμενο επηρεάστηκε σημαντικά από τον τρόπο κλαδέματος. Πιο αναλυτικά οι επιδράσεις του τρόπου κλαδέματος ήταν οι εξής:

ύψος φυτών: το κλάδεμα μείωσε σημαντικά το ύψος των φυτών κατά 5-10 cm σε σύγκριση με το μάρτυρα (φυτά χωρίς κλάδεμα)

αριθμός πλάγιων βλαστών: σε όλες τις περιπτώσεις που εφαρμόστηκε κλάδεμα παρατηρήθηκε αύξηση του αριθμού των πλάγιων βλαστών κατά 33-71% σε σύγκριση με το μάρτυρα

αριθμός φύλλων: το κλάδεμα προκάλεσε την αύξηση του αριθμού των φύλλων κατά 20-38% σε σύγκριση με το μάρτυρα.

Με το κλάδεμα των $\frac{3}{4}$ τα φυτά είχαν ένα βλαστό και παρουσίασαν μικρότερο αριθμό φύλλων με μεγαλύτερη όμως φυλλική επιφάνεια, μικρότερο αριθμό πλάγιων βλαστών και μικρότερο ξηρό βάρος βλαστών συγκριτικά με τις άλλες δυο επεμβάσεις κλαδέματος.

Με το κλάδεμα $\frac{1}{4}$ ή $\frac{2}{4}$ του φυλλώματος με 3 και 2 βλαστούς αντίστοιχα, ο αριθμός των πλάγιων βλαστών αυξήθηκε κατά 40-57%, ο αριθμός των φύλλων αυξήθηκε κατά 10% και το ξηρό βάρος των βλαστών αυξήθηκε κατά 13-20% συγκριτικά με το κλάδεμα των $\frac{3}{4}$. Παρατηρήθηκε όμως μείωση της φυλλικής επιφάνειας των φυτών κατά 13-20% σε σύγκριση με το κλάδεμα των $\frac{3}{4}$ (Olasantan and Salau, 2008).

2.1.5.2. Επίδραση του κλαδέματος στο χρόνο έναρξης της άνθησης και της καρποφορίας των φυτών.

Αν και δεν παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ των διαφορετικών τρόπων κλαδέματος των φυτών, παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ των φυτών που δέχθηκαν κλάδεμα και αυτών που δεν δέχθηκαν κλάδεμα (μάρτυρας). Οι διαφορές αυτές αφορούσαν στον αριθμό των ημερών από τη μεταφύτευση έως την εμφάνιση του πρώτου άνθους και την πρώτη συγκομιδή, στη χρονική

διάρκειας της καλλιεργητικής περιόδου και στον αριθμό των καρπών που παρήχθησαν από τα φυτά.

Τα φυτά του μάρτυρα παρήγαγαν άνθη 3-11 ημέρες νωρίτερα και έφτασαν στο στάδιο της καρποφορίας 8-10 ημέρες νωρίτερα από ότι τα φυτά που δέχθηκαν κλάδεμα. Ωστόσο ο αριθμός των καρπών και η διάρκεια παραγωγής τους ήταν σημαντικά χαμηλότερη (από 2-4 λιγότεροι καρποί και από 12-15 μέρες παραγωγής) στα φυτά του μάρτυρα σε σύγκριση με τα φυτά που δέχθηκαν την εφαρμογή κλαδέματος.

Στο διάστημα των τριών χρόνων που πραγματοποιήθηκε η μελέτη, η αντίδραση των φυτών που δέχθηκαν κλάδεμα όσον αφορά στην απόδοση ήταν παρόμοια αλλά παρατηρήθηκαν διαφορές που αφορούσαν στο χρόνο παραγωγής των καρπών και στη συγκομιδή κατά τα έτη 2005 και 2006.

Συγκεκριμένα, το 2005 η «αιχμή» της καρποφορίας και της συγκομιδής στα φυτά του μάρτυρα παρατηρήθηκε μεταξύ της 11^{ης} και της 14^{ης} εβδομάδας μετά τη μεταφύτευση ενώ στα φυτά που είχαν δεχθεί κλάδεμα (ανεξάρτητα από την αυστηρότητα του κλαδέματος) αυτό παρατηρήθηκε μεταξύ της 14^{ης} και της 16^{ης} εβδομάδας.

Το 2006, η «αιχμή» της καρποφορίας και της συγκομιδής παρατηρήθηκε νωρίτερα, μεταξύ της 9^{ης} και της 12^{ης} εβδομάδας μετά τη μεταφύτευση στα φυτά του μάρτυρα και μεταξύ της 12^{ης} και της 15^{ης} εβδομάδας στα φυτά που είχαν δεχθεί κλάδεμα.

Κατά μέσο όρο κατά τα τρία έτη πραγματοποίησης των πειραμάτων παρατηρήθηκε ότι τα φυτά του μάρτυρα παρήγαγαν το 35-50% της συνολικής παραγωγής μεταξύ της 12^{ης} και της 13^{ης} εβδομάδας μετά τη μεταφύτευση, ενώ τα φυτά στα οποία πραγματοποιήθηκε κλάδεμα παρήγαγαν το 40-60% της συνολικής παραγωγής μεταξύ της 13^{ης} και της 17^{ης} εβδομάδας.

Διαφορές παρατηρήθηκαν και στη διάρκεια της συγκομιδής. Συγκεκριμένα, η διάρκεια της συγκομιδής ήταν 10 εβδομάδες στα φυτά που δέχθηκαν κλάδεμα ενώ στα φυτά του μάρτυρα ήταν 8 εβδομάδες.

Η μείωση στο ρυθμό με τον οποίο σχηματίζονται οι καρποί στο φυτό παρατηρήθηκε μετά τη 17^η εβδομάδα μετά τη μεταφύτευση στα φυτά που είχαν δεχθεί κλάδεμα ενώ στα φυτά του μάρτυρα μετά τη 15^η εβδομάδα (Olasantan and Salau, 2008).

2.1.5.3. Επίδραση του κλαδέματος στην συνολική παραγωγή νωπών φύλλων και καρπών

Το κλάδεμα επηρέασε σημαντικά και την παραγωγή των φυτών σε νωπό φύλλωμα και σε καρπούς. Η απόδοση των φυτών σε νωπό φύλλωμα αυξήθηκε όσο πιο αυστηρό ήταν το κλάδεμα που εφαρμόστηκε. Έτσι, το κλάδεμα των $\frac{3}{4}$ του φυλλώματος με ένα κεντρικό βλαστό αύξησε την απόδοση σε νωπό φύλλωμα κατά 49%, το κλάδεμα $\frac{1}{4}$ του φυλλώματος με 3 κεντρικούς βλαστούς κατά 29% και το κλάδεμα των $\frac{2}{4}$ του φυλλώματος με 2 κεντρικούς βλαστούς κατά 36% σε σύγκριση με το μάρτυρα, αντίστοιχα.

Η αντίδραση των φυτών στο κλάδεμα όσον αφορά στη συνολική παραγωγή καρπών ήταν διαφορετική από αυτή που αφορούσε στην παραγωγή νωπού φυλλώματος.

Κατά μέσο όρο στα 3 έτη πραγματοποίησης των πειραμάτων, η απόδοση καρπού ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στα φυτά που είχαν δεχθεί κλάδεμα $\frac{1}{4}$ και $\frac{2}{4}$ του φυλλώματος σε σύγκριση τόσο με τα φυτά που είχαν δεχθεί κλάδεμα $\frac{3}{4}$ όσο και τα φυτά του μάρτυρα.

Επίσης, το κλάδεμα του $\frac{1}{4}$ καθώς και των $\frac{2}{4}$ προκάλεσε αύξηση στο βάρος των παραγόμενων καρπών κατά 22% και 30% αντίστοιχα, σε σύγκριση με τα φυτά που δέχθηκαν κλάδεμα $\frac{3}{4}$. Παρόλο που η διαφορά δεν ήταν στατιστικά σημαντική μεταξύ του κλαδέματος $\frac{3}{4}$ και του μάρτυρα, παρατηρήθηκε αύξηση του βάρους των παραγόμενων καρπών κατά 10% περίπου, όταν εφαρμόστηκε το κλάδεμα $\frac{3}{4}$ σε σύγκριση με το μάρτυρα.

Το ξηρό βάρος, ο αριθμός των καρπών και η συνολική παραγωγή νωπών καρπών ανά βλαστό ήταν περίπου 10-15% υψηλότερη το 2006 από ότι το 2005. Οι πλάγιοι βλαστοί που βρίσκονταν χαμηλά στο κεντρικό στέλεχος παρουσίαζαν μεγαλύτερη παραγωγή από αυτούς που βρίσκονταν ψηλά στο κεντρικό στέλεχος. Με την επέμβαση αφαίρεσης του $\frac{1}{4}$ του φυλλώματος των φυτών παρήχθησαν περίπου το 0,68 του συνολικού ξηρού βάρους με το 0,31 στους χαμηλότερους βλαστούς, το 0,21 στους μεσαίους βλαστούς και 0,16 στους υψηλότερους βλαστούς (Olasantan and Salau, 2008).

2.2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε για να μελετηθεί η επίδραση του κλαδέματος στην ανάπτυξη και στην παραγωγή της μπάμιας *Hibiscus esculentus* L. cv. Clemson Spineless που καλλιεργήθηκε στην ύπαιθρο.

Συγκεκριμένα μελετήθηκε η επίδραση του κλαδέματος, η οποία πραγματοποιήθηκε με δυο επεμβάσεις: κορυφολόγημα των φυτών και ανάπτυξη 4 πλάγιων βλαστών ή αφαίρεση όλων των πλάγιων βλαστών και ανάπτυξη των φυτών σύμφωνα με το μονοστέλεχο σύστημα με σκοπό την παραγωγή νωπών καρπών για κατανάλωση.

3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

3.1. ΦΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Για την διεξαγωγή του πειράματος χρησιμοποιήθηκαν σπόροι μπάμιας ποικιλίας Clemson Spineless, οι οποίοι προέρχονται από σποραπαγωγή που πραγματοποιήθηκε κατά το έτος 2005 στο Εργαστήριο Κηπευτικών Καλλιεργειών του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών.

3.2. ΜΕΘΟΔΟΙ

3.2.1. ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΠΟΡΩΝ

3.2.2. ΣΠΟΡΑ

Πριν από τη σπορά οι σπόροι εμβαπτίστηκαν σε διάλυμα πυκνού θειικού οξέος (H_2SO_4) για 30 min. Η ανάδευση των σπόρων κρίθηκε απαραίτητη ανά τακτά χρονικά διαστήματα για την ομοιόμορφη επίδραση του θειικού οξέος στους σπόρους. Ο σκοπός αυτής της τεχνικής ήταν η ταχύτερη βλάστηση των σπόρων (Πάσσαμ, 1994).

Αμέσως μετά πραγματοποιήθηκε σπορά, στις 4/05/2007, σε κιβώτια σποράς με υπόστρωμα εμπλουτισμένη τύρφη και τα κιβώτια σποράς μεταφέρθηκαν σε θερμοκήπιο στο ΤΕΙ Καλαμάτας, όπου και παρέμειναν μέχρι το φύτευμα των σπόρων.

3.2.3. ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ

Τα νεαρά σπορόφυτα μεταφυτεύτηκαν σε ατομικά γλαστράκια όγκου 1 l 28 ημέρες μετά τη σπορά (1/06/2007). Το υπόστρωμα ανάπτυξης των νεαρών σπορόφυτων ήταν μίγμα εμπλουτισμένης τύρφης και περλίτη σε αναλογία 1:1. Στο στάδιο αυτό τα φυτά είχαν 1 πραγματικό φύλλο. Κατά τη μεταφύτευση έγινε επιλογή των εύρωστων φυταρίων ενώ απορρίφθηκαν τα

εξασθενημένα και λεπτά φυτά. Τα φυτά παρέμειναν στο χώρο του θερμοκηπίου μέχρι την τελική τους μεταφύτευση στον αγρό.

Η μεταφύτευση των σποροφύτων στην τελική θέση σε υπαίθριο χώρο στο ΤΕΙ Καλαμάτας έγινε στις 22-6-2007, δηλαδή 49 ημέρες μετά τη σπορά, όπου τα φυτά είχαν 3-4 πραγματικά φύλλα.

Οι αποστάσεις φύτευσης στον αγρό ήταν 1,2 m μεταξύ των γραμμών και 0,5 m μεταξύ των φυτών επάνω στη γραμμή φύτευσης.

3.2.4. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

3.2.4.1. Προετοιμασία του αγρού πριν τη μεταφύτευση των φυτών

Πριν τη μεταφύτευση των φυτών στον υπαίθριο χώρο, πραγματοποιήθηκε φρεζάρισμα, ψιλοχωματισμός και ισοπέδωση του εδάφους έτσι ώστε να δεχτεί την καλλιέργεια. Κατόπιν στρώθηκε μαύρο πλαστικό κατά μήκος του χωραφιού για να αποφευχθεί και να ελεγχθεί η ανάπτυξη ζιζανίων. Τέλος τοποθετήθηκε αρδευτικό σύστημα που αποτελείτο από ένα κεντρικό σωλήνα άρδευσης Φ32 και μικρότερης διαμέτρου (Φ20) σωλήνες άρδευσης κατά μήκος των γραμμών φύτευσης των φυτών, όπου είχαν τοποθετηθεί σταλάκτες ανά 50 cm.

3.2.4.2. Άρδευση

Η άρδευση των φυτών γινόταν ανάλογα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες και κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού εφαρμόζονταν συνήθως δυο ποτίσματα την ημέρα (νωρίς το πρωί και το απόγευμα) αλλά όταν επικρατούσαν πολύ υψηλές θερμοκρασίες η άρδευση γινόταν τρεις φορές την ημέρα.

3.2.4.3. Λίπανση

Κατά την παραμονή των σποροφύτων στο σπορείο πραγματοποιήθηκε μία λίπανση με διάλυμα του λιπάσματος Nutrileaf (20-20-20) σε συγκέντρωση 10 g /10 l νερό. Μετά την εγκατάσταση των φυτών στην

τελική τους θέση στο ύπαιθρο, πραγματοποιήθηκαν τρεις λιπάνσεις με το υδατοδιαλυτό λίπασμα 15-30-15 μέσω του αρδευτικού συστήματος (υδρολίπανση με σύστημα Venturi).

3.2.4.4. Φυτοπροστασία

Όσον αφορά στην φυτοπροστασία, πραγματοποιήθηκε ψεκασμός των φυτών με το εντομοκτόνο Confidor για την αντιμετώπιση των αφίδων. Ο ψεκασμός έγινε 36 μέρες μετά τη μεταφύτευση στην τελική θέση στον αγρό και δεν πραγματοποιήθηκαν άλλοι φυτοπροστατευτικοί ψεκασμοί των φυτών κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου.

3.2.4.5. Υποσύλωση

Η υποσύλωση των φυτών έγινε με την χρήση σιδερένιων βεργών (ύψος 80 cm) οι οποίες τοποθετήθηκαν μία σε κάθε θέση φύτευσης. Με την βοήθεια σπάγκου κάθε φυτό δέθηκε στη σιδερένια βέργα 13 ημέρες μετά από τη μεταφύτευση στην τελική θέση και καθώς αναπτυσσόταν κατά ύψος δενόταν σταδιακά σε ψηλότερο σημείο.

3.2.5. ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ

Το πειραματικό σχέδιο που χρησιμοποιήθηκε ήταν το εντελώς τυχαίοποιημένο σχέδιο, με 2 επεμβάσεις και 4 επαναλήψεις ανά επέμβαση και σε κάθε επανάληψη υπήρχαν 4 φυτά.

Οι επεμβάσεις ήταν:

1. εφαρμογή κορυφολογήματος των φυτών όταν αυτά έφτασαν σε ύψος 80 cm και αφαίρεση όλων των πλάγιων βλαστών εκτός από τους 4-5 κατώτερους ανά φυτό
2. αφαίρεση όλων των πλάγιων βλαστών και μόρφωση του φυτού σύμφωνα με το μονοστέλεχο σύστημα.

Τόσο το κορυφολόγημα όσο και η αφαίρεση πλευρικών βλαστών (μονοστέλεχο) πραγματοποιήθηκε με ειδική ψαλίδα.

Πίνακας 3.2. Χρονολογικά στοιχεία της καλλιέργειας

Καλλιεργητικές εργασίες	Ημερομηνίες	Ημέρες μετά τη σπορά	Ημέρες μετά τη φύτευση στον αγρό
Σπορά	4/05/2007	-	-
1 ^η μεταφύτευση	1/06/2007	28	-
2 ^η μεταφύτευση στο χωράφι	22/06/2007	49	-
Λίπανση στο σπορείο (20-20-20)	11/05/2007	7	-
Λίπανση στο χωράφι (15-30-15)	27/07/2007	84	36
Λίπανση στο χωράφι (15-30-15)	3/08/2007	91	43
Λίπανση στο χωράφι (15-30-15)	14/08/2007	102	54
Ψεκασμός με Confidor	27/07/2007	84	36
Επέμβαση κορυφολογήματος	1/08/2007	89	40

3.2.6. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Κατά την διεξαγωγή του πειράματος ελήφθησαν οι εξής μετρήσεις:

1. **Μέτρηση του ύψους των φυτών, ανά 30 ημέρες**
2. **Μέτρηση του αριθμού των φύλλων, ανά 30 ημέρες** (χωριστά στο κεντρικό στέλεχος και στους πλάγιους βλαστούς στην επέμβαση στην οποία πραγματοποιήθηκε κορυφολόγημα και αφέθηκαν να αναπτυχθούν 4 πλάγιοι βλαστοί)

3. **Μέτρηση του αριθμού και του βάρους των καρπών για νωπή κατανάλωση:** Οι καρποί συγκομίζονταν κάθε 1-2 ημέρες, όταν είχαν αποκτήσει μήκος περίπου 8 ± 2 cm. Η συγκομιδή γινόταν με τη χρήση ειδικής ψαλίδας και μαζί με τον καρπό αφαιρούνταν και τμήμα του ποδίσκου μήκους 1-1,5 cm. Η μέτρηση του αριθμού και του βάρους των καρπών έγινε χωριστά για τους καρπούς που προέρχονταν από το κεντρικό στέλεχος και χωριστά για τους καρπούς που προέρχονταν από τους πλευρικούς βλαστούς στην επέμβαση στην οποία πραγματοποιήθηκε κορυφολόγημα και αφέθηκαν να αναπτυχθούν 4-5 πλάγιοι βλαστοί ανά φυτό. Ο αριθμός και το βάρος των καρπών ανά συγκομιδή εκφράστηκε στη συνέχεια σαν συνολικός αριθμός και βάρος καρπών, αντίστοιχα, ανά εβδομάδα.

3.2.7. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων του πειράματος έγινε με το πρόγραμμα STATGRAPHICS 5.1. και η σημαντικότητα των διαφορών των επεμβάσεων εκτιμήθηκε με το κριτήριο του T-test σε επίπεδο σημαντικότητας $p=0,05$.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1. ΥΨΟΣ ΦΥΤΩΝ

Πίνακας 4.1. Μέσο ύψος (cm) φυτού.

ΕΠΕΜΒΑΣΗ	40 ΗΜΜ	70 ΗΜΜ	100 ΗΜΜ
Μονοστέλεχο	40,84 a	97,75 a	154,21 a
Κορυφολόγημα	41,53 a	83,11 b	83,11 b

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

Από τον πίνακα 4.1 παρατηρείται ότι, ο ρυθμός αύξησης του ύψους των φυτών ήταν ο ίδιος κατά τις πρώτες 40 ημέρες αλλά μετά την εφαρμογή του κορυφολογήματος των φυτών στην αντίστοιχη επέμβαση, όταν αυτά είχαν ύψος περίπου 80 cm, τα φυτά που αναπτύχθηκαν σύμφωνα με το μονοστέλεχο σύστημα απέκτησαν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο ύψος.

4.2. ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΛΛΩΝ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

4.2.1. Αριθμός φύλλων στο κεντρικό στέλεχος του φυτού

Πίνακας 4.2. Μέσος αριθμός φύλλων στο κεντρικό στέλεχος του φυτού.

ΕΠΕΜΒΑΣΗ	40 ΗΜΜ	70 ΗΜΜ	100 ΗΜΜ
Μονοστέλεχο	11,40 a	20,25 a	26,62 a
Κορυφολόγημα	9,70 a	11,25 b	13,06 b

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

Από τον πίνακα 4.2. παρατηρείται ότι, ο αριθμός φύλλων που εμφανίζονται στο κεντρικό στέλεχος των φυτών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος την 70^η και την 100^η ημέρα μετά τη μεταφύτευση των φυτών στα φυτά που αναπτύχθηκαν σύμφωνα με το μονοστέλεχο σύστημα σε σύγκριση με τα φυτά που δέχθηκαν κορυφολόγημα.

4.2.2. Συνολικός αριθμός φύλλων στο φυτό

Πίνακας 4.3. Μέσος συνολικός αριθμός φύλλων ανά πειραματικό τεμάχιο (4 φυτά).

ΕΠΕΜΒΑΣΗ	40 ΗΜΜ	70 ΗΜΜ	100 ΗΜΜ
Μονοστέλεχο	11,40 b	20,25 b	26,62 b
Κορυφολόγημα	33,73 a	42,45 a	68,03 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 4.3 παρατηρείται ότι, ανεξάρτητα από την ημέρα μέτρησης, ο συνολικός αριθμός φύλλων ανά φυτό είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στην επέμβαση κατά την οποία πραγματοποιήθηκε κορυφολόγημα των φυτών από αυτόν που παρατηρείται στα φυτά τα οποία αναπτύχθηκαν σύμφωνα με το μονοστέλεχο σύστημα.

4.3. ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΡΠΩΝ

4.3.1. Αριθμός καρπών στο κεντρικό στέλεχος του φυτού.

Πίνακας 4.3. Μέσος αριθμός καρπών στο κεντρικό στέλεχος του φυτού ανά πειραματικό τεμάχιο (4 φυτά).

ΕΠΕΜΒΑΣΗ	32-38 ΗΜΜ	39-45 ΗΜΜ	46-52 ΗΜΜ	53-59 ΗΜΜ
Μονοστέλεχο	6,0 a	17,3 a	22,8 a	31,8 a
Κορυφολόγημα	4,5 a	16,0 a	17,7 b	10,5 b
ΕΠΕΜΒΑΣΗ	60-66 ΗΜΜ	67-73 ΗΜΜ	74-80 ΗΜΜ	ΣΥΝΟΛΟ
Μονοστέλεχο	26,0 a	24,3 a	25,3 a	153,5 a
Κορυφολόγημα	0,8 b	0,0 b	0,0 b	49,5 b

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

Από τον πίνακα 4.3 παρατηρούμε ότι, ο μέσος αριθμός καρπών στο κεντρικό στέλεχος των φυτών δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά μέχρι και

την 45^η ημέρα μετά τη μεταφύτευση. Από την 46^η ημέρα μετά τη μεταφύτευση και για την υπόλοιπη καλλιεργητική περίοδο ο αριθμός των καρπών που παράγονται στο κεντρικό στέλεχος του φυτού είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερος όταν εφαρμόζεται κορυφολόγημα των φυτών. Μάλιστα μετά την 67^η ημέρα μετά τη μεταφύτευση δεν παράγονται καρποί στο κεντρικό στέλεχος των κορυφολογημένων φυτών. Όσον αφορά στη συνολική παραγωγή (καθ' όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου) στο κεντρικό στέλεχος των φυτών παρατηρήθηκε ότι είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερη στην επέμβαση στην οποία εφαρμόστηκε κορυφολόγημα των φυτών.

4.3.2. Συνολικός αριθμός καρπών ανά φυτό.

Πίνακας 4.4. Μέσος συνολικός αριθμός καρπών ανά πειραματικό τεμάχιο (4 φυτά).

ΕΠΕΜΒΑΣΗ	32-38 ΗΜΜ	39-45 ΗΜΜ	46-52 ΗΜΜ	53-59 ΗΜΜ
Μονοστέλεχο	6,0 b	17,3 a	22,8 b	31,8 b
Κορυφολόγημα	4,5 a	18,0 a	43,5 a	50,3 a
	60-66 ΗΜΜ	67-73 ΗΜΜ	74-80 ΗΜΜ	ΣΥΝΟΛΟ
Μονοστέλεχο	26,0 b	24,3 b	25,3 b	153,5 b
Κορυφολόγημα	36,5 a	37,8 a	43,5 a	234,1 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 4.4 παρατηρούμε ότι μετά την 45^η ημέρα μετά τη μεταφύτευση των φυτών ο μέσος συνολικός αριθμός καρπών στα φυτά που πραγματοποιήθηκε κορυφολόγημα είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος από ότι σε αυτά τα οποία αναπτύχθηκαν σύμφωνα με το μονοστέλεχο σύστημα.

Ο συνολικός αριθμός των καρπών ανά φυτό που παράγονται καθ' όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου είναι λοιπόν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στα φυτά που δέχθηκαν κορυφολόγημα από ότι στα φυτά που αναπτύχθηκαν σύμφωνα με το μονοστέλεχο σύστημα.

4.4. ΒΑΡΟΣ ΚΑΡΠΩΝ

4.4.1. Βάρος καρπών στο κεντρικό στέλεχος των φυτών

Πίνακας 4.5. Μέσο βάρος (g) καρπών στο κεντρικό στέλεχος του φυτού ανά πειραματικό τεμάχιο (4 φυτά).

ΕΠΕΜΒΑΣΗ	32-38 ΗΜΜ	39-45 ΗΜΜ	46-52 ΗΜΜ	53-59 ΗΜΜ
Μονοστέλεχο	75,8 a	256,2 a	369,8 a	579,3 a
Κορυφολόγημα	59,8 a	250,4 a	237,5 b	140,6 b
ΕΠΕΜΒΑΣΗ	60-66 ΗΜΜ	67-73 ΗΜΜ	74-80 ΗΜΜ	ΣΥΝΟΛΟ
Μονοστέλεχο	383,7 a	441,2 a	651,9 a	2.757,9 a
Κορυφολόγημα	15,8 b	0,0 b	0,0 b	704,1 b

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

Από τον πίνακα 4.5 παρατηρούμε ότι, το βάρος των καρπών στο κεντρικό στέλεχος των φυτών, καθ' όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερη στα φυτά στα οποία πραγματοποιήθηκε κορυφολόγημα από ότι στα φυτά στα οποία αφαιρέθηκαν όλοι οι πλάγιοι βλαστοί (μονοστέλεχο σύστημα), με εξαίρεση τις πρώτες 45 ημέρες μετά τη μεταφύτευση των φυτών.

4.4.2. Συνολικό βάρος καρπών ανά φυτό

Πίνακας 4.6. Μέσο συνολικό βάρος (g) καρπών ανά πειραματικό τεμάχιο (4 φυτά).

ΕΠΕΜΒΑΣΗ	32-38 ΗΜΜ	39-45 ΗΜΜ	46-52 ΗΜΜ	53-59 ΗΜΜ
Μονοστέλεχο	75,8 a	256,2 a	369,8 b	579,3 b
Κορυφολόγημα	59,8 a	278,2 a	530,1 a	729,2 a
ΕΠΕΜΒΑΣΗ				
	60-66 ΗΜΜ	67-73 ΗΜΜ	74-80 ΗΜΜ	ΣΥΝΟΛΟ
Μονοστέλεχο	383,7 a	441,2 b	651,9 b	2.757,9 b
Κορυφολόγημα	489,3 a	661,9 a	872,4 a	3.620,9 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 4.6 παρατηρούμε ότι μέχρι και την 45^η ημέρα μετά τη μεταφύτευση των φυτών, το συνολικό βάρος των καρπών που παράγονται ανά φυτό είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερο όταν τα φυτά αναπτύσσονται σύμφωνα με το μονοστέλεχο σύστημα σε σύγκριση με τα φυτά στα οποία πραγματοποιήθηκε κορυφολόγημα.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όσον αφορά τη παραγωγική περίοδο των φυτών κάτω από τις περιβαλλοντικές συνθήκες που αναπτύχθηκαν παρατηρείται ότι η πλήρης παραγωγή ολοκληρώθηκε σε 7 εβδομάδες, χρονική περίοδος που θεωρείται μικρή με βάση τη βιβλιογραφία. Αυτό είναι πιθανό να οφείλεται στην καθυστερημένη έναρξη της καλλιέργειας με αποτέλεσμα να περιοριστεί η καλλιεργητική περίοδος λόγω της πτώσης της θερμοκρασίας με την έναρξη του φθινοπώρου.

Παρόλα αυτά, με βάση τις αποστάσεις φύτευσης των φυτών μπορούμε να οδηγηθούμε στο συμπέρασμα ότι η καλλιέργεια ενός στρέμματος μπορεί να γίνει με την εγκατάσταση περίπου 1600 φυτών. Με βάση αυτή την πυκνότητα φύτευσης μπορούμε να οδηγηθούμε στο συμπέρασμα ότι η συνολική παραγωγή των φυτών που αναπτύχθηκαν σύμφωνα με το μονοστέλεχο σύστημα κυμαίνεται περίπου στους 1,1 τόνους ανά στρέμμα ενώ τα φυτά στα οποία εφαρμόστηκε κορυφολόγημα και αφέθηκαν 4 πλάγιοι βλαστοί η παραγωγή ανέρχεται περίπου στους 1,4 τόνους ανά στρέμμα.

Από τα αποτελέσματα αυτού του πειράματος παρατηρούμε ότι η εφαρμογή του κορυφολογήματος στα φυτά και η διατήρηση 4 πλάγιων βλαστών προκαλεί αύξηση του αριθμού των φύλλων στο φυτό με αποτέλεσμα την αύξηση της φυλλικής επιφάνειας του φυτού. Αυτό φαίνεται να έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση τόσο του συνολικού αριθμού όσο και του συνολικού βάρους των παραγόμενων καρπών.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι η εφαρμογή κορυφολογήματος στη μπάμια και η ανάπτυξη 4 πλάγιων βλαστών στα φυτά οδηγεί σε αύξηση της συνολικής παραγωγής, αρκεί τα φυτά να καλλιεργούνται σε συνθήκες σχετικά υψηλής θερμοκρασίας και με την προϋπόθεση ότι εξασφαλίζεται το πότισμα των φυτών.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Arulrajah T. and Ormorod D.P. (1973). Responses of okra (*Hibiscus esculentus* (L.)) to photoperiod and temperature. *Annals of Botany* **37**: 331-340.
- Bleasdale J.K.A. (1973). *Plant Physiology in Relation to Horticulture (Science in Horticulture Series)*. Avi Pub Co. pp. 73-76.
- Brickell C. (1979). Πρακτικό κλάδεμα. Εκδόσεις Ψιχάλου. σελ. 14-15
- Chen N.C. (1993). Grop Management in Vegetable Production. Asian Vegetable Research and Development Center. σελ. 1-7.
- Ciufolini C. (1979). Λαχανοκομία Κηπευτική, Γενική & Ειδική. Εκδόσεις Ψύχαλου, σελ. 79-80.
- Jambhale N.D. and Nerkar Y.S. (1998). Okra In: *Handbook Of Vegetable Science and Techonology*, Sahinbhe D.K., Kadam S.S. (Eds). Marcel Debber, N.Y. pp. 589-607.
- Katung M.D. (2007). Productivity of okra varieties as influenced by seasonal changes in Northern Nigeria. *Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj*. Volume **35**: 65-71.
- Mbagwu J.S.C. and Adesipe F.A. (1987). Response of three okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) cultivars to irrigation at specific growth stages. *Scientia Horticulturae* **31**: 35-43.
- Metcalfe C.R. and Chalk L. (1957). Okra In: *Anatomy of the Dicotyledons* (eds) Clarendon Press, Oxford. p. 151.
- Myanmar H.S. (1999). Effect of pruning on yield and quality of eggplant. Asian Regional Center – AVRDC – Report 1999. pp. 1-4.
- Njoya M.T., Wittmann D. and Schindler M. (2005). Effect of Bee polination on seed set and nutrition on okra (abstract). Tropentag 2005: *International Research on Food Security, Natural Resource Management and Rural Development, University of Hohenheim, Stuttgart October 11-13, 2005*.
- Nonnecke I.L. (1989). Vegetable Production. An Avi book, Van Nostrand Reinhold, New York, pp: 609-612.

- Olasantan F.O. and Salau A.W. (2008). Effect of pruning, leaf yield and pod yields of okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). *Journal of Agricultural Science* **146**: 93-102.
- Olson S.M., Stall W.M., Momol M.T., Webb S.E., Taylor T.G., Smith S.A., Simonne E.H. and McAvoy E. (2007). *Tomato Production in Florida - Chapter 41*. Vegetable Production Handbook. University of Florida Press pp. 409-413.
- Patterson W.K. and Morelock T.E. (1979). Effects of variety and spacing on okra yield. *Arkansas Farm Research*: vol **XXVIII**, num **6**: 8-9.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αγγίδης Α. (1999). Καλλιέργεια-Αξιοποίηση-Συντήρηση Τροφίμων. Εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα, σελ. 73-84.
- Δημητράκης Κ.Γ. (1998). Λαχανοκομία. Εκδόσεις Αγρότυπος, Αθήνα, σελ. 125-136.
- Καλτσικής Π.Ι. και Σπάρτσης Ν.Ι. (1995). Ανθοκηπευτικές Καλλιέργειες, Τόμος Α΄ Κηπευτικές Καλλιέργειες. Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδη σελ. 174-177.
- Κορνάκου Ι. (2000). Η καλλιέργεια της τομάτας στο θερμοκήπιο. Εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα, σελ. 76-77.
- Ολύμπιος Χ. (1994). Στοιχεία Γενικής Λαχανοκομίας. Εκδόσεις Γ.Π.Α., Αθήνα. σελ. 19-20.
- Ολύμπιος Χ.Μ. (2001). Η Τεχνική της Καλλιέργειας των Κηπευτικών στο Θερμοκήπιο. Εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα. σελ. 25-207.
- Πάσσαμ Χ.Κ. (1994). Φυσιολογία και τεχνολογία πολλαπλασιαστικού υλικού κηπευτικών. Εκδόσεις Γ.Π.Α., Αθήνα. σελ. 300.
- Παναγόπουλος Χ. (1995). Ασθένειες Κηπευτικών Καλλιεργειών. Εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα. σελ. 476.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

Τμήμα αγροτικής στατιστικής του Υπουργείου Γεωργίας [http: www.minagric.gr/stats](http://www.minagric.gr/stats)
www.prota.org

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α



Εικόνα 1: Φυτά μπάμιας σύμφωνα με το μονοστέλεχο σύστημα



Εικόνα 2: Φυτά μπάμιας κορυφολογημένα με 4 πλάγιους βλαστούς



Εικόνα 3: Άνθος και καρπός μπάμιας



Εικόνα 4: Συγκομιδή και αποθήκευση καρπών