

Α.Τ.Ε.Ι ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ ΣΦΑΚΙΑΝΑΚΗ ΣΤΥΛΙΑΝΟΥ

**ΘΕΜΑ: «Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΜΠΑΜΙΑΣ ΣΤΗΝ
ΕΛΛΑΔΑ. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ»**



2010

Α.Τ.Ε.Ι ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ
ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ ΣΦΑΚΙΑΝΑΚΗ ΣΤΥΛΙΑΝΟΥ**

**ΘΕΜΑ: «Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΜΠΑΜΙΑΣ ΣΤΗΝ
ΕΛΛΑΔΑ. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ»**



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ : ΔΡ ΚΑΝΑΚΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ

2010

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α΄	5
I. Εισαγωγή	5
1. Μπάμια	5
1.1. Γενικά	5
1.2. Καταγωγή-Ιστορικό του φυτού	5
1.3. Συστηματική Κατάταξη.....	6
1.4. Σημερινή Κατάταξη	7
1.5. Η καλλιέργεια της μπάμιας στην Ελλάδα	10
1.6.1. Ριζικό σύστημα	11
1.6.2. Στέλεχος	11
1.6.3. Φύλλα	12
1.6.4. Άνθη	12
1.6.5. Καρπός.....	13
1.6.6. Σπόρος.....	14

1.7. Κατανάλωση και χρήσεις.....	15
1.8.Χημική σύσταση κάρπων.....	17
1.9. Ποικιλίες.....	19
1.10. Γενετική βελτίωση.....	23
1.11.Η βιολογία της άνθησης και η ανάπτυξη του καρπού.....	24
1.12. Η ανάπτυξη και η ωρίμανση του καρπού	25
1.13. Παραγωγή σπόρου	25
1.14.Κλίμα και έδαφος	26
1.14.1 Κλίμα	26
1.14.2 Έδαφος	27
1.15. Πολλαπλασιασμός.....	28
1.16. Καλλιεργητικές φροντίδες	28
1.16.1 Προετοιμασία του χωραφιού	28
1.16.2 Σπορά	29

1.16.3 Μεταφύτευση	31
1.16.4 Άρδευση	31
1.16.5 Λίπανση	32
1.17 Ωρίμανση – Συγκομιδή	33
1.18 Αποθήκευση	35
1.19 Ασθένειες – Ζωικά παράσιτα	36

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β΄

1. Βασικά προβλήματα στην ελληνική πραγματικότητα.....	38
2. Προοπτικές εξέλιξης.....	39

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α΄

I. Εισαγωγή

1. Μπάμια

1.1 Γενικά

Η μπάμια αποτελεί μια ιδιαίτερα δημοφιλή καλλιέργεια στις τροπικές κυρίως περιοχές, λόγω της ευκολίας της καλλιέργειας της, της υψηλής απόδοσής της, της προσαρμοστικότητάς της, σε ποικίλες συνθήκες υγρασίας και της αντοχής της σε ασθένειες και εχθρούς. Οι καρποί της μπάμιας είναι πλούσιοι σε βιταμίνη Α και C καθώς και ασβέστιο και υποστηρίζεται ότι έχουν θεραπευτική αξία για την πρόληψη του έλκους και την ανακούφιση από αιμορροΐδες (Jambhale and Nerkar, 1998).

Το καλλιεργούμενο είδος *Hibiscus esculentus* L. (συν. *Abelmoschus esculentus* L.) είναι γνωστό με διαφορετικά ονόματα στις διάφορες χώρες. Στην Αγγλία είναι γνωστό ως Okra ή lady's fingers, στην Γαλλία ως gombo, στην Ισπανία ως guinogombo, στην Πορτογαλία ως guibeiro, στην Ινδία ως bhindi και στις αραβικές χώρες ως bamyah. Το όνομα "Μπάμια" πιθανότατα προέρχεται από την αραβική λέξη bamyah.

Άλλα είδη, όπως το *Abelmoschus manihot* L. Moench (ssp. *Manihot* τύπος 'Guinean'), καλλιεργούνται στις υγρές τροπικές περιοχές της Δυτικής Αφρικής για τους πράσινους καρπούς τους. Ένα άλλο είδος, το *Abelmoschus moschatus* Medik (συν. *Hibiscus abelmoschus* L.), που είναι 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 και το είδος αυτό καλλιεργείται σε Αφρική, Ασία και Αμερική (Jambhale and Nerkar, 1998) .

5.2 Καταγωγή – Ιστορικό του φυτού

Η μπάμια αναφέρεται σε αρχαία θρησκευτικά βιβλία της Ινδίας και σε κείμενα της αρχαίας Αιγύπτου. Δεν έχει ξεκαθαριστεί αν είναι Αφρικανικής ή Ασιατικής προέλευσης, ωστόσο πιθανόν να υπήρχε και στις δύο ηπείρους (Jambhale and Nerkar, 1998). Η λεκάνη του Νείλου όμως

φαίνεται να ήταν το κέντρο καλλιέργειας της μπάμιας από όπου στη συνέχεια εξαπλώθηκε στη Β. Αφρική, στην Α. Μεσόγειο, στην Ασιατική ήπειρο και στην Ινδία. Ακολούθως προσαρμόστηκε σε ιδιαίτερα θερμές περιοχές, καθώς πρόκειται για φυτό με απαιτήσεις σε υψηλή θερμοκρασία. Οι Αιγύπτιοι καλλιεργούσαν το φυτό για αιώνες, όπως προκύπτει από την πρώτη καταγεγραμμένη αναφορά για την καλλιέργειά του το 1216 μ.Χ. Στο Νέο Κόσμο έφτασε μέσω της Βραζιλίας. Οι αφρικανοί σκλάβοι μετέφεραν σπόρους στη Β. Αμερική μέσω της Νέας Ορλεάνης (New Orleans). Από αναφορές φαίνεται ότι στη Φιλαδέλφεια η καλλιέργεια έγινε γνωστή από το 1781 (Nonnecke, 1989). Στην Ευρώπη διαδοθήκε από τους Μαυριτανούς (Σπάρτσης και Καλτσίκης, 1995)

Η παρουσία άγριων ειδών στην Αιθιοπία και πρωτόγονων (αρχέγονων) πολυετών ειδών στην Δ. Αφρική υποδηλώνουν την πιθανή Αφρικάνικη προέλευση. Οι πολυετείς μορφές εμφανίζονται σπάνια σε άλλα μέρη του κόσμου. Η γεωγραφική κατανομή της καλλιεργούμενης μπάμιας και τα συγγενικά της άγρια είδη είναι αλληλοεπικαλυπτόμενα στη ΝΑ. Ασία. Ο Van Borssum-Waalker (1966), ερευνώντας τα Malvaceae της Μαλαισίας, θεώρησε αυτήν την περιοχή ως κέντρο διαφοροποίησης του γένους *Abelmoschus*. Αυτή η άποψη όμως αγνοεί την παρουσία διαφοροποίησης στην Ινδία και σε περιοχές της Δ. Αφρικής (Jambhale and Nerkar, 1998).

Τα καλλιεργούμενα είδη μπάμιας (*Hibiscus esculentus* L) αναπτύσσονται στις τροπικές και υποτροπικές, χαμηλού υψομέτρου, περιοχές της Ασίας, της Αφρικής και της Αμερικής με προέκταση στις εύκρατες περιοχές της λεκάνης της Μεσογείου. Είναι μια σημαντική καλλιέργεια στη ΒΑ Βραζιλία, στην κεντρική Ινδία, στη Δυτική Αφρική και στις νότιες πολιτείες των Η.Π.Α. (Γεωργία, Φλόριδα, Τέξας, Αλαμπάμα και Λουιζιάνα). Στη δυτική Αφρική καλλιεργείται κυρίως στην Sudano-Sahelian ζώνη. Η μπάμια Guinean (*Abelmoschus manihot* spp *manihot*) απαντάται σε δασώδεις περιοχές της Γουινέας, της Λιβερίας, της Ακτής Ελεφαντοστού, της Γκάνας και της Νιγηρίας (Siemonsma, 1982)

1.3 Συστηματική κατάταξη

Η μπάμια ή ιβίσκος ο εδώδιμος (*Hibiscus esculentus* L.) είναι φυτό δικοτυλήδων και ανήκει στην οικογένεια των Μαλαχίδων ή Μαλβιδών (Malvaceae), η οποία περιλαμβάνει 50 γένη και 1000 είδη. Η μπάμια είναι το δεύτερο πιο γνωστό είδος της οικογένειας μετά το βαμβάκι (*Gossypium hirsutum* L.) ενώ υπάρχουν και πολλά ανθοκομικά είδη.

Η καλλιεργούμενη μπάμια και τα συγγενή της άγρια είδη αρχικά ήταν κατεταγμένα στο γένος *Hibiscus*, τμήμα *Abelmoschus*. Ο Hochreutiner (1924) κατέταξε το *Abelmoschus* ως ένα ξεχωριστό γένος στο οποίο πέφτει ο κάλυκας μετά την άνθηση. Έχουν περιγράψει 40 περίπου είδη του γένους *Abelmoschus*. Η ταξινομική αναθεώρηση από τον Bates (1968) με πλήρως αποδεδειγμένες μελέτες στο γένος *Abelmoschus*. Ο van Borssum Waalker (1966) διέκρινε έξι είδη με βάση τον κάλυκα και τα χαρακτηριστικά του καρπού: *A. moschatus*, *A. manihot*, *A. esculentus*, *A. ficulneus*, *A. crinitus* και *A. angulosus*.

1.4 Σημερινή εξάπλωση της καλλιέργειας

Η μπάμια καλλιεργείται κατά κύριο λόγο σε τροπικές και θερμές περιοχές. Στους πίνακες 1.1 και 1.2 δίνονται στοιχεία που αφορούν την παραγωγή και καλλιεργούμενη έκταση κατά τα τελευταία χρόνια στις κυριότερες χώρες που παράγουν μπάμιες. Σύμφωνα με τα στοιχεία αυτού του πίνακα (FAO 2002) η χώρα με την καλλιεργούμενη έκταση και την υψηλότερη παραγωγή κατά τη διάρκεια των ετών 1992-2002 ήταν η Ινδία και ακολούθησε η Νιγηρία (350.000ha και 3.320.000tn, 276.000ha και 730.000tn αντίστοιχα για το έτος 2002).

Πίνακας 1.1: Η παραγωγή (mt) της μπάμιας παγκοσμίως για το χρονικό διάστημα 1992-2002

Χώρα	Έτος					
	1992	1994	1996	1998	2000	2002
Καμερούν	14000	16000	18000	22286	32539	32000
Κύπρος	1300	1300	1200	1200	1270	1800
Αίγυπτος	64601	67500	72888	75000	7600	85000
Γκάνα	137000	145000	150000	150000	100000	100000
Ινδία	2400000	3030000	3800000	3210000	3420000	3320000
Ιορδανία	1789	894	2095	2697	5869	15490
Μεξικό	34116	30824	12913	34500	35000	35000
Νιγηρία	550000	600000	650000	638000	719000	730000
Πακιστάν	86384	88626	105730	109000	110000	110000
Υεμένη	15530	14792	17972	19038	20242	22042
Τουρκία	20000	25500	26000	24500	27500	30000
Η.Π.Α	3150	4100	6400	7200	8940	8000

Πηγή :FAO (2002)

MT : Μετρικοί τόνοι

Πίνακας 1.2 : Η έκταση (ha) της καλλιεργούμενης έκτασης με μπάμια παγκοσμίως για το χρονικό διάστημα 1992-2002

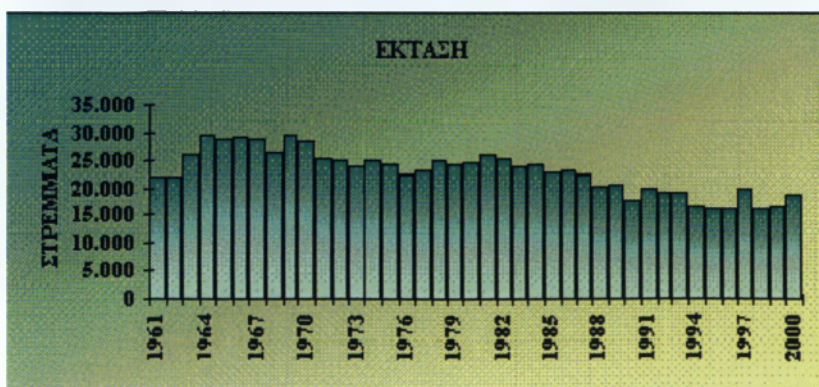
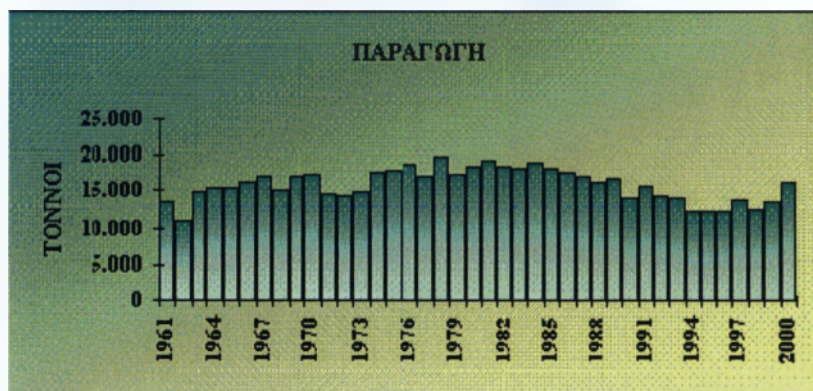
Χώρα	Έτος					
	1992	1994	1996	1998	2000	2002
Καμερούν	19000	22000	24000	30000	18602	18000
Κύπρος	75	70	70	73	73	73
Αίγυπτος	4880	5100	5388	5500	6000	6000
Γκάνα	24000	2600	28000	28000	18000	18000
Ινδία	375000	300000	380000	320000	350000	350000
Ιορδανία	518	576	687	944	1003	817
Μεξικό	6411	5800	2182	6600	6600	6600
Νιγηρία	260000	260000	260000	255000	275000	276000
Πακιστάν	10494	10870	12075	12400	12500	12500
Υεμένη	2457	2414	2985	3466	3602	3751
Τουρκία	6035	6400	6100	6100	6800	6100
Η.Π.Α	420	550	850	950	1170	1200

Πηγή :FAO (2002)

Πίνακας 1.3 :Η εξέλιξη της καλλιέργειας της μπάμιας από το 1983 έως το 2002 στην Ελλάδα.

Έτος	Έκταση (στρέμματα)	Παραγωγή (τόνοι)	Μέση απόδοση (kg/στρ.)
2002	14611	11810	808
2001	13865	11280	814
2000	18305	14995	819
1999	16520	13560	821
1998	16560	13730	829
1997	16130	13400	831
1996	16184	12250	757

1995	16370	12280	750
1994	16587	12478	752
1993	18944	14079	743
1992	19215	14371	748
1991	19812	15741	795
1990	17724	14135	798
1989	20743	14773	809
1988	20266	16134	796
1987	22279	16974	762
1986	23266	17555	755
1985	22804	18090	793
1984	24335	19006	781
1983	23953	18100	756

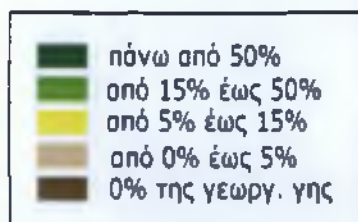


1.5 Η καλλιέργεια της μπάμιας στην Ελλάδα

Η εξέλιξη της καλλιέργειας της μπάμιας στην Ελλάδα από το 1983 έως το 2002 δίνεται στον πίνακα 1.3. Από τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα φαίνεται μια μείωση της καλλιεργούμενης έκτασης με μπάμια και μια αντίστοιχη μείωση και στην παραγωγή, ενώ η στρεμματική απόδοση κυμαίνεται μεταξύ 720 και 830 kg/στρέμμα.

1.5.1 Χάρτης κλιμάκωσης καλλιέργειας της μπάμιας

Ο χάρτης απεικονίζει περιοχές Δημοτικών Διαμερισμάτων, στα οποία η καλλιέργεια της μπάμιας καλύπτει τα ακόλουθα ποσοστά γεωργικής γης:



ΠΗΓΗ: ΕΣΥΕ (2006)

Συνολική γεωργική γη 37.601 χιλ. στρ.

Έκταση καλλιέργειας 19 χιλ. στρ.

Παραγωγή 14 χιλ. τόνοι

Ποσοστό κάλυψης γ. γης 0,05%



1.6 Βοτανικοί χαρακτήρες

Η μπάμια γενικά είναι ετήσιο φυτό, αν και πολυετείς ποικιλίες με μεγάλους δενδρώδεις κορμούς έχουν βρεθεί στη δυτική Αφρική. Το φυτό μοιάζει λίγο με το συγγενές του βαμβάκι, μονολότι η μπάμια έχει πολύ μεγαλύτερα και στρογγυλότερα φύλλα, καθώς και βλαστό μεγαλύτερου πάχους. Το φυτό της μπάμιας είναι ημιξυλώδες, ινώδες, με συνήθεια συνεχούς ανάπτυξης και μπορεί να φτάσει σε ύψος από 0.5 έως και περισσότερο από 2m (Lamont, 1999). Ανάλογα με το ύψος των φυτών οι καλλιεργούμενες ποικιλίες χωρίζονται : α) Στις ψηλές με ύψος 1.8-2.1m και περισσότερο, β) στις μετρίως ψηλές με ύψος 1.5-1.8m, γ) στις ποικιλίες χαμηλού ύψους με ύψος 1.2m και δ) στις νάνες με ύψος μικρότερο από 0.9m (Nonnecke, 1989).

1.6.1 Ριζικό σύστημα

Η μπάμια είναι φυτό με πλούσιο ριζικό σύστημα και χαρακτηρίζεται από την αντοχή του στην ξηρασία. Σε πλήρη ανάπτυξη αποτελείται από μια κατακόρυφη εμβρυακή (κύρια) ρίζα από την οποία αναπτύσσονται πολλές δευτερογενείς ρίζες στα επάνω 40-50 cm του εδάφους (Lamont, 1999). Επομένως το ριζικό σύστημα είναι πασσαλώδες με ξυλώδη σύσταση. Το βάθος που μπορεί να φτάσει η κύρια ρίζα της μπάμιας καθορίζεται κυρίως από της εδαφικές και περιβαλλοντολογικές συνθήκες (Nonnecke, 1989). Τα παραπάνω αναφέρονται σε απευθεία σπορά στην οριστική θέση στον αγρό.

1.6.2 Στέλεχος

Το κύριο στέλεχος της μπάμιας, που αναπτύσσεται κατακόρυφα, είναι ξυλώδες και ινώδες, εύρωστο και έχει κυλινδρική διατομή. Όταν τα φυτά φυτεύονται αραιά τότε διακλαδίζονται (Σπάρτση και Καλτσίκης, 1995). Κατά κανόνα η επιφάνεια του στελέχους φέρει τρίχες, όπως και τα υπόλοιπα μέρη (φύλλα, καρποί) του φυτού (Nonnecke, 1989). Από τους κόμβους φύονται τα φύλλα και οι πλάγιοι βλαστοί. Οι ανθοφόροι οφθαλμοί εμφανίζονται από τον έκτο ή όγδοο κόμβο και πάνω, ξεκινώντας την αρίθμηση από την βάση (Swiader *et al.*, 1980)

Το στέλεχος αν και ινώδες, σπάζει εύκολα, λόγω του ύψους και του βάρους της παραγωγής, όταν οι καρποί παραμένουν για ωρίμανση πάνω στο φυτό. Για το λόγο αυτό χρειάζεται η κατάλληλη υποστήλωση. Το χρώμα του στελέχους είναι πράσινο και μερικές φορές φέρει αποχρώσεις κόκκινου χρώματος. Κατά την πλήρη ανάπτυξη το κύριο στέλεχος ξυλοποιείται και η περίμετρος στη βάση

του μπορεί να φτάσει 10-20cm (Rubatzky and Yamaguchi, 1997).

Το κύριο στέλεχος φέρει διακλαδώσεις των οποίων ο αριθμός εξαρτάται από την ποικιλία, τις συνθήκες στον αγρό και τους περιβαλλοντολογικούς παράγοντες. Με κορυφολόγημα του κύριου στελέχους, όταν το φυτό έχει ύψος 50-70cm, πραγματοποιείται έκπτυξη πλάγιων βλαστών και έτσι δημιουργούνται πιο χαμηλά φυτά. Αυτό γίνεται συνήθως όταν είναι επιθυμητό να παραταθεί η καλλιεργητική περίοδος.

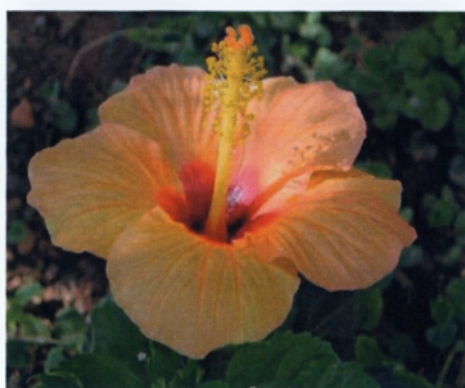
1.6.3 Φύλλα

Τα φύλλα της μπάμιας είναι μεγάλα, παλαμοειδή, έλλοβα ή παλαμοσχιδή με 3-5 λοβούς και με περισσότερο ή λιγότερο βαθιές εγκολπώσεις. Οι λοβοί έχουν ακτινοειδή διάταξη και είναι πριονωτοί. Ο βαθμός εγκοπής του φύλλου αυξάνεται με την ηλικία του φυτού. Τα φύλλα είναι μονήρη, μασχαλιαία, εκφύονται κατ' εναλλαγή, υπό γωνία και πολλές φορές στη βάση τους εκφύεται ένα ζεύγος στενών φυλλαρίων (Αγγίδης, 1999)

Ολόκληρο το φύλλο καλύπτεται με τρίχες και αποτελείται από το έλασμα και το μίσχο. Ο μίσχος είναι μακρύς, μήκους 15-35 cm και κυλινδρικής διατομής. Το μέγεθος του ελάσματος και του μίσχου ποικίλουν ανάλογα με την ποικιλία και την ανάπτυξη του φυτού. Οι διαστάσεις του φύλλου κυμαίνονται από 10-25 cm έως 10-35 cm. Το έλασμα έχει χρώμα σκούρο πράσινο στην άνω επιφάνεια και ανοιχτό πράσινο στην κάτω. Ο μίσχος είναι πράσινος και σε μερικές περιπτώσεις φέρει στίγματα κατά μήκος (Jambhale and Nerkar, 1998).

1.6.4 Άνθη

Τα θειοκίτρινα άνθη είναι μονήρη και σχηματίζονται διαδοχικά στις μασχάλες των φύλλων πάνω σε ποδίσκο μήκους 2 με 2.5cm. Είναι ερμαφρόδιτα, απλά και τέλεια και η διάμετρος τους ποικίλει από 3.5 μέχρι 5.5cm. Οι ανθοφόροι οφθαλμοί είναι μεγάλοι (2cm μήκος) και καλύπτονται από 8-10 περίπου στενά τριχωτά βράκτια με τρίχες (1-5 cm μήκος), που συνήθως πέφτουν πριν ωριμάσει ο καρπός (Jambhale and Nerkar, 1998).



Ο κάλυκας είναι συσσέπαλος, αποτελούμενος από 5 σέπαλα, σχηματίζει ένα προστατευτικό περίβλημα για τον ανθοφόρο οφθαλμό και χωρίζεται στα δύο (σκάζει ή ραγίζει) μόλις ο οφθαλμός ανοίξει. Η στεφάνη αποτελείται από 5 ελεύθερα πέταλα. Τα πέταλα ποικίλουν σε μέγεθος από 3.5 x 2.5 έως 5 x 4.5 cm και χρώμα από ελαφρά έως έντονα κίτρινο, έχοντας στη βάση τους μεγάλες σκούρες κοκκινωπές – πορφυρές κηλίδες (Martin and Ruberte, 1978). Ο κάλυκας και η στεφάνη πέφτουν μετά την άνθιση.

Οι στήμονες είναι πολυάριθμοι και συμφυείς με τα νήματά τους σε κύλινδρο, που περιβάλλουν τους 5 στύλους. Είναι βραχύτεροι από τους στύλους και οι ανθήρες παράγουν μεγάλους σφαιρικούς κολλώδεις γυρεόκοκκους. Ο στημονικός κύλινδρος είναι συγκολλημένος με τα πέταλα στη βάση τους. Ο ύπερος αποτελείται από την ωοθήκη, η οποία είναι επιφυής συνήθως πεντάχωρη (5-10 καρπόφυλλα), με 5 επιμήκεις στύλους και 5 λοβοειδή τριχωτά στίγματα, ανάλογα με τους χώρους της ωοθήκης και έχει χρώμα κόκκινο. Ο σωλήνας που σχηματίζεται από τους στήμονες περιβάλλει τον ύπερο.

Η άνθιση συμβαίνει 35-60 ημέρες μετά την βλάστηση του σπόρου. Η ανάπτυξη του άνθους είναι ταυτόχρονη με την επιμήκυνση του στελέχους και συνήθως σε κάθε βλαστό υπάρχει μόνο ένα άνθος ανοικτό την κάθε χρονική στιγμή. Τα άνθη ανοίγουν το πρωί και παραμένουν δεκτικά προς επικονίαση μέσα στην ίδια μέρα. Βασική όμως προϋπόθεση για να ανοίξουν είναι να έχουν ανθίσει τα ακριβώς προηγούμενα άνθη (Rubatzky and Yamaguchi, 1997).

Στην Ελλάδα η μπάμια ανθίζει από τις αρχές του καλοκαιριού (Ιούνιο) μέχρι και το φθινόπωρο και θεωρείται αυτογονιμοποιούμενη καλλιέργεια. Έντομα όπως οι μέλισσες (*Apis mellifera*) και τα *Bombus suriconus* μπορούν να επιφέρουν όμως σταυρεπικονίαση. Το ποσοστό της σταυρεπικονίασης μπορεί σε ορισμένες περιπτώσεις να υπερβεί και το 10%. Στην Ινδία βρέθηκε ότι η εντατική επικονίαση με μέλισσες είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της παραγωγής κατά 19% και τη βελτίωση της περιεκτικότητας των καρπών της μπάμιας σε πρωτεΐνη και υδατάνθρακες (Lamont, 1999).

Επειδή η μπάμια μπορεί να σταυρογονιμοποιηθεί σε αρκετά μεγάλο ποσοστό όταν καλλιεργείται για σποροπαραγωγή θα πρέπει να υπάρχει μια ζώνη απομόνωσης τουλάχιστον 500m μεταξύ των διαφόρων ποικιλιών (Πάσσαμ, 1994).

1.6.5 Καρπός

Ο καρπός της μπάμιας είναι κάψα επιμήκης, γωνιώδης, πυραμιδοειδής και στο ένα άκρο λεπταίνει και σχηματίζει ράμφος. Είναι πεντάχωρος και πενταγωνικός, καλυπτόμενος συνήθως από λεπτές τρίχες και κατά την ωρίμανση περιέχει πολυάριθμους ευμεγέθεις πράσινους σπόρους. Ο

χρωματισμός του είναι από κιτρινοπράσινος έως πράσινος. Έχουν αναφερθεί ακόμα καρποί πορφυρού ή λευκού χρώματος και κυλινδρικού σχήματος (Jambhale and Nerkar, 1998). Οι περισσότερο χρησιμοποιούμενες ποικιλίες είναι αυτές που έχουν καρπούς χρώματος από λευκό μέχρι σκούρο πράσινο (Swiader *et al.*, 1980). Οι διαστάσεις του καρπού στο στάδιο της πλήρους ανάπτυξης, ανάλογα με την ποικιλία, είναι μήκους 10-30cm και πλάτους 1-4cm (Jambhale and Nerkar, 1998).

Ο καρπός επίσης μπορεί να είναι ακανθωτός ή λείος. Οι λείοι καρποί έχουν μεγαλύτερη προτίμηση σε σχέση με τους ακανθωτούς. Οι σύγχρονες ποικιλίες έχουν κυρίως λείους καρπούς και συνοδεύονται από μαλακά βράκτια, που συνήθως ξεκινούν από την βάση του καρπού (Rubatzky and Yamaguchi, 1997). Κατά την ωρίμανση ο καρπός χάνει υγρασία, ξυλοποιείται και τέλος σχίζεται κατά μήκος των ραφών του αφήνοντας τους σπόρους να πέσουν στο έδαφος.

1.6.6 Σπόρος

Ο σπόρος της μπάμιας έχει σχήμα σφαιρικό, λεία επιφάνεια με αυλακώσεις και το χρώμα του είναι από σκούρο πράσινο έως σκούρο καστανό. Έχει διάμετρο περίπου 5mm και θεωρείται ώριμος στο στάδιο των 30-35 ημερών από την άνθηση, ανάλογα με την ποικιλία και την εποχή σποράς. Ο κάθε καρπός μπορεί να έχει 30-90 σπέρματα (Jambhale and Nerkar, 1998). Το μέγεθος των σπόρων ποικίλει αρκετά έτσι δείγμα 1000 σπόρων μπορεί να ζυγίζει από 30 έως 80γρ. (Rubatzky and Yamaguchi, 1997). Ο σπόρος αποτελείται από 3 μέρη:

- Το σκληρό κέλυφος
- Μια λεπτή μεμβράνη (εξωτερική μεμβράνη) και
- Το έμβρυο με τις αναδιπλούμενες κοτυληδόνες

Στις κοτυληδόνες συγκεντρώνονται διάφορες αποθησαυριστικές ουσίες, απαραίτητες για τη διατροφή του νεαρού φυτού, όταν ο σπόρος αρχίσει να φυτρώνει. Το έμβρυο αποτελείται από:

- Τις κοτυληδόνες και
- Τον άξονα του εμβρύου. Ο άξονας του εμβρύου αποτελείται από:
 1. το ριζίδιο
 2. το υποκοτύλιο και
 3. το επικοτύλιο

Κατά την βλάστηση του, ο σπόρος διογκώνεται και από το κατώτερο τμήμα του αναπτύσσεται η εμβρυακή ρίζα που παρουσιάζει θετικό γεωτροπισμό. Ταυτόχρονα επιμηκύνεται το υποκοτύλιο το οποίο πριν από την έξοδό του από το έδαφος γίνεται τοξοειδές εξαιτίας της αντιστάσεως από το κέλυφος και τις κοτυληδόνες. Όταν το πάνω μέρος του τόξου βγει στην επιφάνεια και έρθει σε επαφή με το φώς αναστέλλεται η ανάπτυξη των κυττάρων του (ρυθμός αύξησης και μέγεθος), ενώ τα κύτταρα που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, στο σκοτάδι αυξάνονται ταχύτερα με αποτέλεσμα την υπερνίκηση των αντιστάσεων εξόδου που προκαλεί το έδαφος και την ευθυτένιση των φυταρίων.

Μαζί με τις κοτυληδόνες, που εξέρχονται από το έδαφος, μερικές φορές συγκρατείται και εξέρχεται και το κέλυφος του σπόρου. Το φαινόμενο παρουσιάζεται ιδιαίτερα όταν η σπορά γίνεται επιφανειακά. Μόλις οι κοτυληδόνες εμφανιστούν πλήρως πάνω από το έδαφος διπλασιάζουν το μέγεθός τους και συνθέτουν υδατάνθρακες εντατικά, μέχρι να εμφανιστούν τα πρώτα φύλλα. Ο χρόνος που απαιτείται από τη σπορά μέχρι την ανάδυση των κοτυληδόνων καθορίζεται από γενετικούς παράγοντες και εξαρτάται από την ωριμότητα του σπόρου, την υγρασία, τη θερμοκρασία, το βάθος σποράς και τη σύσταση του εδάφους.

Η φυτρωτική ικανότητα των σπόρων αυξάνεται όταν χρησιμοποιείται ωσμωβελτίωση ή επεξεργασία του εξωτερικού περιβλήματος του σπόρου με πυκνό H_2SO_4 ή γιββερελλικό οξύ (Omran *et al.* 1980 και Passam and Polyzou 1997)

1.7 Κατανάλωση και χρήσεις

Το 60% περίπου της παραγωγής της μπάμιας χρησιμοποιείται για κατανάλωση νωπού προϊόντος, ενώ το υπόλοιπο χρησιμοποιείται μετά από βιομηχανική επεξεργασία. Η μπάμια χρησιμοποιείται σε σούπες, σε μαγειρευτά φαγητά και στην Creole μαγειρική μαζί με άλλα λαχανικά (Nonnecke, 1989). Η επεξεργασία της μπάμιας περιλαμβάνει κονσερβοποίηση, κατάψυξη και παρασκευή τουρσιού. Οι καρποί που προορίζονται για επεξεργασία πρέπει να έχουν μέγεθος μικρότερο η ίσο με 10cm καθώς είναι ευκολότερη η κατεργασία τους και παράγουν προϊόντα περισσότερο ελκυστικά (Rubatzky and Yamaguchi, 1997).

Οι νεαροί, τρυφεροί καρποί καταναλώνονται κυρίως ως νωπό λαχανικό. Οι πράσινοι καρποί συγκομίζονται στο στάδιο των 3-6cm, πριν γίνουν ινώδες και οι σπόροι αναπτυχθούν πλήρως. Στην Ινδία οι κομμένοι καρποί τηγανίζονται μαζί με αλάτι και διάφορα άλλα καρυκεύματα. Καρποί και σκόνη από αποξηραμένους σπόρους χρησιμοποιούνται σε σούπες και σε Ινδικά φαγητά που χαρακτηρίζονται από τις παχυντικές τους ιδιότητες. Οι ιδιότητες αυτές οφείλονται στη βλενώδη σύστασή τους. Στην Αφρική οι καρποί, αφού πρώτα μαγειρευτούν σε αλατούχο νερό,

καταναλώνονται μόνοι τους ή σε σαλάτα και χρησιμοποιούνται για την παρασκευή διαφόρων σαλτσών. Οι καρποί ακόμα διατηρούνται σε άλμη μετά από βράσιμο και ξήρανση στον ήλιο ή σε φούρνο (Αφρική, Ινδία και Τουρκία) ή απολυμαίνονται και καταψύχονται (Η.Π.Α.) (Jones,1975). Οι αλατισμένοι καρποί, που περιέχουν περίπου 20% αλάτι, προστίθενται σε άλλα προϊόντα χωρίς την απομάκρυνση του αλάτος (Martin and Ruberte,1978).

Η περιεκτικότητα των σπόρων της μπάμιας σε ακόρεστα λιπαρά οξέα, ιδιαίτερα λινελαϊκό και ολεϊκό, είναι υψηλή (περίπου 70%). Η ποιότητα του παραγόμενου λαδιού μειώνεται μέσα σε ένα με δύο χρόνια, αλλά υδρογονώνεται γρήγορα προς στερεό μείγμα βουτύρου και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή μαργαρίνης (Jambhale and Nerkar,1998).

Οι ίνες από το στέλεχος του φυτού της μπάμιας, όπως και των υπολοίπων φυτών της οικογένειας Malvaceae, μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τη βιομηχανία για την παρασκευή διαφόρων προϊόντων, όπως σχοινιού και δικτύου στο Μάλι (Martin and Ruberte,1978). Ίνες από στέλεχος μπάμιας η από το άγριο είδος, *Abelmoschus manihot* ssp. *tetraphyllus* χρησιμοποιούνται για την απομάκρυνση του χυμού από το ζαχαροκάλαμο στις αγροτικές περιοχές της Ινδίας (Jambhale and Nerkar, 1998).

Στην Αφρική τα φύλλα της μπάμιας τρώγονται ως χορταρικά, όπως το σπανάκι (Jambhale and Nerkar,1998). Το είδος *A. manihot* ssp. *manihot* καλλιεργείται για κατανάλωση ως φυλλώδες λαχανικό σε περιοχές της Δ. Αφρικής και ΝΑ Ασίας. Η ενοχλητική υφή των τριχωτών φύλλων ορισμένων ποικιλιών μειώνεται με το μαγείρεμα. Υπάρχουν όμως και ποικιλίες με λεία φύλλα. Οι τρυφεροί βλαστοί, ανθοφόροι οφθαλμοί και κάλυκες συχνά τρώγονται μαζί με τα φύλλα (Lamont, 1999).

Η επεξεργασία της μπάμιας περιλαμβάνει τα εξής:

A) Αφυδάτωση

Οι πράσινοι καρποί της μπάμιας μπορούν να ξηραθούν στον ήλιο για να συντηρηθούν και να καταναλωθούν εκτός εποχής ως λαχανικά. Παλιότερα περνούσαν τις μπάμιες σε αρμάδες, τις κρεμούσαν στη σκιά για να αφυδατωθούν και τις χρησιμοποιούσαν στην χειμερινή διατροφή (Αγγίδης,1999). Αρχικά οι νεαρής ηλικίας καρποί τεμαχίζονται για να διευκολυνθεί η αποξήρανση. Ορισμένες φορές χρησιμοποιούνται συγκεκριμένες ποικιλίες γι' αυτόν το σκοπό, αν και στην Τουρκία η μπάμια καλλιεργείται αποκλειστικά για αποξήρανση των καρπών (Saimbhi,1993). Για αφυδάτωση οι καρποί πρέπει να έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε ίνες και κολλώδη συστατικά και υψηλή περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία, πρωτεΐνες και ανόργανα συστατικά.

B) Κονσερβοποίηση και κατάψυξη

Οι καρποί μετά από τεμαχισμό και ξεφλούδισμα μπορούν να καταψυχθούν για μακροχρόνια αποθήκευση (ένα χρόνο). Για κονσερβοποίηση πρέπει να χρησιμοποιούνται μικροί τρυφεροί καρποί (Jambhale and Nerkar, 1998). Υπάρχει περίπτωση όμως η μπάμια να ξεθωριάσει, να αποκτήσει μαύρο χρωματισμό ή και να θεωρηθεί ακατάλληλη για βρώση όταν η κονσερβοποίηση γίνεται σε συσκευασίες που περιέχουν χαλκό, μπρούτζο και σίδηρο (Nonpecke, 1989). Οι καρποί που προορίζονται είτε για κονσερβοποίηση είτε για κατάψυξη πρέπει να έχουν υψηλή συγκέντρωση χλωροφύλλης, χαμηλή περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία και υψηλή περιεκτικότητα σε ίνες, κολλώδη ουσία, πρωτεΐνες, βιταμίνες και ανόργανα στοιχεία (Jambhale and Nerkar, 1998).

Γ) Διαλογή - κοπή των άκρων

Οι καρποί της μπάμιας που προορίζονται για βιομηχανική επεξεργασία, αμέσως μετά από την παραλαβή από το εργοστάσιο οδηγούνται σε μηχανήματα κοπής των άκρων και στη συνέχεια σε διαλογή κατά μέγεθος. Ο μίσχος της μπάμιας κόβεται ελαφρά κάτω από την ανθοδόχη. Το 1975 κατασκευάστηκε στη Θεσσαλονίκη, από το βιομηχανικό Κυριάκο Ποντική μηχανήμα κοπής, που λειτουργούσε ικανοποιητικά σε ορισμένα εργοστάσια (Αγγίδης , 1999).

Δ) Εξουδετέρωση της βλεννώδους ουσίας

Η μπάμια παρουσιάζει ιδιαιτερότητες κατά την κονσερβοποίηση σε σχέση με τα υπόλοιπα λαχανικά, λόγω της βλεννώδους ουσίας που περιέχει και της σπογγώδους σύστασής της. Κάθε μεταποιητική βιομηχανία χρησιμοποιεί δικό της τρόπο εξουδετέρωσης της βλεννώδους ουσίας, που αποτελεί εμπορικό μυστικό (πατέντα). Η βλεννώδεις ουσία εξουδετερώνεται σε όξινο περιβάλλον (pH=3). Γι' αυτόν τον σκοπό χρησιμοποιείται το αλάτι, το ξύδι, η γαλακτική ζύμωση, με παραμονή των καρπών επί 12-24 ώρες εντός διαλύματος νερού, αλατιού 6% και γαλακτικού οξέως 0,5%. Ακόμα μπορεί να συμβεί χωρίς άλλη προεργασία των καρπών, με διάλυμα στο νερό γεμίσματος των δοχείων 3 % με κιτρικό οξύ ή χυμό τομάτας (Αγγίδης , 1999).

1.8 Χημική σύσταση καρπών

Στον καρπό και το σπόρο της μπάμιας παρατηρείται μια συνεχής αλλαγή της χημικής σύστασής τους, καθώς πλησιάζουν στη φυσιολογική τους ωρίμανση. Τις πρώτες μέρες της ανάπτυξης παρατηρείται ο μέγιστος ρυθμός αύξησης του συνολικού βάρους του καρπού και του σπόρου. Έτσι τις πρώτες εννέα ημέρες μετά την άνθηση παρατηρείται μια ταχεία αύξηση του ξηρού βάρους και της περιεκτικότητας σε υγρασία. Στη συνέχεια ο ρυθμός αυτός μειώνεται και στο τελευταίο στάδιο της πλήρους ωρίμανσης παρατηρείται μείωση του νωπού βάρους του καρπού και του σπόρου (Sistrunk *et al.*, 1960). Στον πίνακα 1.4 παρουσιάζεται η θρεπτική σύσταση του νωπού καρπού της μπάμιας.

Συστατικά	Περιεκτικότητα ανά 100g νωπού καρπού
Νερό (%)	90.00
Ενέργεια (Kcal)	38.00
Πρωτεΐνη (g)	2.00
Λίπη (g)	0.10
Υδατάνθρακες (g)	7.60
Ινες (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
Θειαμίνη (mg)	0.20
Ριβοφλαβίνη (mg)	0.06
Νιασίνη (mg)	1.00
Ασκορβικό οξύ (mg)	21.10
Βιταμίνη B6 (mg)	0.22

Πηγή : Haytowitz and Mathews (1984)

Η μέγιστη περιεκτικότητα υδατανθράκων σε ολόκληρο τον καρπό εμφανίζεται τις πρώτες 3-9 ημέρες μετά την άνθηση, ενώ στο περικάρπιο η μέγιστη αύξηση σημειώνεται 21-29 ημέρες μετά την άνθηση (Chauhan and bhandari 1971). Η σακχαρόζη εμφανίζεται σε όλα τα στάδια της ανάπτυξης και στους ξηρούς σπόρους, η ραφινόζη (ανήκει στους ολιγοσακχαρίτες) στους ώριμους όσο και στους ξηρούς σπόρους και η γλυκόζη και η φρουκτόζη ανιχνεύτηκαν σε αρκετά στάδια ανάπτυξης των σπόρων. Μονοσακχαρίτες δεν ανιχνεύτηκαν στους ξηρούς καρπούς (Jambhale and Nerkar, 1998). Οι σπόροι περιλαμβάνουν λιπαρά σε ποσοστό 14-19% με μεγαλύτερη αναλογία σε λινελαϊκό οξύ. Η περιεκτικότητα των λιπιδίων στο στέλεχος είναι 1-3 %, στις κοτυληδόνες 3,7-9 % και στους σπόρους 2,2-20,2 % (Gopalkrishnan *et al.*,1982). Η περιεκτικότητα των σπόρων σε λιπίδια είναι αρχικά χαμηλή και αυξάνεται βαθμιαία κατά την διάρκεια της ανάπτυξής τους.

Τόσο οι καρποί όσο και τα φύλλα περιέχουν υψηλά ποσά καλίου. Φώσφορος, νάτριο, θείο και

άζωτο ανιχνεύτηκαν στους αναπτυσσόμενους σπόρους, στο έμβρυο, στο περισπέρμιο και στα τοιχώματα του καρπού. Το αναπτυσσόμενο έμβρυο παρουσιάζει το μέγιστο ποσό των συνολικών νιτρικών την 14 ημέρα μετά την άνθηση. Τα έμβρυα είναι σταθερά πλουσιότερα σε φώσφορο και θείο (Jambhale and Nerkar,1998).

1.9 Ποικιλίες

Η μπάμια καλλιεργείται συστηματικά στις χώρες της ανατολικής λεκάνης της Μεσογείου, στις νότιες περιοχές των Η.Π.Α., στην Ινδία, στην Βραζιλία, στην Αφρική και στην νοτιανατολική Ασία. Αρκετές ποικιλίες της που αναπτύχθηκαν στις Η.Π.Α. καλλιεργούνται στις τροπικές περιοχές. Για την περιγραφή των ποικιλιών της μπάμιας χρησιμοποιούνται χαρακτηριστικά του φυτού και των οργάνων του. Σύμφωνα με τον Πάσσαμ (1994) τα χαρακτηριστικά αυτά που ενδιαφέρουν τόσο την σποροπαραγωγή όσο και την καλλιέργεια της μπάμιας είναι:

1) Η χρήση

- ωπή κατανάλωση
- κονσερβοποίηση, κατάψυξη ή ξήρανση
- άλλες χρήσεις

2) Η εποχή καλλιέργειας

- φωτοπερίοδος
- ανάγκες για νερό, αντοχή στην ξηρασία

3) Χαρακτηριστικά του φυτού

- ύψος, διακλάδωση
- παραγωγή
- διάρκεια της παραγωγής
- χρώμα καρπού, φύλλου, κτλ

Χαρακτηριστικά του άνθους

- μέγεθος
- ένταση του κίτρινου χρώματος
- χρώμα στη βάση των πετάλων (κηλίδα)

5) Χαρακτηριστικά του καρπού

- μήκος
- σχήμα, ειδικά στην άκρη (μύτη)
- σχήμα με τομή
- χρώμα (λευκό, πράσινο, κιτρινοπράσινο, κίτρινο ή κόκκινο)
- βαθμός κάλυψης με τρίχες
- ίνες
- πυκνωματώδης ουσία

Οι ποικιλίες με κοκκινωπούς λοβούς δεν έχουν ιδιαίτερη σημασία καθώς οι καρποί δεν έχουν εμπορική ζήτηση (Nonpecke 1989). Ακόμη ορισμένες ανώνυμες τοπικές ποικιλίες συμπεριφέρονται πολύ καλύτερα από τις νέες βελτιωμένες ποικιλίες στις τροπικές περιοχές (Jambhale and Nerkar, 1998). Στον παρακάτω πίνακα 1.5 αναφέρονται οι περισσότερο δημοφιλείς ποικιλίες μπάμιας που καλλιεργούνται στις τροπικές περιοχές και προέκυψαν μετά από βελτίωση.

Από την δεκαετία του '60 η προτίμηση στον κατεψυγμένο τύπο μπάμιας άλλαξε τα δεδομένα στις καλλιεργούμενες ποικιλίες. Έτσι, ενώ παλαιότερα στην Αμερική η εμπορική προτίμηση στρεφόταν σε ποικιλίες με μακρούς σκουροπράσινους καρπούς, όπως οι ποικιλίες Louisiana Green Velvet, Dwarf Velvet και Emerald, σήμερα προτιμούνται ποικιλίες με μικρούς σε μήκος καρπούς και με ημινάνα φυτά (π.χ. Louisiana Market και Gold Coast). Αυτό συμβαίνει επειδή το μήκος των λοβών των μακρόκαρπων ποικιλιών ήταν μεγάλο για την προτεινόμενη εμπορική συσκευασία του προϊόντος και επιπλέον η ποιότητα του κομμένου κατεψυγμένου καρπού αποδείχθηκε κατώτερη από αυτήν του ολοκλήρου. Έτσι, οι ποικιλίες που καλλιεργούνται σήμερα για κατεψυγμένο προϊόν είναι οι μικρόκαρπες (Sistrunk *et al.*, 1960).

Στην Ελλάδα σε δοκιμές που έγιναν κατά καιρούς από το Υπουργείο Γεωργίας με ποικιλίες μπάμιας, οι ντόπιες γενικώς ποικιλίες δεν υστέρησαν ως προς την παραγωγικότητα και την πρωιμότητα από μερικές αμερικάνικες ποικιλίες (Perkin's Spinelles, White Velvet, Perkin's Mammoth, Dwarf green Long Pod) (Δημητράκης, 1998) και την Ινδική ποικιλία Pusa Sawani (Σπάρτσης και Καλτσίκης, 1995). Σε ό,τι αφορά την ποιότητα, η ελληνική αγορά έχει συνηθίσει σε ορισμένο τύπο καρπών, εκείνο των ντόπιων ποικιλιών, που χαρακτηρίζεται από το μικρό μέγεθος, τη λεπτότητα του σχήματος, το σαφές γωνιώδες πενταγωνικό σχήμα κ.τ.λ.

Πίνακας 1.5: Ποικιλίες μπάμιας που καλλιεργούνται στις τροπικές περιοχές

Ποικιλία	Κύριο χαρακτηριστικό
Anamica (sel. 10)	Ανθεκτικότητα στο κίτρινο μωσαϊκό
Compainas (1 and 2)	Πρώιμη, παραγωγική, ανθεκτική στην ξηρασία
Chifre-de Veado	Μεγάλη και διακλαδιζόμενη
Clemson Spineless	Μετρίως έως ψηλή, με υψηλές αποδόσεις και καρπούς χωρίς αγκάθια
Dwarf Green	Παραδοσιακή ποικιλία των Η.Π.Α.
Dwarf Green Long Pod	Χαμηλής ανάπτυξης και συμπαγής, κατάλληλη για Φθινόπωρο και εύκολη στην συγκομιδή
Dwarf Prolific	Μικρή ανάπτυξη
Emerald	Μετρίως έως υψηλή, υψηλές αποδόσεις, με λεπτούς, στρογγυλούς, λείους χωρίς αγκάθια, σκούρου πράσινου χρώματος και με χοντρά τοιχώματα καρπούς, κατάλληλους για επεξεργασία
Gold Coast	Νάνο φυτό, θερμοανθεκτική, μακράς διάρκειας καρποφορία, μικροί λοβοί
Green Velvet	Πρώιμη, υψηλές αποδόσεις, λείοι λοβοί
Long Horn	Επιμήκεις λοβοί χωρίς γωνίες
Louisiana Market	Μικροί λοβοί
Native Brown	Πορφυροί βλαστοί
Parbhani Kranti	Ανθεκτικότητα στο κίτρινο μωσαϊκό
Perkin's Mammoth	Μεγάλοι λοβοί
Pusa Sawani	Ανθεκτικότητα στο κίτρινο μωσαϊκό
Punjab Padmiri	Ανθεκτικότητα στο κίτρινο μωσαϊκό
Red Wonder	Κόκκινοι καρποί
Savour Selection	Τάση διακλάδωσης
St. John Buh	Τεράστιο μέγεθος, μακράς διάρκειας ζωή
White Velvet	Λευκοί καρποί

Πηγή : Jambhale and Nerkar (1998) , Nonnecke (1989).

Κατά τους Αγγίδη (1999) και Δημητράκη (1998) οι κυριότερες ελληνικές ποικιλίες είναι :

- **Μπογιατίου.** Ποικιλία καλλιεργούμενη κυρίως στην Αττική ως ξερική ή ποτιστική, αλλά και στη Στερεά Ελλάδα. Είναι ποικιλία αρκετά παραγωγική και καλής πρωιμότητας. Τα φύλλα είναι μεγάλα με ελαφρές κολπώσεις, σχεδόν πλήρη. Οι καρποί είναι καλής ποιότητας, πενταγωνικοί και μικρού μεγέθους.
- **Μπ-35.** Είναι επιλογή του Υπουργείου Γεωργίας από ντόπιο πληθυσμό. Παρουσιάζει καλή παραγωγικότητα και ικανοποιητική πρωιμότητα, δίνει δε καλά αποτελέσματα και σε ξηρική καλλιέργεια. Τα χαρακτηριστικά του καρπού και του φύλλου δεν έχουν ουσιώδεις διαφορές από την προηγούμενη ποικιλία. Ο σπόρος της Μπ-35 σε επανειλημμένες δοκιμές έδειξε πολύ καλή φυτρωτική ικανότητα στον αγρό, καλύτερη άλλων ποικιλιών. Για τα χαρακτηριστικά αυτά έχει διαδοθεί σε πολλές περιοχές.
- **Πυλαίας.** Καλλιεργείται κυρίως στη Μακεδονία. Έχει ικανοποιητική στρεμματική απόδοση και καλή πρωιμότητα κυρίως σε αρδευόμενη καλλιέργεια. Αντιθέτως σε ξηρική καλλιέργεια υστερεί των προηγούμενων ποικιλιών. Ο καρπός είναι πενταγωνικός, λεπτός, καλής ποιότητας, μικρού μεγέθους και προτιμάται από τις μεταποιητικές βιομηχανίες για τις καλές τεχνολογικές ιδιότητες. Τα φύλλα φέρουν βαθιές εγκολπώσεις. Σύμφωνα με τους Σπάρτση και Καλτσίκη (1995) διακρίνεται ως εξής:
 - i . **Πενταγωνική νάνος Πυλαίας** , μια από τις καλύτερες ελληνικές ποικιλίες,
 - ii . **Πενταγωνική ψηλή Πυλαίας** με ψηλά φυτά και
 - iii. **Πολύμορφη Πυλαίας** με καρπούς πολύγωνους (μέχρι δέκα γωνίες)
- **Λασιθίου.** Ποικιλία που καλλιεργείται κυρίως στην Κρήτη. Σε αρδευόμενη καλλιέργεια παρουσιάζει καλή πρωιμότητα και παραγωγικότητα. Ο καρπός της είναι μέτριου ως μικρού μεγέθους και καλής ποιότητας.
- **Κιλκισίου.** Ποικιλία που διαμορφώθηκε τοπικά στην περιοχή του Κιλκισίου στα χωριά Παλαιό και Νέο Γυναικόκαστρο και Άγιο Δημήτριο, από σπόρο που εισήγαγε το Υπουργείο Γεωργίας το 1965 από την Τουρκία, ελλείψει σπόρου στη χώρα μας. Παρέχει ικανοποιητική στρεμματική παραγωγή. Ο καρπός έχει βαθύ πράσινο χρώμα και είναι μικρός και σαρκώδεις.

Οι παραπάνω καθώς και άλλες ντόπιες ποικιλίες (Χαλκίδας κ.ά.) χαρακτηρίζονται από την ύπαρξη στους καρπούς άλλα και στα φύλλα τους λεπτών αγκαθιών που αποτελούν πρόβλημα στη συγκομιδή.

- **Βελούδο.** Πρόκειται για ποικιλία που προήλθε από βελτιωτικές προσπάθειες υπηρεσίας του Υπουργείου Γεωργίας και παρουσιάζει το πλεονέκτημα της απουσίας των ενοχλητικών τριχιδίων που έχουν οι άλλες ποικιλίες. Είναι ποικιλία μάλλον πρώιμη με μέτρια παραγωγικότητα που δίνει συνήθως πενταγωνικούς καρπούς. Χαρακτηρίζεται ακόμα για την καλή φυτρωτική ικανότητα των σπόρων στον αγρό.
- **Λεβαδιάς.** Ποικιλία τοπικού ενδιαφέροντος με καλά αγρονομικά και τεχνολογικά χαρακτηριστικά.

Με τη χρήση των διάφορων μεθόδων βελτίωσης θα πρέπει να επιδιωχθεί η απόκτηση γονότυπων, με επιθυμητά χαρακτηριστικά, όπως η παραγωγικότητα υπό ποτιστικές και ξηρικές συνθήκες, η πρωιμότητα και αντοχή στο ψύχος, η αντοχή σε εχθρούς και ασθένειες, η ποιότητα, το μέγεθος και το σχήμα του καρπού, η αντίσταση του καρπού στη σκλήρυνση και η ικανότητα διατήρησης του μετά τη συγκομιδή. Επίσης ενδιαφέρον παρουσιάζουν και τα χαρακτηριστικά της ύπαρξης ή όχι των ενοχλητικών αγκαθιών στα φύλλα και τους καρπούς του φυτού καθώς και η ευκολία φυτρώματος του σπόρου.

1.10 Γενετική βελτίωση

Υπάρχει σημαντική διακύμανση στον αριθμό των χρωματοσωμάτων της καλλιεργούμενης μπάμιας. Το ίδιο παρατηρήθηκε και σε συγγενικά είδη της μπάμιας. Υπάρχει πιθανότητα παρουσίας χρωμοσωμικής ποικιλιομορφίας σε αυτά τα είδη. Το γένος *Abelmoschus* είναι πολυειδικό, αποτελούμενο από τα είδη με έκδηλα τρία επίπεδα πολυπλοειδίας: τα διπλοειδή (2X) που περιλαμβάνουν τα *Abelmoschus coccineus* (2n=38), *A. angulosus* (Wall. ex W. & A.) (2n=38), *A. tuberculatus* (Pal & Singh) (2n=58), *A. manihot* (L) Medikus (2n=60-68), *A. moschatus* Medikus (2n=72) και *A. ficulneus* (L.) (W. & A. ex Wight) (2n=72) και τα τετραπλοειδή (4X) που περιλαμβάνουν τα *A. esculentus* (L.) Moench (2n=120-140), *A. tetraphyllus* (Roxb. ex Hornem) (2n=130-138) και *A. pungens* (2n=138). Ωστόσο η ποικιλότητα στον αριθμό των χρωματοσωμάτων μπορεί να αποδοθεί μερικώς σε λανθασμένη ταξινομική ομαδοποίηση των ειδών και σε δυσχέρεια επακριβούς καταμέτρησης των χρωματοσωμάτων. Η κολλώδης φύση των συστατικών και το μικρό μέγεθος των χρωματοσωμάτων κάνουν δύσκολη την καταμέτρηση τους (Jambhale and Nerkar, 1998).

Βασιζόμενοι στις κυτταρολογικές μελέτες μεγάλου αριθμού φυτών (strains) του *Hibiscus esculentus* L. (συν. *Abelmoschus esculentus*) οι Joshi και Hardas (1956) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ο αριθμός των χρωμοσωμάτων της καλλιεργούμενης μπάμιας είναι 2n=130.

Η κληρονομικότητα διαφόρων ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών της μπάμιας έχει μελετηθεί από πολλούς ερευνητές. Μονογενετική κληρονομικότητα έχει αναφερθεί για το βλαστό,

το μίσχο του φύλλου, το χρώμα στη βάση των πετάλων, την παραλλαγή των πετάλων και το χρώμα του λοβού (Erikson and Couto, 1963). Επίσης έχει αναφερθεί δι- και τετραγονιδιακή κληρονομικότητα για το χρώμα των βλαστών και διγονιδιακή για το χρώμα των λοβών (Nath and Dutta, 1970). Η ποικιλία Chlorina, είναι μια μετάλλαξη με κιτρινοπράσινο πυκνό φύλλωμα, ήταν μονογονιδιακά υπολειπόμενη (Jambhale and Nerkar, 1979), ενώ απλή κληρονομικότητα βρέθηκε για τις εγκοιλώσεις του φύλλου (Kalia and Padda, 1962).

Υψηλή κληρονομικότητα έχει αναφερθεί για το ύψος του φυτού, το μήκος των μεσογονατίων (Nghah and Graham, 1973), τις ημέρες από την άνθηση έως την ωρίμανση του καρπού, την περιεκτικότητα σε ίνες και βιταμίνη C (Singh *et al.*, 1974). Ο αριθμός των καρπών ανά φυτό βρίσκεται υπό τον έλεγχο αθροιστικής δράσης γονιδίων (Swamy Rao and Satyavati, 1977) ή κυριαρχίας (Kulkarni, 1976).

Το χαρακτηριστικό της ανθεκτικότητας στο κίτρινο μωσαϊκό είναι κληρονομούμενο, προήλθε από άγρια είδη και έχει βρεθεί ότι οφείλεται σε δύο συμπληρωματικά γονίδια (Thakur, 1976) ή ένα απλό κυρίαρχο γονίδιο (Jambhale and Nerkar, 1981). Ωστόσο η ευπάθεια στο κίτρινο μωσαϊκό σε ενδοποικιλιακές διασταυρώσεις βρέθηκε να οφείλεται σε δύο συμπληρωματικά γονίδια (Jambhale and Nerkar, 1980). Πλειοτροπία βρέθηκε μεταξύ του χρώματος του κάλυκα και του χρώματος των νεύρων των πετάλων (Kalia and Padda, 1962). Οι Kohle και D' Cruz (1966) διαπίστωσαν μεταχρωματισμό της βάσης των πετάλων, των νεύρων των πετάλων και των καρπών, των μίσχων και των νεύρων των φύλλων.

Το φαινόμενο της ετέρωσης έχει αναφερθεί για την παραγωγή από διαφόρους ερευνητές (Mehetre, 1980, Singh and Singh, 1979, Singh *et al.*, 1977), αλλά και για την πρωιμότητα (Kulkarni and Virupakrappa, 1977).

1.11 Η βιολογία της άνθησης και η ανάπτυξη του καρπού

Η διαφοροποίηση του ανθοφόρου οφθαλμού, η άνθηση και η δεκτικότητα του στίγματος προς γονιμοποίηση επηρεάζονται από το γονότυπο και τους κλιματικούς παράγοντες, όπως τη θερμοκρασία, τη φωτοπερίοδο και την υγρασία. Οι Sulikeri και Swamy Rao (1972) μετά από μελέτες σε έξι ποικιλίες συμπέραναν ότι οι ανθοφόροι οφθαλμοί διαφοροποιούνται επί ημέρες και το πρώτο άνθος εμφανίζεται 41-48 ημέρες μετά από την σπορά. Μετά από τη διαφοροποίηση τους ανθίζουν για 40-60 ημέρες ή και περισσότερο ανάλογα με την ποικιλία. Ποικιλίες, όπως η Emerald, που ανθίζουν όψιμα σχηματίζουν άνθη για μια μεγαλύτερη περίοδο. Γενικά, η διαφοροποίηση του ανθοφόρου οφθαλμού και η έκπτυξή του καθυστερούν σε υψηλές θερμοκρασίες (Lamont, 1999).

Τα άνθη ανοίγουν αμέσως μετά την ανατολή του ηλίου και παραμένουν ανοιχτά μέχρι το μεσημέρι

ή αργά το απόγευμα. Οι ανθήρες διαρρηγνύονται πριν το άνοιγμα του άνθους και κατά συνέπεια πραγματοποιείται αυτογονιμοποίηση. Η δεκτικότητα του στίγματος είναι μέγιστη (90-100%) την ημέρα της άνθησης, ενώ μία ημέρα πριν την άνθηση είναι 50-70% και μία ημέρα μετά είναι 1-15%. Τα άνθη κλείνουν μετά από την γονιμοποίηση την ίδια ημέρα. Την επόμενη τα πέταλα ξεραίνονται. Μολονότι η μπάμια θεωρείται αυτογονιμοποιούμενο φυτό, παρατηρείται ένα ποσοστό σταυρεπικονίασης, που φθάνει μέχρι και 10%, χάρη στα έντομα μέλισσα και βόμβος. Η εντατική σταυρεπικονίαση των ανθέων μπορεί να αυξήσει την παραγωγή καρπών μέχρι και 19% (Tanda, 1984).

1.12 Η ανάπτυξη και η ωρίμανση του καρπού

Η ανάπτυξη του καρπού παρουσιάζεται ραγδαία στις πρώτες 11 ημέρες μετά από την άνθηση και στην συνέχεια μειώνεται. Η συγκομιδή για νωπή κατανάλωση μπορεί να γίνει 4-10 ημέρες μετά από την άνθηση, ανάλογα με την ποικιλία. Λόγω της γρήγορης ανάπτυξης των καρπών, αυτοί θα πρέπει να συγκομίζονται κάθε δεύτερη μέρα. Σε θερμά κλίματα, όπου η βλάστηση είναι ιδιαίτερα ζωηρή, η συγκομιδή πρέπει να γίνεται κάθε μέρα.

Το φυτό συνεχίζει να σχηματίζει άνθη και καρπούς για μεγάλο (ασαφές) χρονικό διάστημα, που εξαρτάται από την ποικιλία, την εποχή, την εδαφική υγρασία και τη γονιμότητα του εδάφους. Οι συχνές συγκομιδές προκαλούν το σχηματισμό νέων καρπών. Όταν οι καρποί δεν απομακρύνονται, τότε τα φυτά πέφτουν σε παρακμή, προκαλώντας ταυτόχρονα μείωση στην παραγωγή νέων φύλλων, αύξηση του βάθους των εγκολώσεων και μείωση στην παραγωγή νέων καρπών .

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ωρίμανση των καρπών μίας και της αυτής ποικιλίας είναι το μήκος του καρπού, ο αριθμός των καρπών, το ειδικό βάρος, η αντίσταση στη συρρίκνωση (μάζωμα) των καρπών και ο αριθμός των σπόρων. Οι ίνες εμφανίζονται στην κορυφή του καρπού την 7^η ημέρα μετά την άνθηση και στην συνέχεια αναπτύσσονται βαθμιαία και προς τη βάση (Sistrunk *et al.*, 1960).

1.13 Παραγωγή σπόρου

Η παραγωγή σπόρου γίνεται σε μία περιοχή που είναι περισσότερο ευνοϊκή για την ανάπτυξη της καλλιέργειας και υπάρχει μικρότερη πιθανότητα για προσβολή από ασθένειες ή εχθρούς. Η σπορά πρέπει να γίνεται σε έδαφος. Ακόμα, η καλλιέργεια της επιλεγμένης ποικιλίας μπάμιας που προορίζεται για σποροπαραγωγή πρέπει να βρίσκεται σε ασφαλή απόσταση από άλλες ποικιλίες ή και από άλλα συγγενικά είδη του γένους *Abelmoschus* για αποφυγή σταυρογονιμοποίησης (Jambhale and Nerkar, 1998).

Στον αγρό τα πειραματικά τεμάχια με σπόρο του γενετιστή ή του δημιουργού πρέπει να βρίσκονται

σε απόσταση τουλάχιστον 400m από καλλιέργεια άλλων ποικιλιών, ενώ τεμάχια με πιστοποιημένο σπόρο να απομονώνονται σε μια απόσταση τουλάχιστον 200m. Οι ίδιες αποστάσεις ισχύουν στην περίπτωση άλλων ειδών του γένους *Abelmoschus*, όπως και στην περίπτωση διαφόρων ποικιλιών του ίδιου είδους, για τη διατήρηση της καθαρότητας του πιστοποιημένου σπόρου. Είναι απαραίτητος ο επανειλημμένος έλεγχος της καλλιέργειας (ιδιαίτερα στα αρχικά στάδια ανάπτυξης) και η έγκαιρη απομάκρυνση των ανεπιθύμητων φυτών, καχεκτικών ή ασθενών ή διαφερόντων του τύπου της καλλιεργούμενης ποικιλίας (Δημητράκης, 1998).

Οι καρποί συγκομίζονται 30-35 ημέρες μετά από την άνθηση, όταν οι λοβοί και οι σπόροι είναι τελείως ξηροί. Σε αυτό το στάδιο της ανάπτυξης τους οι καρποί αποκτούν ένα ελαφρύ καφέ χρώμα και φαίνονται διερρηγμένοι κατά μήκος των ραφών (γωνιών) τους. Η συγκομιδή τους γίνεται με το χέρι και στη συνέχεια τοποθετούνται στον ήλιο για την ολοκλήρωση της ξήρανσης (Jambhale and Nerkar, 1998).

Η εξαγωγή των σπόρων γίνεται με τα χέρια με ελαφριά συστροφή των καρπών και προς τις δύο κατευθύνσεις ή με μηχανικό τρόπο εφόσον πρόκειται για μεγάλες ποσότητες. Η ξήρανση μπορεί να γίνει ακόμα με την βοήθεια βεβιασμένου ξηρού αέρα, όταν διαθέτουμε κατάλληλο εξοπλισμό (Δημητράκης, 1998). Για τη διατήρηση της άριστης ποιότητας των σπόρων πρέπει η υγρασία τους να είναι μικρότερη από 8%. Οι σπόροι καθαρίζονται από τις ξένες ύλες και μπορούν να αποθηκευτούν σε δροσερό χώρο με σχετικά ξηρή ατμόσφαιρα για 2 περίπου χρόνια. Στις Η.Π.Α. η παραγωγή σπόρου μπάμιας φτάνει τα 150 kg το στρέμμα, ενώ στις περισσότερες τροπικές χώρες είναι κάτω από 50 kg το στρέμμα (Πάσσαμ, 1994).

1.14 Κλίμα και έδαφος

1.14.1 Κλίμα

Η μπάμια είναι φυτό ευαίσθητο στις χαμηλές θερμοκρασίες. Απαιτεί τόσο για τη βλάστηση των σπόρων, όσο και για την ανάπτυξή της, θερμό περιβάλλον (Δημητράκης, 1998). Αναπτύσσεται καλά τόσο σε ζεστές και ξηρές περιοχές όσο και σε ζεστές τροπικές περιοχές με αρκετή υγρασία. Περιοχές με χαμηλή θερμοκρασία είναι μη επιθυμητές για ανάπτυξη και παραγωγή της καλλιέργειας. Για την ανάδυση των σπόρων απαιτείται ελάχιστη θερμοκρασία 17 °C. Οι υψηλές θερμοκρασίες σχετίζονται με το μεγάλο μέγεθος του φυτού, την μεγαλύτερη παραγωγή των ανθέων και των καρπών, καθώς και το μεγαλύτερο μέγεθος των καρπών. Θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 42 °C προκαλούν ανθόροια (Jambhale and Nerkar, 1998, Lamont, 1999).

Η ανάπτυξη του φυτού επηρεάζεται και από το μήκος της ημέρας. Μικρό μήκος της ημέρας προκαλεί την πρόωμη ανθοφορία και μειώνει το μέγεθος των καρπών. Υπάρχουν και ποικιλίες που είναι ουδέτερες στην ανταπόκριση της φωτοπερίόδου (Lamont, 1999). Από την εξέταση 265

ποικιλιών μπάμιας κατά την ξηρή περίοδο στο Πουέρτο Ρίκο παρατηρήθηκε, ότι αυτές ξεκίνησαν να ανθίζουν μόλις το μήκος της ημέρας έφτασε τις 11 ώρες και απέκτησαν φυσιολογικούς ρυθμούς ανάπτυξης (Jambhale and Nerkar, 1998). Αγροί με έκθεση μεσημβρινή δίνουν προωμότερη παραγωγή, εφόσον μάλιστα το έδαφος αυτών περιέχει μεγάλη ποσότητα άμμου (Δημητράκης, 1998).

Η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας κατά προτίμηση πρέπει να είναι χαμηλή (70-75%). Εάν η μπάμια καλλιεργείται στο θερμοκήπιο και η σχετική υγρασία είναι υψηλή, τότε θα πρέπει να γίνεται αερισμός του θερμοκηπίου. Για τις υπαίθριες καλλιέργειες όταν η μπάμια καλλιεργείται σε περίοδο με πολλές βροχοπτώσεις, η ποιότητα της παραγωγής είναι υποβαθμισμένη (ιδίως η παραγωγή του σπόρου, όπου ο καρπός ωριμάζει πάνω στο φυτό), επειδή το φυτό προσβάλλεται από σοβαρές ασθένειες του φυλλώματος (Chauhan and Bhandari, 1971).

Η καλλιέργεια πρέπει να γίνεται σε περίοδο θερμή απαλλαγμένη από παγετούς και χαμηλές θερμοκρασίες. Αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία καθώς η μπάμια καρποφορεί για μεγάλο σχετικά χρονικό διάστημα και δίνει υψηλές αποδόσεις σε περιοχές με μακριά περίοδο υψηλών θερμοκρασιών (Δημητράκης, 1998). Γενικά οι ανώριμοι καρποί και οι νεαροί βλαστοί είναι περισσότερο ευαίσθητοι στη χαμηλή θερμοκρασία. Η ιδανική θερμοκρασία για την κανονική ανάπτυξη του φυτού είναι 25-30 °C (Jambhale and Nerkar, 1998).

1.14.2 Έδαφος

Η μπάμια δεν έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις σε έδαφος. Μπορεί να αναπτυχθεί σε ποικιλία εδαφών, από ελαφρά αμμώδη μέχρι τα αργιλώδη, αρκεί αυτά να είναι πλούσια σε οργανική ουσία και καλά στραγγιζόμενα. Κατάλληλα εδάφη θεωρούνται τα αμμώδη ή αμμοπηλώδη, καλά αποστραγγιζόμενα, βαθιά, γόνιμα, που θερμαίνονται εύκολα. Η αντίδραση του εδάφους θεωρείται ικανοποιητική όταν είναι ελαφρώς όξινη (pH=6,5) ή ουδέτερη (pH=7) (Πάσσαμ, 1994). Η θερμοκρασία του εδάφους θα πρέπει να είναι αρκετά υψηλή, ώστε ο σπόρος της μπάμιας να βλαστάνει εύκολα, όταν η σπορά γίνεται απευθείας στο έδαφος. Για πρόωμη παραγωγή προτιμούνται τα αμμώδη εδάφη.

Μπορεί να καλλιεργηθεί είτε ως ποτιστική είτε ως ξηρική. Υπό ξηρικές συνθήκες δίνει μειωμένες αποδόσεις, οι καρποί είναι μικρότερου μεγέθους και περισσότερο εύγεστοι από εκείνους των ποτιστικών καλλιεργειών (Δημητράκης, 1998). Όταν το έδαφος ξηρικής καλλιέργειας είναι αργιλώδες, τότε πρέπει να υποστεί βαθιά άροση το φθινόπωρο, για να συγκρατήσει το βρόχινο νερό το χειμώνα και να χρησιμοποιηθεί από το φυτό τους υπόλοιπους μήνες. Τα εδάφη των ποτιστικών καλλιεργειών μπορεί να είναι οποιασδήποτε σύστασης, άλλα όχι αλατούχα και πολύ βαριά (υγρά) (Αγγίδης, 1999)

Το έδαφος που προορίζεται για την καλλιέργεια του φυτού δε θα πρέπει να έχει δεχθεί για τα προηγούμενα 3 ή 4 χρόνια το ίδιο η συγγενείς είδος (π.χ. βαμβάκι).

Όπως για οποιαδήποτε άλλη καλλιέργεια, μια καλή αμειψισπορά είναι και για την μπάμια αναγκαία, ιδιαιτέρως για τον περιορισμό των ασθενειών, των οποίων τα αίτια μπορούν να διατηρηθούν για χρόνια στα υπολείμματα της καλλιέργειας και στο έδαφος (Δημητράκης, 1998).

1.15 Πολλαπλασιασμός

Η μπάμια πολλαπλασιάζεται με σπόρο. Για κάθε στρέμμα απαιτούνται 1,5-3,0 kg σπόρου που χρειάζονται 4-6 ημέρες για να βλαστήσουν κάτω από άριστες συνθήκες. Είναι σκόπιμο πριν από τη σπορά να απολυμαίνεται ο σπόρος με κάποιο μυκητοκτόνο, όπως είναι τα thiram, captan, metalaxyl κ.ά (Αγγίδης, 1999).

Σε μερικές ποικιλίες η βλάστηση του σπόρου εμποδίζεται από το σκληρό περίβλημα. Για να βοηθήσουμε τη βλάστησή τους και την ανάδυση των φυταρίων προτείνεται η εμφάνιση των σπόρων σε νερό για 24 ώρες και στη συνέχεια η σπορά σε ζεστό έδαφος. Οι σπόροι αφήνονται να ξηραθούν επιφανειακά πριν από τη σπορά (Nonnecke, 1989). Στην Ελλάδα προτείνεται αντίστοιχη μέθοδος για την προβλάστηση των σπόρων και συγκεκριμένα η τοποθέτησή τους σε χλιαρό νερό, θερμοκρασίας 30 °C, ή σε χλιαρό φουσκί για 24 ώρες (Αγγίδης, 1999).

Έρευνες στην Αίγυπτο έδειξαν ότι η εμφάνιση σπόρων σε αποστειρωμένο νερό για 12 ώρες και στη συνέχεια η εμφάνιση για άλλες 12 ώρες σε διάλυμα ρυθμιστών ανάπτυξης (gibberellic acid, indole-3-acetic acid και naphthalen acetic acid) βελτίωσαν αρκετά τις αποδόσεις (Omran *et al.*, 1980). Αυτό οφείλεται στο μεγαλύτερο ποσοστό βλάστησης των σπόρων και ανάδυσης των φυταρίων. Η παραπάνω μεταχείριση αύξησε επίσης τον αριθμό και το ξηρό βάρος των πλαγίων βλαστών και των φύλλων (αύξηση της φωτοσυνθέτουσας επιφάνειας) και τέλος αύξησε τον αριθμό και το βάρος των καρπών (Lamont, 1999).

1.16 Καλλιεργητικές φροντίδες

1.16.1 Προετοιμασία του χωραφιού

Η προετοιμασία του χωραφιού πρέπει να γίνεται ανάλογα με τη φυσική του σύσταση και την κλίση του. Το έδαφος προετοιμάζεται με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να κρατήσει περισσότερη υγρασία και ειδικότερα σε ξηρική καλλιέργεια (Αγγίδης, 1999).

Η επιφάνεια του εδάφους πρέπει να είναι κατά το δυνατόν ισοπεδωμένη και το έδαφος ψιλοχωματισμένο. Ένα βαθύ φθινοπωρινό όργωμα συγκρατεί περισσότερο νερό το χειμώνα και

βοηθά στο ψιλοχωμάτισμα του εδάφους (Αγγίδης, 1999).

Ένα δεύτερο ελαφρύ όργωμα πριν από τη σπορά και ανάλογα με τη φυσική σύσταση του εδάφους, ένα δισκοσβάρνισμα ή φρεζάρισμα το ψιλοχωματίζει. Οι τελευταίες πριν από την σπορά καλλιεργητικές εργασίες πρέπει να γίνονται με στόχο πάντοτε να μην χάνεται η υγρασία του εδάφους. Στα ξηρικά και επικλινή εδάφη πρέπει να γίνονται μεγάλα παρτέρια, να ισοπεδώνονται ανάλογα με την κλίση για τη συγκράτηση και ομοιόμορφη εκμετάλλευση από τα φυτά σε όλη την επιφάνεια του χωραφιού της υγρασίας του εδάφους (Αγγίδης, 1999).

1.16.2 Σπορά

Το έδαφος για την καλλιέργεια της μπάμιας πρέπει να είναι προετοιμασμένο καλά, ώστε να παρέχει ένα καλό υπόστρωμα για τους σπόρους. Για την βλάστηση των σπόρων χρειάζεται θερμό έδαφος. Για το λόγο αυτό, στην Ελλάδα ακολουθούνται δύο μέθοδοι σποράς. Η μία είναι η απευθείας σπορά στο έδαφος και η δεύτερη σε ατομικά γλαστράκια σε σπορείο και στη συνέχεια η μεταφύτευση των νεαρών φυτών στη μόνιμη θέση τους.

Η απευθείας σπορά στο έδαφος μπορεί να γίνει με σπαρτική μηχανή ή με το χέρι, για μικρή έκταση καλλιέργειας. Στην πρώτη περίπτωση ο σπόρος δεν πρέπει να είναι υγρός, γιατί κολλάει στα τοιχώματα της μηχανής, γι' αυτό πρέπει να αποφεύγεται η προβλάστηση του σπόρου. Όταν η σπορά γίνεται με το χέρι, πρέπει να γίνεται προβλάστηση του σπόρου πριν από τη σπορά (Αγγίδης, 1999). Στην Ελλάδα η απευθείας σπορά γίνεται τον Απρίλιο-Μάιο, δηλαδή την εποχή που το έδαφος έχει ζεσταθεί και η εδαφική θερμοκρασία ανέρχεται πάνω από την βασική θερμοκρασία των 15 °C. Την άνοιξη γίνεται η προετοιμασία του εδάφους, κάνοντας μια κανονικού βάθους άροση και ένα έως δύο φρεζαρίσματα και ενσωμάτωση της βασικής λίπανσης.

Η σπορά γίνεται σε γραμμές και σε κάθε θέση τοποθετούνται 2-3 σπόροι. Η συνιστώμενη απόσταση μεταξύ των γραμμών είναι ανάλογα με τη ζωηρότητα της ποικιλίας μπορεί να είναι 45-50 cm για τις νάνες και 70-100 cm για τις ζωηρές και επί της γραμμής 20-25 cm ή έως 50 cm αντιστοίχως. Στα ξηρικά χωράφια χρησιμοποιούνται οι μικρότερες αποστάσεις μεταξύ των θέσεων επί της γραμμής (Αγγίδης, 1999). Στην πράξη οι αποστάσεις φύτευσης μπορεί να διαφέρουν και ανάλογα με το σύστημα φύτευσης (απλές ή διπλές γραμμές). Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε οποιαδήποτε πυκνότητα, εφόσον εξασφαλίζεται μια καλή σοδιά και μπορεί να γίνει άνετα ο έλεγχος των φυτών. Σε μεγάλες μονάδες σποροπαραγωγής μπάμιας η σπορά γίνεται με 0,8 kg ανά στρέμμα σε σειρές που απέχουν 45cm (Πάσσαμ, 1994).

Οι σπόροι καλύπτονται 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. Πολλές φορές κρίνεται σκόπιμο το ελαφρύ σκάλισμα για να διευκολυνθεί η έξοδος των φυτών στην επιφάνεια, ιδιαίτερα

όταν έχει σχηματιστεί κρούστα στο έδαφος από τις βροχές (Δημητράκης, 1998). Το έδαφος αερίζεται καλύτερα, διατηρεί την υγρασία, γίνεται θερμομέτρο, συντελώντας έτσι στην καλύτερη ανάπτυξη των ωφέλιμων μικροοργανισμών του εδάφους. Το σκάλισμα ακόμα καταστρέφει τα ζιζάνια που αφαιρούν μέρος των θρεπτικών συστατικών του εδάφους, απαραίτητα για την ανάπτυξη των φυτών. Ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν και την ύπαρξη ζιζανίων το σκάλισμα επαναλαμβάνεται (Αγγίδης, 1999).

Όταν η σπορά γίνεται στο σπορείο ακολουθείται μια από τις παρακάτω διαδικασίες:

(α) απευθείας σπορά σε ατομικά γλαστράκια ή

(β) προσωρινή στρωμάτωση σε κιβώτια σποράς με υπόστρωμα τύρφης και περλίτη σε αναλογία 1:1 μέχρι την ανάπτυξη των φυταρίων σε ύψος 5-10 cm και η μεταφύτευση σε ατομικά γλαστράκια όταν έχει εμφανιστεί το πρώτο ζεύγος πραγματικών φύλλων τα οποία γεμίζονται με κατάλληλο υπόστρωμα που είναι συνήθως εμπλουτισμένη τύρφη (Ολύμπος, 1994).

Στην Ινδία η μπάμια καλλιεργείται σε σαμάρια είτε ως μονοκαλλιέργεια είτε ως συγλαλιέργεια με άλλες όπως ζαχαροκάλαμο, βαμβάκι, πιπεριές, μπαχάρια και μπανάνες. Ο χρόνος σποράς εξαρτάται από την τοποθεσία. Στις πεδινές περιοχές η μπάμια μπορεί να αναπτυχθεί δύο φορές το χρόνο, η πρώτη καλλιέργεια σπέρνεται την περίοδο Ιανουαρίου-Μαρτίου και η δεύτερη τον Ιούλιο.

Οι αποστάσεις εξαρτώνται από την περιοχή, όμως σε βροχερές εποχές η καλλιέργεια απαιτεί μεγαλύτερες αποστάσεις για άριστη ανάπτυξη και παραγωγικότητα. Οι ψηλές ποικιλίες πρέπει να σπέρνονται σε μεγαλύτερες αποστάσεις απ' ό,τι οι ημιάνες και οι νάνες. Οι σπόροι σπέρνονται σε αυλάκι, ανά δύο σε κάθε θέση στις επιθυμητές αποστάσεις σε επίπεδη κλίση ή στο 1/3 από τον πυθμένα του αυλακιού. Όταν η μπάμια αναπτύσσεται με άλλες καλλιέργειες, όπως το κολοκάσι και άλλα φυλλώδη λαχανικά, τότε σπέρνεται στην κορυφή του σαμαριού, ενώ η ενδιάμεση καλλιέργεια εντός του αυλακιού (Jambhale and Nerkar, 1998).

Στις Η.Π.Α. η σπορά γίνεται σε γραμμές οι οποίες συνήθως απέχουν 70-100 cm η μία από την άλλη. Οι σπόροι τοποθετούνται σε βάθος 4-5 cm και 13-20 σπόροι ανά μέτρο γραμμής. Στη συνέχεια τα αναδυόμενα νεαρά φυτάρια αραιώνονται σε αποστάσεις 20-30 cm μεταξύ τους. Αυτές οι αποστάσεις απαιτούν 11-22 kg σπόρου ανά ha (Lamont, 1999), δηλαδή 1,1-2,2 kg ανά στρέμμα.

Έρευνες έδειξαν ότι η μείωση της απόστασης επί της γραμμής των νάνων ποικιλιών «Clemson Spineless» και «Lee» από 40 cm σε 10cm επέφερε αύξηση των αποδόσεων από 8202kg σε 11271kg ανά ha, ενώ η αύξηση της απόστασης μεταξύ των γραμμών από 30 cm σε 60 cm δεν επηρέασε σημαντικά την απόδοση (Patterson and Morelock, 1979). Η μείωση της απόστασης επί της γραμμής από 40 cm σε 10 cm μείωσε τον αριθμό των σχηματιζόμενων πλάγιων βλαστών ανά φυτό από 5,7 σε 1,6.

1.16.3 Μεταφύτευση

Η μεταφύτευση είναι μία καλλιεργητική φροντίδα που παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα και μπορεί να εφαρμοστεί στην καλλιέργεια της μπάμιας. Ιδιαίτερα για να πετύχουμε την πρώιμη φύτευση, ώστε να επιτευχθούν υψηλές τιμές πωλήσεως του προϊόντος. Η σπορά γίνεται σε κιβώτια σποράς και στη συνέχεια τα νεαρά φυτά μεταφυτεύονται σε ατομικά γλαστράκια στο στάδιο των κοτυληδόνων, μόλις εμφανιστεί το πρώτο πραγματικό φύλλο. Αυτό δίνει τη δυνατότητα να απομακρυνθούν πιο γρήγορα τα ακατάλληλα φυτά.

Επιπλέον το ποσοστό βλάστησης στο σπορείο είναι μεγαλύτερο λόγω των ελεγχόμενων συνθηκών ανάπτυξης και ιδιαίτερα της θερμοκρασίας και της χρησιμοποίησης καταλληλότερων εδαφικών μειγμάτων, όπως εμπλουτισμένη τύρφη και περλίτης. Για φυτά όπως η μπάμια, τα οποία παρουσιάζουν δυσκολία στη βλάστηση των σπόρων, με τη μέθοδο της μεταφύτευσης επιτυγχάνεται υψηλότερο ποσοστό βλάστησης στο σπορείο, ταχύτερη βλάστηση των σπόρων, ομοιομορφία ανάπτυξης των φυτών εξαιτίας των ευνοϊκότερων συνθηκών που επικρατούν στο σπορείο. Με τη μεταφύτευση παρέχεται προστασία στα φυτά από το ψύχος στα πρώτα στάδια της ανάπτυξής τους στο σπορείο, με σκοπό την πρωίμηση της παραγωγής σε χρόνο που οι συνθήκες της περιοχής δεν επιτρέπουν την απευθείας σπορά, κυρίως λόγω της χαμηλής θερμοκρασίας του εδάφους.

Η μεταφύτευση θα πρέπει να γίνεται προσεκτικά για να μην τραυματισθεί ή χαθεί μεγάλο ποσοστό του ριζικού συστήματος, ώστε τα φυτά να ανακάμψουν γρήγορα μετά τη μεταφυτευτική καταπόνηση. Η ζημιά περιορίζεται στο ελάχιστο όταν η σπορά γίνεται σε ατομικά γλαστράκια (ή κύβοι εδάφους), πράγμα που επιτρέπει τη μεταφύτευση του φυτού με ολόκληρο το ριζικό του σύστημα. Η μεταφύτευση γίνεται συνήθως 4-6 εβδομάδες μετά τη σπορά, όταν τα φυτά έχουν 3-4 πραγματικά φύλλα και ύψος 30-40 cm. Ο χρόνος της μεταφύτευσης επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, όπως οι συνθήκες που επικρατούν στον αγρό και το μέγεθος της γλάστρας. Όταν η μεταφύτευση καθυστερεί και το νεαρό φυτό έχει αναπτυχθεί αρκετά, καλό είναι να γίνει λίπανση.

1.16.4 Άρδευση

Γενικώς, η μπάμια θεωρείται ανθεκτική στην ξηρασία λόγω του πλούσιου ριζικού συστήματος. Όταν καλλιεργείται ως ποτιστική θα πρέπει να εφαρμόζονται 1-2 ποτίσματα κάθε 15 ημέρες (Αγγίδης, 1999). Μερικές από τις παλαιότερες υψηλής ανάπτυξης ποικιλίες είναι περισσότερο

ανθεκτικές στην ξηρασία απ' ό τι κάποιες από τις νεότερες νέες ποικιλίες. Γενικά, όπως και στην περίπτωση άλλων καλλιεργειών, η επίδραση της καταπόνησης του φυτού από την έλλειψη υγρασίας εξαρτάται από το στάδιο ανάπτυξής του. Τα στάδια άνθησης και γεμίσματος του λοβού είναι κριτικά και η καταπόνηση του νερού κατά αυτόν το χρόνο μπορεί να μειώσει την παραγωγή σε περισσότερο από 70% (Mbagwu and Adesipe, 1987).

Όταν το φυτό της μπάμιας αρχίζει να υποφέρει από έλλειψη υγρασίας αποβάλλει σταδιακά τα φύλλα του. Έαν η ξηρασία συνεχιστεί θα αποβάλλει τους λοβούς και όλα τα φύλλα και τελικά θα ξεραθεί. Σε μερική ξηρασία λαμβάνονται σημαντικά χαμηλότερες αποδόσεις από ότι γενικά αναμένεται (Lamont, 1999). Σε μελέτες άρδευσης της μπάμιας (Singh, 1987) βρέθηκε ότι το ξηρό βάρος του βλαστού και η φυλλική επιφάνεια αυξήθηκαν, πράγμα που οφείλεται στο υψηλότερο ποσοστό της εξάτμισης του εδάφους. Παρόμοια αύξηση παρατηρήθηκε και στην απόδοση των καρπών.

Η αρδευτική περίοδος, η ποσότητα νερού και ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ δυο αρδεύσεων εξαρτώνται κυρίως από: α) το κλίμα, δηλαδή τη θερμοκρασία και τη βροχόπτωση, β) το έδαφος, δηλαδή τη μηχανική του σύσταση και την περιεκτικότητα σε οργανική ουσία, γ) την ποικιλία και δ) τη λίπανση, καθώς απαιτείται νερό για την καλύτερη δυνατή αξιοποίηση των λιπασμάτων.

Οι τρόποι άρδευσης που χρησιμοποιούνται είναι με αυλάκια, με καταιονισμό ή με στάγδην άρδευση. Η τελευταία έχει χρησιμοποιηθεί με απόλυτη επιτυχία στη μπάμια και είναι ιδανικός τρόπος για ταυτόχρονη εφαρμογή νερού και λίπανσης, ενώ μειώνει και το φορτίο των ασθενειών. Οι Sivanappan *et al* (1974) εφάρμοσαν το σύστημα στάγδην άρδευσης σε μέρη όπου η άρδευση γινόταν με αυλάκια και είχαν οικονομία του χρησιμοποιούμενου νερού άρδευσης κατά 84,7% χωρίς καμία απώλεια στην παραγωγή.

1.16.5 Λίπανση

Η βασική λίπανση ενσωματώνεται με άροση, το φθινόπωρο ή στις αρχές της άνοιξης. Το φθινόπωρο εφαρμόζεται βαθιά άροση, σε βάθος 30-60 cm, και ταυτόχρονα προστίθενται η κοπριά και τα φωσφορούχα λιπάσματα. Την άνοιξη και πριν από τη σπορά ακολουθεί μια δεύτερη άροση με την οποία προστίθενται τα καλιούχα, τα αζωτούχα αμμωνιακά λιπάσματα και τα φωσφορούχα στην περίπτωση που δεν εφαρμόστηκαν το φθινόπωρο. Μια άλλη τεχνική συνιστά την εφαρμογή ολόκληρης της λίπανσης και καλά χωνεμένης κοπριάς κατευθείαν με την ανοιξιάτικη άροση. Αν πάλι η διαθέσιμη κοπριά είναι περιορισμένη, τότε εφαρμόζεται την άνοιξη τοπικά οργανική και χημική λίπανση κατά μήκος των γραμμών φύτευσης. Σε ξηρική καλλιέργεια είναι προτιμότερο η κοπριά να ενσωματώνεται το φθινόπωρο (Δημητράκης, 1998).

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 του χωραφιού. Είναι σκόπιμο να γίνει ανάλυση του εδάφους και αναλόγως να προστεθούν τα λιπαντικά στοιχεία με γνώμονα το προβλεπόμενο ύψος παραγωγής. Οι ποσότητες των χημικών λιπασμάτων εκτός από την κατάσταση του εδάφους θα εξαρτηθούν από τη διάρκεια και τις συνθήκες της καλλιέργειας, δηλαδή αν πρόκειται για ποτιστική ή ξηρική.

Εμπειρικά σε έδαφος μέτριας γονιμότητας για την καλλιέργεια της μπάμιας μπορούν να χρησιμοποιηθούν 2-5 tn κοπριάς, 5-6 μονάδες αζώτου, 5-6 μονάδες φωσφορικού και 4-5 μονάδες καλίου στο στρέμμα. Έτσι, η βασική λίπανση μπορεί να αποτελείται από 15-20 kg νιτρική αμμωνία, 20-35 kg αραιό υπερφωσφορικό και 8-10 kg θεικό κάλιο στο στρέμμα. Με το τελευταίο όργανο πριν από τη σπορά ενσωματώνεται ολόκληρη η ποσότητα του υπερφωσφορικού και του θεικού καλίου και το 1/3 της νιτρικής αμμωνίας. Η υπόλοιπη ποσότητα 2/3 της νιτρικής αμμωνίας εφαρμόζεται επιφανειακά μόλις τα νεαρά φυτάρια φτάσουν σε ύψος 30-40 cm. Μπορεί ακόμα να χρησιμοποιηθεί και κάποιο μεικτό λίπασμα, όπως το 11-15-15 σε ποσότητα 30 kg στο στρέμμα (Αγγίδης, 1999).

Στην Ινδία η κοπριά προστίθεται κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας του εδάφους, ενώ τα λιπάσματα φωσφόρου και καλίου προστίθενται στα αυλάκια πριν από τη σπορά. Το άζωτο δίνεται σε δύο ισόποσες δόσεις 1 και 2 μήνες μετά την σπορά αντίστοιχα (Jambhale and Nerkar, 1998).

1.17 Ωρίμανση-Συγκομιδή

Οι καρποί της μπάμιας των ελληνικών ποικιλιών συγκομίζονται όταν ακόμη είναι μικροί, συνήθως 3-5 ημέρες μετά τη γονιμοποίηση του άνθους και την πτώση της στεφάνης, και όταν έχουν μήκος 4-6 cm. Οι μεγαλύτεροι καρποί χάνουν την εμπορική τους αξία, καθώς όσο αυξάνεται το μήκος και η ηλικία τους, τόσο αυξάνεται το ποσοστό των άπεπτων ινωδών ουσιών, υποβαθμίζοντας έτσι την ποιότητά τους. Επιπλέον, όπως αναφέρθηκε παραπάνω στη χημική σύσταση του καρπού, ο καρπός ηλικίας 3-5 ημερών έχει τη μεγαλύτερη θρεπτική αξία και κυρίως τη μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες. Τα κυριότερα κριτήρια ποιότητας της μπάμιας είναι το μικρό κοτσάνι και το μέγεθος αυτής.

Η συγκομιδή αρχίζει όταν ο πρώτος λοβός αποκτήσει το κατάλληλο μέγεθος και συνεχίζεται για όσο χρόνο το απαιτεί η αγορά και επομένως είναι δυνατή η εμπορία της. Οι Perkins *et al.* (1952) αναφέρουν ότι η συλλογή των καρπών όταν είναι ηλικίας 3-4 ημερών, έχει ως επακόλουθο τη συνέχιση της καρποφορίας για ολόκληρη την καλλιεργητική περίοδο, ενώ εάν οι καρποί αφήνονται να ωριμάσουν, τα φυτά θα σταματήσουν να καρποφορούν. Καθυστέρηση της συγκομιδής των

καρπών οδηγεί στη χειροτέρευση της ποιότητάς τους και μείωση της παραγωγής (Kanwar and Saimbhi, 1987).

Στις Η.Π.Α οι καλλιεργούμενες ποικιλίες είναι μεγαλόκαρπες σε σύγκριση με τις ελληνικές. Οι καρποί που προσδιορίζονται για νωπή κατανάλωση φθάνουν στο εμπορικό αποδεκτό μέγεθος των 8-10 cm μήκος, 4 με 6 ημέρες μετά από την άνθηση (Lamont, 1999). Σύμφωνα με τους Culpepper και Moon (1941) η ποιότητα των καρπών της μπάμιας είναι σχετικά υψηλή στο στάδιο των 4 ημερών από την άνθηση, αυξάνεται έως το στάδιο των 6 ημερών και κατόπιν φθάνει έως στο στάδιο των 10-12 ημερών, μετά από το οποίο οι καρποί γίνονται ακατάλληλοι για βρώση.

Οι καρποί των αμερικάνικων ποικιλιών σε μήκος μεγαλύτερο των 12,5 cm μπορεί να καταναλωθούν, αλλά είναι περισσότερο ινώδεις από το επιθυμητό. Επιπρόσθετα, καρποί που είναι θαμποί, πλαδαροί και κιτρινωποί είναι κατώτερης ποιότητας, κυρίως εξαιτίας της μεγάλης περιεκτικότητάς τους σε ίνες (Ryall and Lipton, 1972). Σύμφωνα με τον Lamont (1999) στις Η.Π.Α. οι καρποί της μπάμιας για νωπή κατανάλωση ταξινομούνται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με το μέγεθος:

1. Fancy: Καρποί μήκους μικρότερο ή ίσο με 9 cm
2. Choise: Καρποί μήκους 9 με 11 cm
3. Jumbo: Καρποί μήκους μεγαλύτερο ή ίσο με 11 cm που παραμένουν όμως ακόμη τρυφεροί.

Στις Η.Π.Α. οι καρποί που προορίζονται για μεταποίηση ταξινομούνται σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα με την ποιότητα και το μέγεθος τους (Grange, 1965):

A) Κατηγορίες καρπών σύμφωνα με την ποιότητα τους:

I. No1

Αποτελείται από καρπούς που έχουν όλοι παρόμοια χαρακτηριστικά της ποικιλίας, είναι φρέσκοι, τρυφεροί, ομοιόμορφα χρωματισμένοι, καλά και ομοιόμορφα σχηματισμένοι, χωρίς την ύπαρξη σαπίσματος ή κάποιου παθογόνου και ελεύθεροι από οποιαδήποτε ζημιά όπως ουλή, μωλωπισμό, κόψιμο, σκάσιμο, προσβολή από έντομα, τυχόν ξένα σώματα και ακαθαρσίες.

II. No2

Αποτελείται από καρπούς που έχουν όλες τις απαραίτητες απαιτήσεις της κατηγορίας No1, εκτός από αυτές που αναφέρονται στο χρώμα, σχήμα και στην περιποίησή τους. Οι καρποί αυτοί μπορεί να έχουν ένα ξεθωριασμένο πράσινο χρωματισμό, να είναι μετρίως παραμορφωμένοι και φτωχά περιποιημένοι.

B) Κατηγορίες καρπών σύμφωνα με το μέγεθος (μήκος) τους:

- I. Πολύ μικροί: καρποί μήκους μικρότερο ή ίσο με 4,4 cm
- II. Μικροί: καρποί μήκους 4,5 έως 8,9 cm
- III. Μεσαίοι: καρποί μήκους 9 έως 12,7 cm

Αντίθετα στην Ελλάδα οι καρποί για μεταποίηση ταξινομούνται στα εξής μεγέθη (Αγγίδης, 1999):

- I. Μήκος καρπού: 2-3 cm
- II. Μήκος καρπού: 3-6 cm
- III. Μήκος καρπού: 6-9 cm

Η συλλογή των καρπών για νωπή κατανάλωση γίνεται με το χέρι προσεκτικά για την αποφυγή μωλωπισμών που κάνουν τους καρπούς μαύρους σε λίγες ώρες. Οι καρποί κόβονται με τμήμα του ποδίσκου τους, τοποθετούνται σε σκιά και στέλνονται αμέσως στην αγορά γιατί γρήγορα χάνουν τη φρεσκάδα τους. Το προσωπικό συλλογής πρέπει να φορά απαλά βαμβακερά γάντια για να ελαχιστοποιηθεί η φθορά στους τρυφερούς λοβούς. Επιπροσθέτως πολλοί άνθρωποι είναι ευαίσθητοι στις μικρές τρίχες της μπάμιας και συχνά εμφανίζουν φαγούρα και εξανθήματα. Για να αποφευχθεί αυτό το πρόβλημα, τα άτομα που κάνουν τη συγκομιδή θα πρέπει να φορούν μπλούζες με μακριά μανίκια και μακριά παντελόνια (Lamont, 1999).

Στη χώρα μας οι αποδόσεις κυμαίνονται από 500 kg έως 700 kg το στρέμμα στις ξηρικές καλλιέργειες και από 700 kg έως 1000 kg το στρέμμα στις ποτιστικές (Αγγίδης, 1999). Όταν οι καρποί αφήνονται να ωριμάσουν για σποροπαραγωγή, το φυτό δίνει 25-30 καρπούς. Όταν όμως συγκομίζονται ενώ είναι ακόμη μικροί και τρυφεροί, για βρώση, ένα φυτό μπορεί να δώσει δύο και τρεις φορές περισσότερους καρπούς (Σπάρτης και Καλτσίκης, 1995). Στην περιοχή της Σμύρνης στην Τουρκία, η στρεμματική απόδοση φθάνει και τους δύο τόνους επειδή η συγκομιδή γίνεται όταν η μπάμια φθάσει σε μήκος 2-3 cm.

1.18 Αποθήκευση

Ο καρπός της μπάμιας έχει αρκετά υψηλούς ρυθμούς αναπνοής. Είναι αναγκαία η άμεση ψύξη του μετά από τη συγκομιδή για τη μείωση της θερμοκρασίας που είχε στον αγρό. Η πιο συνήθης μέθοδος στις Η.Π.Α. είναι η εμβάπτιση των καρπών μέσα σε κρύο νερό, έτσι ώστε η θερμοκρασία τους να φτάσει περίπου τους 10 °C. Όταν η εμβάπτιση γίνει σε νερό με 4 °C, τότε χρειάζονται 10 λεπτά για να μειωθεί η θερμοκρασία των καρπών από 30 °C σε 10 °C (Nonnecke, 1989).

Η ποιότητα των καρπών της μπάμιας υποβαθμίζεται ταχύτατα σε κοινή αποθήκευση και για το λόγο αυτό πρέπει να διατίθενται σύντομα στην αγορά ή για επεξεργασία (Anandaswamy, 1963, Schoiz *et al.* 1963). Μπορεί να αποθηκευτεί ικανοποιητικά για 7-10 ημέρες στους 7-10 °C και σε σχετική υγρασία 85-90% ή στους 12,5 °C και 90-95% σχετική υγρασία, για να αποφευχθεί ο μααρασμός των καρπών (Hardenburg *et al.*, 1986) Σε θερμοκρασία αποθήκευσης κάτω από 7 °C η μπάμια υπόκειται σε κρουτραυματισμό (chilling injury), ο οποίος εκδηλώνεται με αποχρωματισμό της επιφάνειάς της, στιγματώση και τελικά σάπισμα. Τοποθέτηση της μπάμιας για τρεις ημέρες στους 0 °C μπορεί να προκαλέσει στιγματώση σε μεγάλο ποσοστό (Schoiz *et al.*, 1963).

Η χρησιμοποίηση μετασυλλεκτικής εμβάμπτωσης σε διάφορες ουσίες, διαφόρων τεχνικών συσκευασίας και ελεγχόμενων ατμοσφαιρών αποθήκευσης είναι μάλλον επιτυχημένη σε ό,τι αφορά την επιμήκυνση της διάρκειας ζωής της μπάμιας (Perkins-Veazie and Collins, 1992, Singh *et al.*, 1990). Η συσκευασία πριν από τη μεταφορά σε διάτρητα φιλμ προφυλάσσει τους καρπούς από μάρανση και φυσικούς τραυματισμούς. Αποτελέσματα μελέτης διαφόρων μορφών συσκευασίας υποδηλώνουν ότι 5% έως 10% CO₂ στην ατμόσφαιρα επιμηκύνουν τη διάρκεια ζωής της αποθηκευμένης μπάμιας κατά μία εβδομάδα. Υψηλότερες συγκεντρώσεις CO₂ προκάλεσαν απώλεια γεύσης (Anandaswamy, 1963).

Γενικά η μπάμια έχει τις ίδιες απαιτήσεις αποθήκευσης όπως τα πράσινα φασολάκια, τα αγγούρια, οι μελιτζάνες, οι πιπεριές και τα κολοκυθάκια. Με αυτά τα προϊόντα η μπάμια μπορεί να αποθηκευτεί μαζί χωρίς επιβλαβή επίδραση. Η μπάμια δεν πρέπει να αποθηκεύεται στον ίδιο χώρο με πεπόνια, μπανάνες, μήλα ή άλλα προϊόντα που παράγουν αιθυλένιο.

1.19 Ασθένειες-Ζωικά παράσιτα

Ασθένειες: Η κύρια μυκητολογική ασθένεια της μπάμιας είναι το ιώδιο που προκαλείται κυρίως από τον ενδοφυτικό μύκητα *Leveillula taurica* και δευτερευόντως από τα εκτοπαρασιτικά είδη του γένους *Oidium* όπως το *Erisiphe polygoni*. Γενικά τα ιώδια ευνοούνται από συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας και χαμηλής σχετικής υγρασίας και προσβάλλουν τα φύλλα, τους καρπούς και τους βλαστούς. Μια άλλη σοβαρή ασθένεια είναι η αδρομύκωση που οφείλεται σε δύο γένη παθογόνων το *Verticillium* και το *Fusarium*. Τα παθογόνα αυτά επιβιώνουν στο έδαφος και εγκαθίστανται στα αγγεία του ξύλου. Το γένος *Verticillium* έχει δύο είδη το *V. alboatrum* και το *V. dahliae*, το οποίο προκαλεί τις προσβολές στην Ελλάδα. Η φουζαρίωση προκαλείται από τον μύκητα *Fusarium oxysporum* f. *vasinfectum*. Ο μύκητας αυτός επιβιώνει σε θερμό και υγρό έδαφος και η μόλυνση γίνεται από τις ρίζες του φυτού. Το φυτό παρουσιάζει σταδιακή μάρανση με αποτέλεσμα την ολική καταστροφή του. Στις καλλιέργειες υπό κάλυψη, σοβαρή ασθένεια θεωρείται και ο βοτρυτής ή τεφρά σήψη που προκαλείται από τον μύκητα *Botrytis cinerea* και ευνοείται από την υψηλή

σχετική υγρασία και την χαμηλή θερμοκρασία. Προσβάλλει όλα τα υπέργεια μέρη του φυτού και κυρίως προκαλεί σήψη του λαιμού και των καρπών σχηματίζοντας τεφρά σήψη. Ζημιές επίσης μπορεί να προκληθούν από το μύκητα *Septoria lycopersici* που προσβάλλει το φύλλωμα της μπάμιας.

Στις Η.Π.Α. και την Ινδία αναφέρονται ακόμα ως σοβαρές ασθένειες η ανθράκωση (*Colletotrichum* sp.), η καπνιά (*Cercospora abelmoschi*) και η κηλίδωση των φύλλων (*Ascochyta abelmoschi*).

Η αντιμετώπιση των ασθενειών γίνεται με εφαρμογή προληπτικών μέτρων και χημικής καταπολέμησης. Τα προληπτικά μέτρα συνίστανται σε απολύμανση του εδάφους, χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου, ισορροπημένη λίπανση, εφαρμογή πολυετούς αμειψισποράς με σιτηρά, τήρηση καλής υγιεινής στα φυτά και καταστροφή υπολειμμάτων της καλλιέργειας και των ζιζανίων. Ο χημικός έλεγχος είναι εξειδικευμένος για κάθε ασθένεια.

Ϊώσεις: Η σοβαρότερη ιολογική ασθένεια της μπάμιας στις τροπικές περιοχές (όχι στην Ελλάδα) είναι το κίτρινο μωσαϊκό (Yellow vein mosaic). Η αντιμετώπιση της ασθένειας αυτής γίνεται προληπτικά με την επιλογή ανθεκτικών ποικιλιών.

Έντομα: Συγκρινόμενη με άλλες καλλιέργειες λαχανικών η μπάμια προσβάλλεται από σχετικά λιγότερα έντομα. Τα έντομα παράσιτα της μπάμιας χωρίζονται σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη περιλαμβάνει έντομα που προσβάλλουν το φύλλωμα και η δεύτερη έντομα που προσβάλλουν τους καρπούς. Στα πρώτα ανήκουν οι αφίδες (*Aphis gossypii*), τα ακάρεα και κυρίως οι τετράνυχοι (*Tetranychus* sp.) και οι φυλλορύκτες (*Liriomyza sativae*). Επίσης αναφέρονται τα έντομα *Helicoverpa zed*, *Popillia japonica*, *Emprosca fabae*, *Pectinophora gossypiella*. Τα έντομα αυτά προκαλούν σοβαρή μείωση των αποδόσεων μόνον όταν ο πληθυσμός τους είναι υψηλός ή όταν τα φυτά είναι νεαρά ή κάτω από συνθήκες καταπόνησης. Καλά εγκατεστημένα και υγιή φυτά μπάμιας μπορεί να αντέξουν σημαντική απώλεια του φυλλώματος τους χωρίς να μειωθούν οι αποδόσεις τους. Σοβαρότερο πρόβλημα αποτελούν τα έντομα που προσβάλλουν τους λοβούς όπως το *Helicoverpa zea*, το *Nezara viridule*, το *Leptoglossus phyllopus* και κυρίως το *Earia insulana*.

Η καταπολέμηση των εντόμων γίνεται είτε με βιολογικά μέσα (αρπακτικά, παράσιτα) ή με χημικά μέσα (εντομοκτόνα) ή με συνδυασμό των δύο μεθόδων (ολοκληρωμένη καταπολέμηση)

Νηματώδεις: Οι νηματώδεις που προκαλούν σοβαρές ζημιές στη μπάμια ανήκουν στα γένη *Meloidogyne* (root knot), *Heterodera* και *Belonolaimus* sp. Η προσβολή από νηματώδεις συχνά προκαλεί ανώμαλη ανάπτυξη και μειωμένη ή καθυστερημένη παραγωγή. Επιπλέον τα φυτά έχουν μειωμένη ανάπτυξη και φαίνονται μη υγιή με επιμήκεις, στρογγυλές διογκώσεις στις μεγάλες και μικρές ρίζες τους. Η αντιμετώπιση των νηματωδών γίνεται με χημικά και βιολογικά μέσα καθώς

και με την εφαρμογή ενός προγράμματος αμειψισποράς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β΄

1. Βασικά προβλήματα της μπάμιας στην ελληνική πραγματικότητα

A. Στην υφιστάμενη διεθνή κατάσταση επισημαίνονται:

1. Η διεθνοποίηση των αγορών που οδηγεί σε αύξηση του ανταγωνισμού.
2. Η γιγάντωση των αλυσίδων σουπερμάρκετ που γίνονται πλέον οι διαμορφωτές των απαιτήσεων της αγοράς.
3. Η σημαντική μεταστροφή στις απαιτήσεις και προτιμήσεις του καταναλωτή.

B. Σαν βασικά προβλήματα στην ελληνική πραγματικότητα καταγράφονται:

1. Η έλλειψη σοβαρής έρευνας τόσο στα προβλήματα της αγοράς (marketing) όσο και στην ποιότητα των προϊόντων.
2. Η έλλειψη συντονισμού των εξαγωγικών φορέων και η αδυναμία τους για άμεσο εφοδιασμό των αλυσίδων.
3. Η αγκύλωση των δημοπρατηρίων στις απαιτήσεις του παρελθόντος.
4. Η αδυναμία των συνεταιρισμών να αναλάβουν νέους δυναμικούς ρόλους.
5. Η συνεχιζόμενη διακίνηση ατυποποίητων προϊόντων, παρά την ύπαρξη μηχανισμών ελέγχου, γεγονός που συμβάλλει στην ανωνυμοποίηση των προϊόντων.
6. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τον ελλιπή έλεγχο υπολειμμάτων στα εισαγόμενα προϊόντα έχει σαν αποτέλεσμα την ελληνοποίηση εισαγόμενων προϊόντων τρίτων χωρών, γεγονός που δημιουργεί προβλήματα διάθεσης των ελληνικών κηπευτικών αλλά και δυσφήμισης της ποιότητάς τους.
7. Το έλλειμμα ενημέρωσης του έλληνα καταναλωτή όσον αφορά στο τι είναι συμβατικό, τι πιστοποιημένο και τι βιολογικό προϊόν.
8. Η ελλιπής ενημέρωση των καταναλωτών όσον αφορά την έκταση και το μέγεθος των πραγματικών κινδύνων από τα υπολείμματα των φυτοπροστατευτικών ουσιών και η κατευθυνόμενη δημοσιογραφία που τρομοκρατεί τον καταναλωτή και δημιουργεί την αίσθηση ότι όλα τα ελληνικά προϊόντα είναι επικίνδυνα.
9. Η έντονη αντιπαλότητα των εμπλεκόμενων κλάδων στο κύκλωμα παραγωγής και εμπορίας.

10. Η νοοτροπία όλων μας.

2. Προοπτικές εξέλιξης

Γ. Όσο αναφορά τις προτάσεις επίλυσης των προβλημάτων αξιοσημείωτες είναι οι παρακάτω:

1. Η δημιουργία περιφερειακής διεπαγγελματικής οργάνωσης των κηπευτικών προϊόντων.
2. Η ανάπτυξη του marketing και η δημιουργία αρχείου πληροφοριών της αγοράς στο Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων.
3. Η δημιουργία ενός φορέα διαχείρισης της φήμης των ελληνικών προϊόντων που θα έχει στόχο την δημιουργία ενός συλλογικού σήματος ποιότητας για τα υψηλών προδιαγραφών προϊόντα που θα έχουν ταυτότητα και συνεπώς διαβατήριο για την καταξίωσή τους στην αγορά.
4. Ο καθορισμός κινήτρων και σαφούς νομοθετικού πλαισίου για τη δημιουργία συλλογικών σημάτων ποιότητας.
5. Η εξασφάλιση διαρκών πόρων για την αποτελεσματική ερευνητική προσπάθεια των ΑΕΙ, των υφισταμένων Ερευνητικών Κέντρων, Ινστιτούτων και Σταθμών Αγροτικής Έρευνας.
6. Η παροχή κινήτρων για τη δημιουργία σχημάτων συνεργασίας των εξαγωγικών επιχειρήσεων, συνεταιρισμών και δημοπρατηρίων.
7. Ο εκσυγχρονισμός των δημοπρατηρίων και η διαφάνεια στην δημοπράτηση.
8. Η θέσπιση κοινά αποδεκτών κανόνων μετασυλλεκτικών χειρισμών.
9. Η στελέχωση με ικανό προσωπικό των μηχανισμών ελέγχου και διακίνησης των προϊόντων, σύμφωνα με τους κανόνες τυποποίησης-συσκευασίας και η πάταξη του φαινομένου των ελληνοποιήσεων των προϊόντων τρίτων χωρών.
10. Η επιτάχυνση των διαδικασιών συμβατότητας των εθνικών προτύπων ποιότητας με τα πρότυπα της αγοράς. Η πρόσβαση όλων στο καθεστώς ενίσχυσης και ο ενεργός ρόλος του ΟΠΕΓΕΠ στην επιτήρηση της ποιότητας.
11. Ο εκσυγχρονισμός των συνεταιρισμών και η στελέχωση τους με εξειδικευμένο προσωπικό με βασικό προσανατολισμό την μεταποίηση και την εμπορία των προϊόντων τους.
12. Η περαιτέρω ανάπτυξη της δημιουργίας ομάδων παραγωγών.
13. Ο απεγκλωβισμός από τη διαμορφωμένη αντίληψη πάλης συμφερόντων, που θα οδηγήσει σε μια νέα νοοτροπία από όλους (παραγωγούς, γεωπόνους, εμπόρους, συνδικαλιστές, πολιτικά κόμματα αλλά και το ίδιο το κράτος).

Βιβλιογραφία

- **Αγγίδης Α. (1999).** Καλλιέργεια – Αξιοποίηση - Συντήρηση Τροφίμων. Εκδόσεις Αθαν. Σταμούλης, Αθήνα, σελ : 73-84.
- **Anandaswamy, B. (1963).** Pre-packaging studies on fresh produce. IV. Okra (*Hibiscus esculentus*). Food Science (Mysore) 12, 332.
- **Bates, D.M. (1968).** Notes on the cultivated Malvaceae. 2. *Abelmoschus baileyi* 14(1), 1. In Jambhale, N.D. and Nerkar, Y.S.(1998).
- **Chauhan, M.S.and Bhandari Y.M. (1971).** Pod development and germination studies in okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). Indian Journal of Agricultural Science 41(10), 852.
- **Culpepper, C.W. and Moon, H.H. (1941).** The growth and composition of fruit of okra in relation to its eating quality. U.S. Department of Agriculture Circular 545. In Jambhale, N.D. and Nerkar, Y.S. (1998).
- **Δημητράκης Κ.Γ. (1998).** Λαχανοκομία. Εκδόσεις Αγρότοπος Α.Ε., Αθήνα σελ:125-136.
- **Erikson, N.T. and Couto, R.A. (1963).** Inheritance of four plant floral characters in okra *Hibiscus esculentus* (L.). Proceedings of the American Society for Horticultural Science 83, 605.
- **Gopalkrishnan, N., Kainal, T.N.B. and Lakshminarayan, G. (1982).** Fatty acid changes in *Hibiscus esculentus* tissue during growth. Phytochemistry 21(3),565.
- **Grange, G.R. (1965).** United States standards for grades of okra for processing.USDA Food Safety and Quality Serv., Washington, D.C.
- **Hardenburg, R.E., Watada, A.E. and Wang, C.Y. (1986).** The commercial storage of fruits, vegetables, florist and nursery stocks. U.S. Department of Agriculture Handbook No.66.
- **Haytowitz, D.B. and Mathews, R.H. (1984).** Composition of foods, vegetables and vegetable products-raw, processed, prepared. USDA Handbook, 8-11.
- **Jambhale, N.D. and Nerkar, Y.S. (1979).** Inheritance of chlorine, an induced chlorophyll mutant in okra (*A. esculentus* (L.) Moench). Jurnal of Maharashtra Agriculture University 4(3), 316.

- **Jambhale, N.D. and Nerkar, Y.S. (1981).** Inheritance of resistance to okra yellow vein mosaic in interspecific crosses of *Abelmoschus*. Theoretical and Applied Genetic Plant Breeding 60, 313.
- **Jambhale, N.D. and Nerkar, Y.S. (1980).** Inheritance of Palmatisect, an induced leaf mutation in okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). Indian Journal of Genetics and Plant Breeding 40(3), 600.
- **Jambhale, N.D. and Nerkar, Y.S. (1986).** Perbhani Kranti-a yellow vein mosaic resistant okra. Hortscience 21(6), 1470.
- **Jambhale, N.D. and Nerkar, Y.S. (1998).** Okra In: Handbook of Vegetable Science and Technology, Ed. D.K. Sahimbhe, S.S. Kadam. Marcel Dekker, N.Y. pp. 589-607.
- **Jones, I.D. (1975).** Effects of processing by fermentation on nutrients, in Nutritional Evaluation of Food Processing (R.S. Harris and F. Karmas, eds.), AVI Pub. Co. Inc., Westport, CT, p: 324. In Jambhale, N.D. and Nerkar, Y.S.(1998).
- **Joshi, A.B. and Hardas, M.W. (1956).** Allopolyploid nature of okra *Abelmoschus esculentus* (L) Moench. Nature 178, 1190.
- **Kalia, H.R. and Padda, D.S. (1962).** Inheritance of leaf and flower characters in okra. Indian Journal Genetic Plant Breeding 22,282.
- **Kanwar, J.S. and Saimbhi, M.S. (1987).** Pod maturity and seed quality in okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). Punjab Horticultural Journal 27, 234-238.
- **Kolhe, A.K. and D' Cruz, R. (1966).** Inheritance of pigmentation in okra. Indian Journal of Genetics 23,112.
- **Kulkarni, R.S. (1976).** Biometrical investigations in bhindi [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench]. Mysore Journal of Agriculture Science 10, 332.
- **Kulkarni, R.S. and Virupakrhappa, K. (1977).** Heterosis and inbreeding depression in okra. Indian Journal of Science 10, 332.
- **Lamont, W.J. (1999).** Okra-A versatile vegetable crop. Hort Technology 9(2),179-184.
- **Martin, F.W. (1982).** Okra, potential multiple-purpose crop for the temperate zones and topics, Economic Botany 36(3), 340-345
- **Martin, F.W. and Ruberte, R. (1978).** Vegetables for the Hot Humid Tropics, Part 2, Okra, Science and Education Administration, U.S. Department of Agriculture, New Orleans, p.22. In Jambhale, N.D. and Nerkar, Y.S. (1998).
- **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.

- **Mehetre, S.S (1980).** Genetics of pigmentation in okra { *Abelmoschus esculentus* (L). Moench}. Maharashtra Agricultural University 5(1), 19..
- **Nath, P. and Dutta, O.P. (1970).** Inheritability of fruit hairiness, fruit colour ad leaf lobing in okra *Abelmoschus esculentus*. *Canadian Journal of Genetics and Cytology* 12(3), 589.
- **Ngah, , A.W. and Graham, K.M. (1973).** Heritability of four economic characters in okra (*Hibiscus esculentus*). *Malaysian Agriculture Rresearch* 2(1), 15. In Jambhale,N.D. and Nerkar, Y.S. (1998).
- **Nonnecke, I.L. (1989).** Vegetable Production. An Avi book, Van Nostrant Reinhold, New York, pp:609-612.
- **Omran, A.F., EI-Bakry, A.M. and Gawish, R.A. (1980).** Effect of soaking seeds in some growth regulator solutions on the growth, chemical constituents and yield of okra. *Seed Science and Technology* 8, 161-168.
- **Ολύμπιος, X. (1994).** Στοιχεία Γενικής Λαχανοκομίας. Έκδοση Γ.Π.Α.
- **Passam H.C. And Polyzou P. (1997).** Improvement of okra seed germination by acid, osmoconditioning and hot water treatments. *Plant Varieties and Seeds* 10, 135-140.
- **Πάσσαμ, Χ.Χ. (1994).** Φυσιολογία και τεχνολογία πολλαπλασιαστικού υλικού κηπευτικών. Γ.Π.Α., σελ. 172-175.
- **Patterson, W.K. and Morelock, T.E. (1979).** Effects of variety and spacing on okra yield. *Arkansas Farm Research* 28(6), 8.
- **Perkins, D.Y., Miller, J.C and Dallyn, S.L. (1952).** Influence of pod maturity on the vegetative and reproductive behavior of okra. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science* 60, 311-314.
- **Perkins-Veazle, P. and Collins, L,K. (1992).** Cultivar, packaging and storage temrerature differences in postharvest shelf-life of okra. *HortTechnology* 2(3),350-352.
- **Rubatzky, V.E and Yamaguchi, M. (1997).** World Vegetables, Principles, Production and Nutritive Values, Secont, Edition, International Thomson Publishing, pp:681-686.
- **Ryall, A.L. and Lipton, W.J. (1972).** Handling, transportation and storage of fruits and Vegetables, vol. 1, Vegetables and Melons, The AVI Pub. Co., Westport, CT, p: 45. In Jambhale, N.D. and Nerkar, Y.S. (1998).

- **Saimbhi, M.S. (1993).** Agrotechnique for okra, in *Advances in Horticulture*, vol. 5, Vegetable crops (K.L. Chadha and Kalloo. Ads.), Malhotra Publishing House, New Delhi, p. 529. In Jambhale, N.D. and Nerkar, Y.S. (1998).
- **Schoiz, E.W., Johnson, H.B. and Buford, W.R. (1963).** Heat evolution rates of some Texas grown fruit and vegetables. *Journal of Rio Grande Valley Horticulture Society* 17, 170. In Jambhale, N.D. and Nerkar, Y.S. (1998).
- **Siemonsa, J.S. (1982).** West African okra morphological and cytological indications for the existence of a natural amphiploid of *Abelmoschus esculentus* (L). *Medicus, Euphytica* 31, 241-252.
- **Singh, B.P.(1987).** Effect of irrigation on the growth and yield of okra. *HortsScience* 22(5), 879-880.
- **Singh, K., Malik, Y.S., Kallo, G. and Mehrotra, N. (1974).** Genetic variability and correlation studies in bhindi (*Abelmoschus esculentus* (L) Moench). *Vegetable Science* 1, 47.
- **Singh, S., Mandal, A.B. and Ram, T. (1990).** Physico-chemical changes in developing fruits of okra. *Indian Journal of Plant Physiology* 33(3), 266.
- **Singh, S.P. and Singh, H.N. (1979).** Hybrid vigor for yield its components in okra. *Indian Journal of Agricultural Science* 49, 596.
- **Singh, S.P., Srivastava, J.P., Singh, H.N. and Singh, N.P. (1977).** Genetic divergence and nature of heterosis in okra. *Journal of Agricultural Science* 47, 546.
- **Sistrunk, W.A., Jones, L.G. and Miller, J.C. (1960).** Okra pod growth habits. *Proceedings of the American Society for Horticulture* 22, 98.
- **Sivanappan, R.K., Muthukrishnan, C.R., Natarajan, P. and Ramadas, S. (1974).** The response of bhindi (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) to the drip system of irrigation. *South Indian Horticulture* 22, 98.
- **Σπάρτσης, Ν.Ι και Καλτσίκης Ι.Π. (1995).** Ανθοκηπευτικές Καλλιέργειες, Κηπευτικές Καλλιέργειες, Τόμος Α', Εκδόσεις Ευγενιδίου Ιδρύματος, Αθήνα, σελ: 174-177.
- **Sulikiri, G.S. and Swamy Rao, T., (1972).** Studies on floral biology and fruit formation in okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) varieties. *Progressive Horticulture* 4, 71. In Jambhale, N.D. and Nerkar, Y.S. (1998).
- **Swamy Rao, T. and Satyavati, G.P. (1977).** Influence of environment on combining ability and genetic components in bhindi (*Abelmoschus esculentus*). *Genet. Pol.* 18(2), 141. In

Jambhale, N.D. and Nerkar, Y.S. (1998).

- **Swiader, J.M., Warf, G.W. and McCOLLUM J.P. (1980).** Producing Vegetable Crops, Interstate Publishers, INC Danville, Illinois, pp: 549-550.
- **Tanda, A.S. 1984.** Insect pollination in okra (*Abelmoschus esculentus*). Proc. III Orient. Entomol. Symp. Kariavattom, India. p. 25.
- **Thakur, M.R. (1976).** Inheritance of resistance to yellow mosaic in a cross of okra species *Abelmoschus esculentus* x *A. manihot* subsp. *manihot*, SABRAQ Journal 8, 69. In Jambhale, N.D. and Nerkar, Y.S. (1998).
- **Van Borssum Waalker, J. (1966).** Van, Malesian Malvaceae, revised. BLUMEA 14(1), 1. In Jambhale, N.D. and Nerkar, Y.S. (1998).
- **Αναφορές από το Διαδίκτυο**
- F.A.O. (2002). [http: apps.fao.org/](http://apps.fao.org/)
- **Τμήμα Αγροτικής Στατιστικής του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων.**
[http: www.minagric.gr/stats](http://www.minagric.gr/stats)