

Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΜΕΛΙΤΖΑΝΑΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

Δημήτρης Σάββας

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Εργαστήριο Κηπευτικών Καλλιεργειών

Καταγωγή του φυτού

Ο τόπος καταγωγής της μελιτζάνας είναι οι τροπικές περιοχές της νοτιοανατολικής Ασίας και συγκεκριμένα η Ινδία και νότια Κίνα.

Στην Ευρώπη η καλλιέργεια της μελιτζάνας διαδόθηκε από τους Άραβες μέσω της Ισπανίας τον μεσαίωνα.

Λόγω των μεγάλων απαιτήσεων της μελιτζάνας σε υψηλές θερμοκρασίες, η καλλιέργειά της παρέμεινε περιορισμένη στις μεσογειακές χώρες της Ευρώπης ενώ στην βόρεια Ευρώπη δεν εξαπλώθηκε σχεδόν καθόλου.

Ακόμη και σήμερα η μελιτζάνα παραμένει ένα λαχανικό των τροπικών και υποτροπικών περιοχών της γης με κυριότερα κέντρα καλλιέργειας την νοτιοανατολική Ασία, την μέση Ανατολή και την λεκάνη της Μεσογείου.



Συστηματική κατάταξη

- Το βοτανικό όνομα της μελιτζάνας είναι *Solanum melongena* L.
- Η μελιτζάνα ανήκει στην βοτανική οικογένεια Solanaceae.
- Καλλιεργείται σαν ετήσιο φυτό, αν και στο φυσικό της περιβάλλον είναι πολυετής θάμνος.

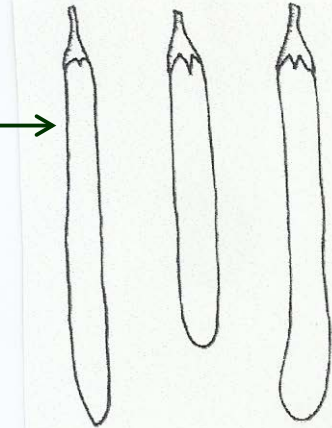


Βοτανικές ποικιλίες μελιτζάνας

Η καλλιεργούμενη μελιτζάνα διαχωρίζεται σε τρεις βοτανικές ποικιλίες:

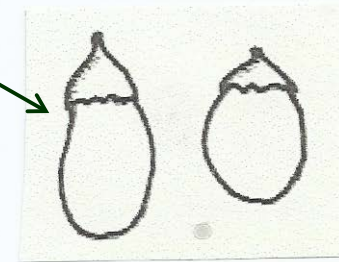
- ***Solanum melongena* L. var. *serpentinum*.**

Περιλαμβάνει καλλιεργητικές ποικιλίες των οποίων οι καρποί είναι κυλινδρικοί επιμήκεις έως ραβδόμορφοι με μήκος πάνω 35 cm και διάμετρο περίπου 3 cm.



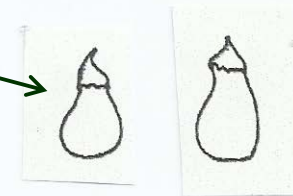
- ***Solanum melongena* L. var. *esculentum*.**

Περιλαμβάνει τις ποικιλίες που σχηματίζουν στρογγυλούς έως ωοειδείς καρπούς. Είναι ο πλέον συνηθισμένος τύπος καλλιεργούμενης μελιτζάνας.



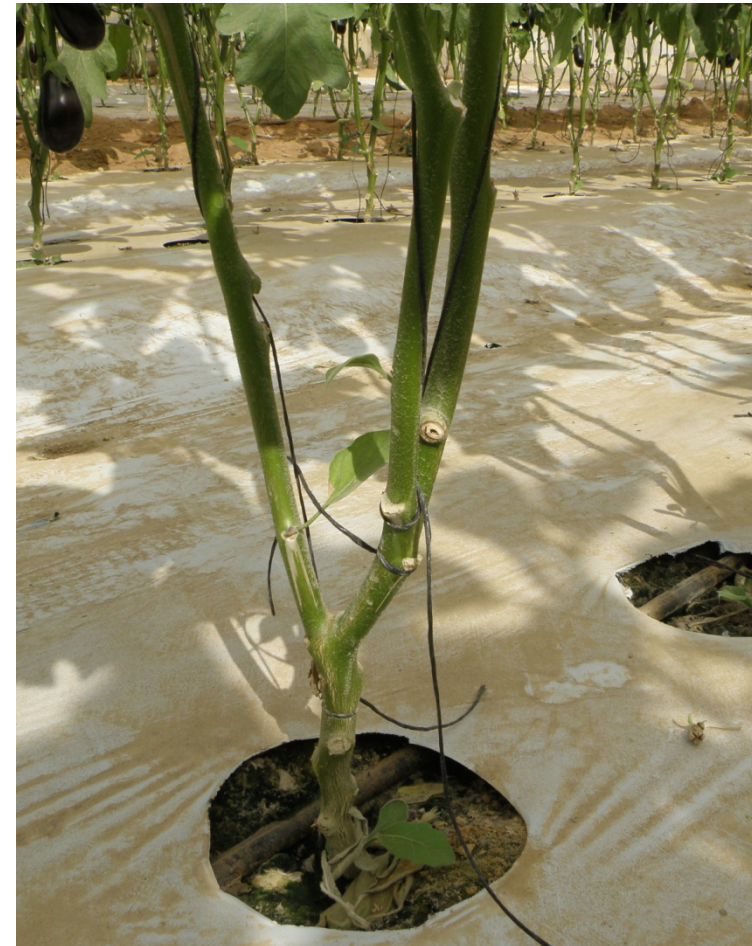
- ***Solanum melongena* L. var. *depressum*.**

Περιλαμβάνει ποικιλίες που παράγουν μικρού μεγέθους καρπούς με απιοειδές σχήμα και ιώδες χρώμα.



Βοτανικά χαρακτηριστικά: Ρίζα - βλαστός

- Το ριζικό σύστημα της μελιτζάνας αν και αναπτύσσεται κυρίως επιφανειακά είναι αρκετά πλούσιο και πυκνό με αποτέλεσμα να εκμεταλλεύεται αρκετά αποτελεσματικά τον όγκο του εδάφους που διαρριζώνει.
- Τόσο το κεντρικό στέλεχος, όσο οι παλιότεροι πλάγιοι βλαστοί της μελιτζάνας ξυλοποιούνται μέσα στην ίδια βλαστική περίοδο.
- Η μελιτζάνα σχηματίζει πλάγιους βλαστούς σε όλες σχεδόν τις μασχάλες των φύλλων της, με συνέπεια υπό φυσικές συνθήκες να λαμβάνει θαμνώδη μορφή.



Βοτανικά χαρακτηριστικά: φύλλα-άνθη

- Σχηματίζει φύλλα μεγάλου μεγέθους, απλά, ωοειδή έως καρδιοειδή με δερματώδη υφή.
- Τα άνθη της μελιτζάνας φέρονται είτε μονήρη είτε σε ταξιανθίες αποτελούμενες από ένα κύριο και ένα ή περισσότερα δευτερεύοντα άνθη.
- Τα άνθη είναι πενταμερή, με διάμετρο 2 - 5 cm κατά την πλήρη άνθηση.
- Το χρώμα της στεφάνης είναι ιώδες.



Ετεροστυλία στη μελιτζάνα

Ανάλογα με το μήκος του στύλου σε σύγκριση με τον κώνο των ανθέρων τα άνθη της μελιτζάνας διακρίνονται σε:

- Μακρόστυλα άνθη
- Μεσαία-μακρόστυλα άνθη
- Ψευδοκοντόστυλα άνθη
- Πραγματικά κοντόστυλα άνθη



Βοτανικά χαρακτηριστικά: Καρποί

- Το βρώσιμο τμήμα της μελιτζάνας είναι ο καρπός της, ο οποίος βοτανικά είναι ράγα.
- Η σάρκα του καρπού είναι λευκή έως φαιόλευκη με σπογγώδη υφή.
- Εξωτερικά η επιδερμίδα του καρπού είναι λεία με χρώμα βαθύ ιώδες κατά κανόνα.



Βοτανικά χαρακτηριστικά: Καρποί

Υπάρχουν όμως και ποικιλίες που δίνουν καρπούς με διάφορα άλλα χρώματα επιδερμίδας, όπως ανοιχτό ιώδες, ανοιχτοκίτρινο, λευκό ή και πράσινο, ή και καρπούς με ανομοιόμορφους χρωματισμούς (π.χ. ιώδες διακοπτόμενο από ακανόνιστες κηλίδες ή ραβδώσεις λευκού χρώματος ή το αντίστροφο).



Βοτανικά χαρακτηριστικά: Σπόροι

- Οι σπόροι της μελιτζάνας μοιάζουν αρκετά με αυτούς της πιπεριάς.
- Είναι πεπλατυσμένοι με σχήμα στρογγυλό έως ωοειδές και φέρουν μικρή απόφυση.
- Έχουν χρώμα κιτρινόλευκο έως λευκό, διάμετρο περίπου 2 - 4 mm και πάχος μεταξύ 0,5 - 1 mm.
- Το βάρος χιλίων σπόρων μελιτζάνας κυμαίνεται μεταξύ 3,2 - 3,4 g.



Πολλαπλασιασμός

- Η μελιτζάνα είναι μεταφυτευόμενο φυτό.
- Η βλαστικότητα των σπόρων της μελιτζάνας είναι σχετικά χαμηλή. Περίπου τα 2/3 των σπόρων δίνουν κανονικού μεγέθους σπορόφυτα.



Παραγωγή σποροφύτων στο φυτώριο

Η μελιτζάνα στα φυτώρια κατά κανόνα σπέρνεται είτε σε κυψελωτούς δίσκους είτε σε κύβους υποστρώματος

Θερμοκρασία φυτρώματος: 20 – 30 °C με άριστη τους 25 °C.

Χρόνος φυτρώματος στις παραπάνω θερμοκρασίες: 5-13 ημέρες

Θερμοκρασία ανάπτυξης στο φυτώριο: 20 – 25 την ημέρα, 16-20 την νύχτα

Η μελιτζάνα είναι το πιο απαιτητικό φυτό από τα σολανώδη σε θερμοκρασία

Εμβολιασμός μελιτζάνας

- Αποσκοπεί κυρίως στον έλεγχο του βερτισιλίου (*Verticillium albo-atrum* & *V. dahliae*), του μύκητα *Pyrenochetae lycopersici* και των κομβονηματωδών (*Meloidogyne sp.*).
- Υποκείμενα εμβολιασμού μελιτζάνας:
 - *Solanum lycopersicum* × *Solanum habrochaites* (KVFN)
 - *S. integrifolium* Poir,
 - *S. sisimprifolium* Lam.,
 - *S. torvum* Sw.
- Η μελιτζάνα συνήθως εμβολιάζεται είτε με προσέγγιση τομών είτε με σχιστό εμβολιασμό.



Προετοιμασία εδάφους θερμοκηπίου

Απαιτήσεις: Αποδίδει καλύτερα στα σχετικά ελαφρά, βαθειά, καλά αποστραγγιζόμενα και πλούσια σε χούμο εδάφη.

Καλλιεργητικές προετοιμασίες: Οι συνηθισμένες εργασίες για θερμοκηπιακές καλλιέργειες

Βασική λίπανση: Ισχύουν τα γνωστά από την Γ. Λαχανοκομία. Ένα ενδεικτικό σχήμα βασικής λίπανσης της μελιτζάνας θερμοκηπίου (Ολύμπιος 2001) είναι:

Χωνεμένη κοπριά: 3-4 τόνοι

Τριπλό υπερφωσφορικό (0-48-0): 80 kg/στρ.

Θεικό κάλιο: 60 kg/στρ.

Εποχές καλλιέργειας

- Καλλιέργεια για παραγωγή όλο το χρόνο
- Καλλιέργεια για πρόιμη παραγωγή την άνοιξη
- Καλλιέργεια για όψιμη παραγωγή την άνοιξη
- Καλλιέργεια για όψιμη φθινοπωρινή παραγωγή

Μεταφύτευση

- Στάδιο μεταφύτευσης: Στο στάδιο των 4-5 πραγματικών φύλλων, όταν τα σπορόφυτα έχουν ύψος περίπου 15 cm.
- Απαιτούμενη θερμοκρασία εδάφους κατά τη μεταφύτευση: 18-20 °C

- Δυνατότητα εξοικονόμησης ενέργειας:
Καθυστερήση μεταφύτευσης.

- Πυκνότητα φύτευσης: 1500 – 2400 φυτά, ανάλογα με τον αριθμό των βλαστών ανά φυτό (συνήθως 2-4, σπανιότερα 1).

- Αποστάσεις και τρόπος φύτευσης:

Σε διπλές γραμμές

- 50 cm μεταξύ των διπλών γραμμών,
- 100 cm πλάτος διαδρόμων
- 50 cm πάνω στη γραμμή φύτευσης



Συνθήκες και περιποιήσεις στο θερμοκήπιο

Ρύθμιση μικροκλίματος θερμοκηπίου

- Θερμοκρασία
- Υγρασία
- CO₂

Ρύθμιση θερμοκρασίας στο θερμοκήπιο

- Θερμοκρασία αέρα:
 - Την ημέρα η μέση θερμοκρασία αέρα πρέπει να ανέρχεται στους 20-22 °C.
 - Την νύχτα η θερμοκρασία μπορεί να μειωθεί στους 18-20 °C μετά τη μεταφύτευση.
 - Μετά το δέσιμο των πρώτων καρπών η νυχτερινή θερμοκρασία συνιστάται να μειώνεται ακόμη περισσότερο και συγκεκριμένα στους 16-17 °C με στόχο να υπάρχει μία διαφορά 5-6 °C μεταξύ ημέρας και νύχτας.
 - Έχει αποδειχθεί ότι αυτή η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ ημέρας και νύχτας ευνοεί την αναπαραγωγική ανάπτυξη των φυτών, κυρίως μέσω αύξησης της καρπώδεσης.
 - Η θερμοκρασία εξαερισμού θα πρέπει να ρυθμίζεται στους 27-28 °C.
- Σε χαμηλές θερμοκρασίες η μελιτζάνα δένει καρπούς παρθενοκαρπικά, δηλαδή χωρίς να έχει προηγηθεί γονιμοποίηση ενός ικανού αριθμού ωαρίων στην ωοθήκη.
- Σε αντίθεση με την πιπεριά όμως, η μελιτζάνα σχηματίζει κανονικού μεγέθους παρθενοκαρπικούς καρπούς σε συνθήκες χαμηλών θερμοκρασιών οι οποίοι είναι εμπορεύσιμοι.

Θερμοκρασία εδάφους

- Η θερμοκρασία εδάφους στις καλλιέργειες μελιτζάνας δεν πρέπει να είναι χαμηλότερη από 17-19 °C.
- Η μελιτζάνα είναι ιδιαίτερα ευπαθής στις χαμηλές θερμοκρασίες ρίζας οι οποίες της προκαλούν καθυστέρηση στην ανάπτυξη, καχεξία και μειωμένη παραγωγή.
- Αν η θερμοκρασία εδάφους μέσα στο θερμοκήπιο την εποχή που πρόκειται να γίνει η μεταφύτευση είναι χαμηλότερη από 17-18 °C, μπορεί να εφαρμοστεί εδαφοκάλυψη.
- Υπερβολικά υψηλή θερμοκρασία εδάφους (40 °C) προκαλεί πολύ φτωχή ανάπτυξη των φυτών.

Ρύθμιση σχετικής υγρασίας & CO₂

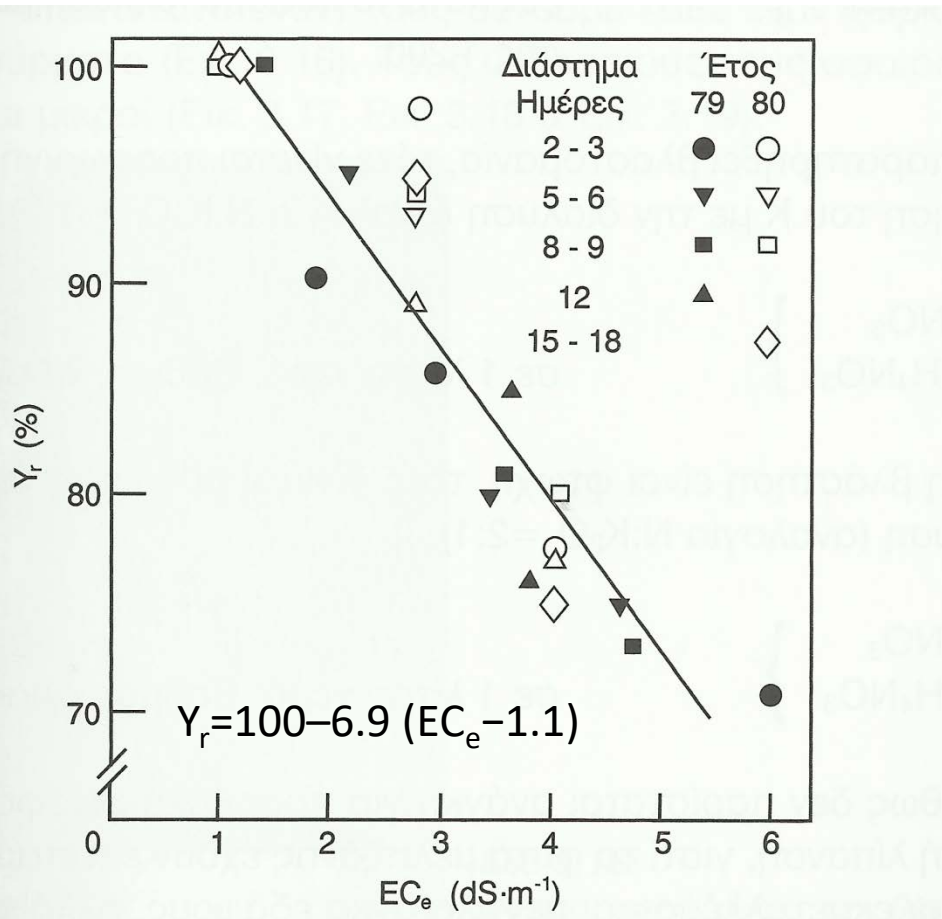
- Ο αριθμός των καρπών ανά φυτό και συνεπώς οι αποδόσεις μειώνονται στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες μελιτζάνας όταν η μέση ατμοσφαιρική υγρασία του εικοσιτετραώρου μέσα στο θερμοκήπιο είναι υψηλή (Σ.Υ. >80%) για δύο λόγους:
 - Η γύρη γίνεται κολλώδης και δυσχεραίνεται η μεταφορά της στο στίγμα, με συνέπεια να παρεμποδίζεται η επικονίαση.
 - Η υψηλή Σ.Υ. αυξάνει τις προσβολές από βοτρυτή.
- Μείωση της Σ.Υ. μέχρι 65% περίπου δεν προκαλεί μείωση παραγωγής στη μελιτζάνα.
- Τα άριστα επίπεδα Σ.Υ. για τη μελιτζάνα κυμαίνονται μεταξύ 70 – 75%
- Επίπεδα CO₂ γύρω στα 900-1000 ppm οδηγούν σε πιο πρώιμη και πιο υψηλή ολική παραγωγή καρπών.

Άρδευση – Επιφανειακή λίπανση

- Άρδευση με σταγόνα
- Επιφανειακή λίπανση μέσω του συστήματος άρδευσης (υδρολίπανση)

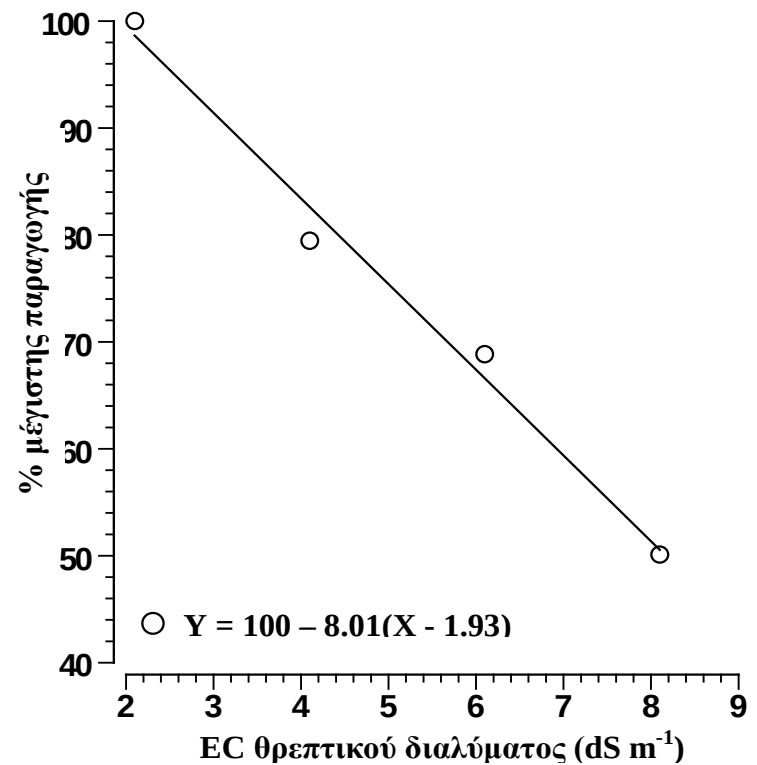
Αντίδραση μελιτζάνας στην αλατότητα

Δεδομένα από καλλιέργεια μελιτζάνας στο έδαφος



Bruria et al. (1986)

Δεδομένα από υδροπονική καλλιέργεια μελιτζάνας



Savvas and Lenz (1995)

Λίπανση μελιτζάνας

Ενδεικτική βασική λίπανση μελιτζάνας:

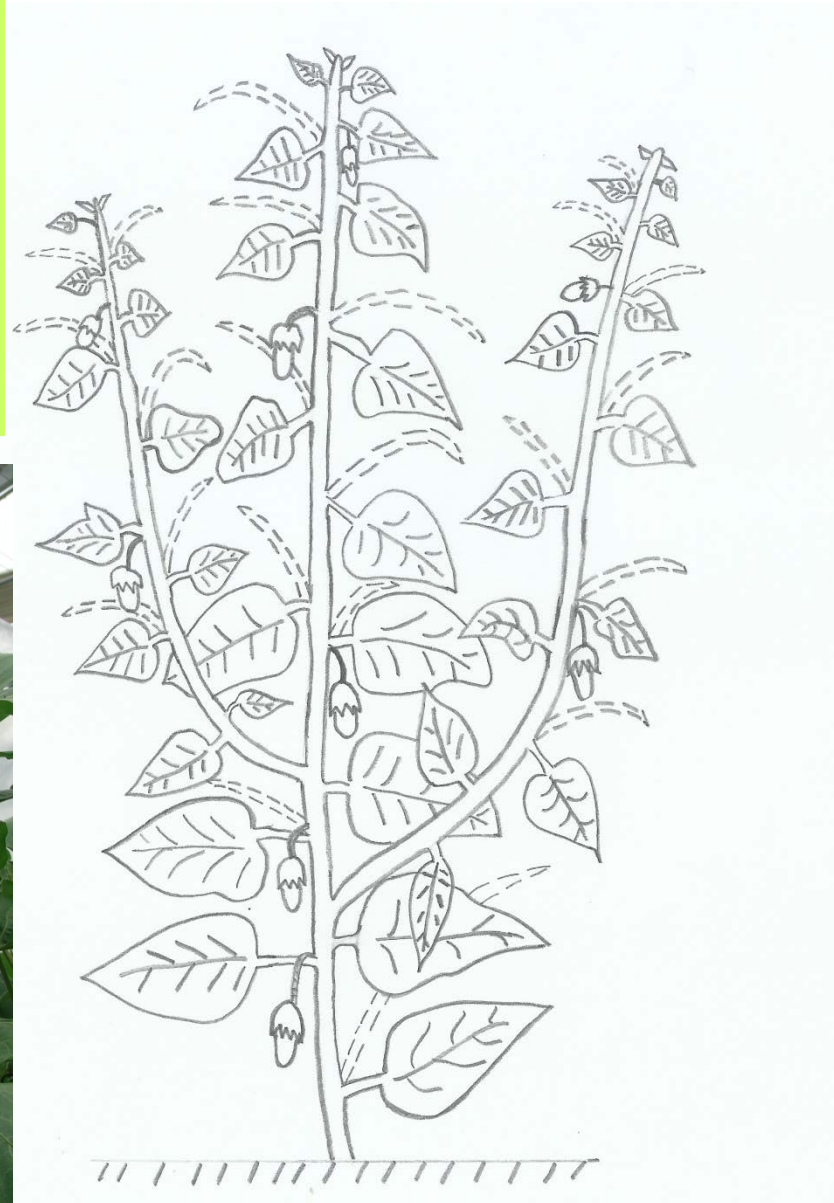
Κοπριά:	3-4 τόνοι/στρέμμα
Τριπλό υπερφωσφορικό:	80 κιλά/στρέμμα
Θειικό κάλιο:	60 κιλά στρέμμα

Επιφανειακή λίπανση (υδρολίπανση):

- Συνήθως εφαρμόζεται μίγμα νιτρικού καλίου και νιτρικής αμμωνίας σε αναλογίες N:K₂O που κυμαίνονται από 1:2 μέχρι 2:1 με άριστη την αναλογία 1:1.
- Συχνά είναι χρήσιμη και η προσθήκη νιτρικού ή θειικού μαγνησίου γιατί η μελιτζάνα είναι ένα απαιτητικό φυτό σε μαγνήσιο (Mg).

Υποστύλωση και κλάδεμα

Η διστέλεχη ή τριστέλεχη μορφή που λαμβάνει η μελιτζάνα στα θερμοκήπια επιτυγχάνεται με κατάλληλο κλάδεμα και υποστύλωση.



Αφαίρεση φύλλων – αραίωση καρπών



Αφαίρεση δευτερευόντων ανθέων

Φυσιολογική ανάπτυξη καρπών μελιτζάνας

- Στις περισσότερες ποικιλίες μελιτζάνας τα άνθη δένουν καρπούς παρθενοκαρπικά όταν τα φυτά αναπτύσσονται κάτω από συνθήκες χαμηλών θερμοκρασιών που δεν επιτρέπουν να λάβει χώρα γονιμοποίηση.
- Η ταχύτητα ανάπτυξης του καρπού εξαρτάται από:
 - Τη δύναμη του άνθους (περιβάλλον – θρέψη)
 - Τη διαφορά θερμοκρασίας ημέρας – νύχτας (5 °C).
- Οι καρποί από τα δευτερεύοντα άνθη αναπτύσσονται αργά και δεν αποκτούν μεγάλο μέγεθος.
- Όταν το φορτίο καρποφορίας είναι μεγάλο, σχηματίζονται λιγότερα νέα άνθη, ενώ επηρεάζονται αρνητικά τα αναπτυσσόμενα άνθη.



Υποβοήθηση της καρπόδεσης

- Παλιότερα ήταν συνηθισμένη η χρήση καρποδετικών ορμονών για την υποβοήθηση της καρπόδεσης στη μελιτζάνα:
 - β-NOA (60 ppm), ψεκασμός στα ανοιχτά άνθη,
 - β-NOA (60 ppm) + 6-BA (βενζυλαμινοπουρίνη) (30 ppm), ψεκασμός στα ανοιχτά άνθη,
 - 2,4-D (2,5 ppm), ψεκασμός στα ανοιχτά άνθη,
 - 4-χλωροφαινοξυοξικό οξύ (4-CPA) (20 ppm), ψεκασμός στα ανοιχτά άνθη,
 - n-meta-tolyl-phthalamic-acid (250 ppm), ψεκασμός όλου του φυτού.
- Από το 2009 η χρήση καρποδετικών ορμονών για υποβοήθηση της καρπόδεσης δεν επιτρέπεται.
- Σήμερα η υποβοήθηση της καρπόδεσης στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες μελιτζάνας επιτυγχάνεται με την χρήση επικονιαστών εντόμων (βομβίνοι: *Bombus terrestris*).

Εμπορική ωρίμανση καρπών

- Απαιτούνται 3,5 –5 μήνες από την σπορά των φυτών μέχρι την εμπορική ωρίμανση των καρπών.
- Από την ημέρα της άνθησης μέχρι την ημέρα της εμπορικής ωρίμανσης ενός καρπού μελιτζάνας απαιτούνται:
 - 15-20 ημέρες στις πρώιμες ποικιλίες
 - 25-30 ημέρες στις μεσοπρώιμες ποικιλίες
 - 35-40 ημέρες στις όψιμες ποικιλίες.



Στάδιο ανάπτυξης του καρπού της μελιτζάνας κατά την συγκομιδή του

- Οι καρποί της μελιτζάνας συγκομίζονται λίγο πριν την έναρξη της φυσιολογικής τους ωρίμανσης.
- Αν η συγκομιδή γίνει πολύ πριν την φυσιολογική ωρίμανση, οι συγκομισμένοι καρποί θα είναι πικροί και δεν θα συντηρούνται για αρκετό χρόνο, παρά μόνο για λίγες μέρες.
- Αν πάλι η συγκομιδή λάβει χώρα όταν η φυσιολογική ωρίμανση των καρπών έχει προχωρήσει αρκετά, η σάρκα τους θα είναι σκληρή και άνοστη, ενώ σκληρά θα είναι και τα σπέρματά τους, με συνέπεια να υποβαθμίζεται η γευστική τους αξία.

Αναγνώριση εμπορικής ωριμότητας

- Οι καρποί της μελιτζάνας, όταν είναι ανώριμοι, έχουν βαθύ ιώδες χρώμα, ενώ η επιδερμίδα τους είναι λεία και στιλπνή.
- Όταν ωριμάζουν φυσιολογικά, το βαθύ ιώδες χρώμα ξεθωριάζει βαθμιαία και μετατρέπεται σε ανοιχτό ιώδες, ενώ παράλληλα η στιλπνότητα της επιδερμίδας εξαφανίζεται.
- Το πλέον κατάλληλο στάδιο για συγκομιδή είναι λίγο πριν ή αμέσως μόλις αρχίσει η διαδικασία της φυσιολογικής ωρίμανσης.



Κριτήρια εμπορικής ωριμότητας

- Στην κορυφή του καρπού (αντίποδας του μίσχου) μόλις έχουν αρχίσει να γίνονται ορατά τα πρώτα σημάδια αλλαγής του χρώματος από βαθύ, σε πιο ανοιχτό ιώδες,
- Η επιδερμίδα των καρπών παύει πλέον να είναι τόσο στιλπνή όσο πριν,
- Ο καρπός έχει λάβει το χαρακτηριστικό σχήμα και μέγεθος για την ποικιλία.



Συχνότητα συγκομιδής - Τεχνική συλλογής των καρπών

- Συχνότητα συγκομιδής: συνήθως 2-3 φορές/εβδομάδα.
- Τον χειμώνα, όταν επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες και νεφελώδης καιρός, συγκομιδή μία φορά την εβδομάδα αρκεί.
- Η συγκομιδή των καρπών γίνεται με ειδικό ψαλίδι ή μαχαίρι, γιατί ο μίσχος τους είναι ξυλοποιημένος και φέρει, όπως και ο κάλυκας, ισχυρά αγκάθια.
- Ο καρπός συγκομίζεται μαζί με μέρος του μίσχου, ώστε να μειώνονται οι απώλειές του σε υγρασία κατά την μεταφορά και την αποθήκευσή του.



Αποδόσεις

- Οι αποδόσεις της μελιτζάνας διαφέρουν ανάλογα με την διάρκεια της καλλιέργειας, την ποικιλία και την εφαρμοζόμενη καλλιεργητική τεχνική.
- Στην Ολλανδία, σε καλλιέργειες μελιτζάνας που διαρκούν 10-11 μήνες, το συνηθισμένο ύψος παραγωγής κυμαίνεται γύρω στα 40 kg/m² (τόνοι/στρέμμα).
- Γενικά μία καλή καλλιέργεια μελιτζάνας στο θερμοκήπιο μπορεί να αποδώσει γύρω στα 0,8-1,0 kg/m² την εβδομάδα.
- Στη χώρα μας, όπου η θέρμανση στα συνιστώμενα επίπεδα θερμοκρασιών είναι σπάνια στα θερμοκήπια μελιτζάνας, οι αποδόσεις συνήθως δεν ξεπερνούν τους 8-15 τόνους/στρέμμα, ανάλογα βέβαια και με την διάρκεια της συγκομιδής.

Διαλογή – ποιοτική κατάταξη καρπών

- Όταν οι καρποί ταξινομούνται κατά βάρος, διακρίνονται οι εξής κατηγορίες μεγέθους:
 - 100 - 175 g,
 - 175 - 225 g,
 - 225 - 300 g,
 - 400 - 500 g,
 - >500 g.
- Η πλέον περιζήτητη κλάση μεγέθους στην ελληνική αγορά είναι αυτή των 225 - 400 g, ενώ στην βόρεια Ευρώπη συνήθως προτιμώνται τα μικρότερα μεγέθη που περιλαμβάνονται στην κατηγορία των 100 - 225 g.

Συσκευασία – αποθήκευση - εμπορία

- Οι καρποί της μελιτζάνας μετά την συγκομιδή τους συσκευάζονται σε ξύλινα, πλαστικά ή χάρτινα τελάρα.
- Η τοποθέτηση των καρπών γίνεται σε διπλή σειρά.
- Τα τελευταία χρόνια αρχίζει να επικρατεί κυρίως η συσκευασία σε χάρτινα τελάρα των 5 κιλών.
- Τα χάρτινα τελάρα θεωρούνται σήμερα ως η πλέον φιλική για το περιβάλλον αλλά και ως η πλέον ενδεδειγμένη για την διατήρηση της ποιότητας των καρπών συσκευασία .
- Οι καρποί τοποθετούνται λοξά στα τελάρα συσκευασίας, με τον μίσχο και τον κάλυκα προς το έδαφος, προς αποφυγή τραυματισμών των υπόλοιπων καρπών από τα αγκάθια του μίσχου και της στεφάνης.



Ποικιλίες - Υβρίδια

Ποικιλίες

Black beauty

Long purple

Black magic

Τσακώνικη

Άργους

Σύρου

Υβρίδια

Bonica F1

Delica F1

Zenith F1

Festival F1

Black mamouth

Jersey King