

Α.Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ

ΣΧΟΛΗ Σ.Τ.ε.Γ.

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ «Pak choi»



**ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ: ΒΟΓΙΑΤΖΑΚΗ ΑΝΤΩΝΙΑ
ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΚΩΣΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2005



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

Θεωρητικό

1. Εισαγωγή.....	σελ.8
2. Ιστορία - Διάδοση.....	σελ 8-9
3. Βοτανικά χαρακτηριστικά.....	σελ.9-10
4. Περιεκτικότητα στοιχείων.....	σελ. 10-11
5. Καλλιεργούμενοι τύποι	σελ 12
6. Φυσιολογικά χαρακτηριστικά	σελ. 12-13
7. Πολλαπλασιασμός	σελ. 13-14
8. Εδαφοκλιματικές συνθήκες.....	σελ. 14-16
9. Τρόποι & Τακτικές καλλιέργειας.....	σελ. 16-17
10. Θρέψη.....	σελ. 17-18
11. Ποικιλίες	σελ. 18-23
12. Φυτοπροστασία.....	σελ. 23-37
13. Ζωικοί εχθροί και καταπολέμηση	σελ 37-43
14. Συγκομιδή και αποθήκευση	σελ. 43
15. Κατανάλωση.....	σελ. 44
16. Άλλες χρήσεις	σελ. 44

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Πειραματικό

1. Περίληψη.....	σελ. 46
2. Σκοπός.....	σελ. 46
3. Υλικά & Μέθοδοι	σελ. 46
4. Παραγωγή σποροφύτων.....	σελ. 47
5. Προετοιμασία εδάφους	σελ. 47
6. Εγκατάσταση φυτών	σελ. 48-49



7. Επιφανειακή λίπανση	σελ. 49-50
8. Καλλιεργητικές εργασίες	σελ. 50-51
9. Συνθήκες ανάπτυξης	σελ. 51
10. Συγκομιδή	σελ. 51-52
11. Αποτελέσματα	σελ. 52-59
12. Μέτρηση νωπού βάρους	σελ. 60
13. Συμπεράσματα	σελ. 61-62

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Εικόνες από την υπαίθρια καλλιέργεια	σελ. 64-65
Εικόνες από τη θερμοκηπιακή καλλιέργεια	σελ. 66-67

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Πίνακες Μηνιαίων Ωριαίων Τιμών Θερμοκρασιών Ηρακλείου από Ε.Μ.Υ.	σελ. 68-77
--	------------

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	σελ. 78-79
---------------------------	------------



ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ
ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ένα φυτό της οικογένειας του λάχανου, το pak choi γνωστό και σαν λευκό λάχανο (εξαιτίας των λευκών μίσχων του), είναι πολύ συγγενικό του κινέζικου λάχανου. Μετά την Κίνα και τις Ηνωμένες Πολιτείες άρχισε να διαδίδεται και στην Ευρώπη, όπου σήμερα διεκδικεί μια θέση ανάμεσα στα άλλα λαχανικά στις ευρωπαϊκές χώρες.

Μετά από πειραματική καλλιέργεια κάνει την εμφάνισή του στην Ολλανδία, Ελβετία, Γερμανία και Αγγλία όπου χαρακτηρίζεται δυναμική καλλιέργεια για τους παραγωγούς. Έχοντας σχετικά εύκολη τεχνική καλλιέργειας, εκπλήσσει με την ταχύτατη ανάπτυξή του και τις υψηλές αποδόσεις του. Έχει γίνει αποδεκτό από ορισμένους καταναλωτές των χωρών αυτών, που αναγνώρισαν γρήγορα τη διατροφική του αξία.

2. ΙΣΤΟΡΙΑ - ΔΙΑΔΟΣΗ

Το pak choi είναι ιθαγενές φυτό της ανατολικής Ασίας, συγκεκριμένα της Κίνας, όπου εκεί αναπτύσσεται για 1500 έτη περίπου. Στην Αμερική έγινε γνωστό από τους Βρετανούς στο τέλος του 19^{ου} αιώνα και καλλιεργείται για περισσότερο από εκατό έτη. Σήμερα αυξάνεται η καλλιέργεια του στην Καλιφόρνια, το Νιου Τζέρσεϊ, τη Χαβάη και τη Φλόριδα. Στην Ευρώπη έγινε γνωστό στις αρχές του 1800 από τους Κέλτες που το έφεραν στα βρετανικά νησιά. Το λευκό λάχανο δοκιμάστηκε για πρώτη φορά το 1978 στην Ελβετία σε πειραματική καλλιέργεια και κίνησε το ενδιαφέρον, με τις μεγάλες δυνατότητες που είχε σαν καλλιέργεια. Σε εμπορική κλίμακα, αλλά σε μικρή έκταση, πρωτοκαλλιεργήθηκε το 1988, όπου και χαρακτηρίστηκε ως δυναμική καλλιέργεια. Σαν λαχανικό, αρχικά ήταν εντελώς άγνωστο στους καταναλωτές, γεγονός που απασχόλησε τους Ελβετούς, οι οποίοι με τη συμβολή επώνυμων μαγείρων και εστιατόρων διέθεσαν μια σειρά πρωτότυπων συνταγών που επέτρεψε τη μεγαλύτερη πληροφόρηση των καταναλωτών. Επίσης, οι καταναλωτές είχαν την ευκαιρία να το δοκιμάσουν σε γνωστά εστιατόρια και στη διεθνή έκθεση τροφίμων (το 1988 στη Λοζάνη).



Στην Ολλανδία περιλαμβάνεται ανάμεσα στα καινούργια είδη, για τα οποία γίνεται από το 1978 συστηματική προσπάθεια εισαγωγής τους. Η καλλιεργητική τεχνική είναι γνωστή, όμως ερευνούνται εξειδικευμένα προβλήματα και κυρίως ο τρόπος εισαγωγής στην αγορά, οι δυνατότητες εμπορίας, οι δυνατότητες εφοδιασμού της αγοράς όλο το χρόνο κ.α.

3. ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το pak choi ανήκει στο είδος *Brassica campestris* var. *chinensis* L., της οικογένειας Brassicaceae, στην οποία ανήκουν το λάχανο, το σινάπι, το μπρόκολο, το γογγύλι και οι κράμβες. Είναι φυτό που μοιάζει περισσότερο με μαρούλι (τύπου *romaine*), αλλά το ευρύ κεντρικό νεύρο το κάνει να ξεχωρίζει και να ανήκει στην κατηγορία του λαχάνου.

Σπόρος : Ο σπόρος είναι κεράτιο. Είναι εξαιρετικά μικρός, διαμέτρου 1-1,5mm περίπου και χρώματος μαύρου. Το μικρό του μέγεθος το καθιστά αρκετά δύσκολο στο χειρισμό του κατά τη σπορά.

Ρίζα : Η ρίζα του pak choi είναι κατακόρυφη, πασαλώδης, μεσαίου μεγέθους και σε εγκάρσια τομή με μεγάλη διάμετρο. Έχει μεγάλο αριθμό δευτερευόντων ριζών με πολυάριθμα ριζίδια .

Βλαστός : Ο βλαστός του φυτού περιορίζεται σε μια πλάκα, όπου η μια πλευρά περιλαμβάνει τη ρίζα και η άλλη δίνει γέννηση σε φύλλα κατά την περίοδο της βλαστικής ανάπτυξής του. Κατά την περίοδο της αναπαραγωγικής φάσης (άνθιση) ο βλαστός επεκτείνεται προς τα πάνω, ορθοτενή θέση και δίνει γέννηση σε διακλαδώσεις και στη συνέχεια ανθοφορεί.

Φύλλα : Τα φύλλα είναι σκουρόχρωμα, πλατιά, πράσινα, με λευκά νεύρα και λευκούς μίσχους. Τα εξωτερικά φύλλα έχουν εντονότερο πράσινο χρώμα απ' ότι τα εσωτερικά, όπου εξασθενεί και τείνει στο άσπρο. Ο αριθμός τους κυμαίνεται από 10-14 (εικ. 1).

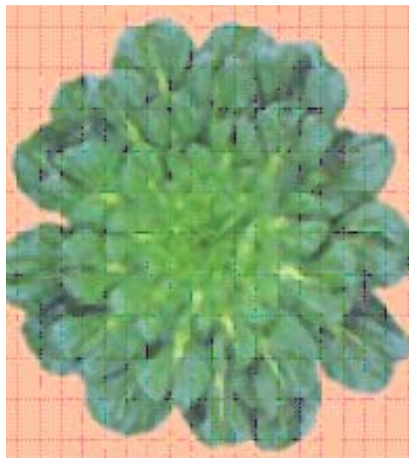
Άνθος : Το άνθος του pak choi έχει χρώμα κίτρινο, τέσσερα πέταλα, τέσσερα σέπαλα, τέσσερις στήμονες.



Καρπός : Ο καρπός του rak choi είναι μια στενή κάψα 5-10cm με πολλά σπέρματα.



Εικ. 1: Πλάγια όψη



Εικ. 2: Κάτοψη φυτών rak choi

4. ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Οι ιστοί του είναι πλούσιοι σε υδατάνθρακες, βιταμίνες και μεταλλικά στοιχεία. Ο παρακάτω πίνακας δείχνει τη μέση σύνθεση στους ιστούς του.



Πίνακας 1: Συγκεντρώσεις ουσιών ανά φυτό και ανά φύλλο

Συγκέντρωση Ουσιών ανά φυτό (840 gr)	
Βιταμίνες	
Βιταμίνη Α	37531.2 μg
Ρετινόλη	0 μg
Α καροτένιο	8.4 μg
Β καροτένιο	22520.4 μg
Β κρυπτοξανθίνη	0 μg
Λυκοπίνη	0 μg
Λουτεΐνη + Ζεαξανθίνη	336 μg
Βιταμίνη C	378 mg
Βιταμίνη E	0.756 mg
Βιταμίνη K	300.72 μg
Θιαμίνη	0.336 mg
Ριβοφλαβίνη	0.588 mg
Νιασίνιο	4.2 mg
Βιταμίνη B6	1.6296 mg
Βιταμίνη B12	0 μg
Φολικό οξύ	0 μg
Παντοθεικό οξύ	0.7392 μg
Μεταλλικά στοιχεία	
Ca	882 mg
Fe	6.72 mg
Mg	159.6 mg
P	310.8 mg
K	2116.8 mg
Na	546 mg
Zn	1.596 mg
Cu	0.1764 mg
Mn	1.3356 mg
Se	4.2 μg
Λίπη	
Ολικά λίπη	1.68 mg
Κορεσμένα λίπη	0.2184 mg
Μονοακόρεστα λίπη	0.126 mg
Πολυακόρεστα λίπη	0.8064 mg

Συγκέντρωση Ουσιών ανά φύλλο (14 gr)	
Βιταμίνες	
Βιταμίνη Α	625.52 μg
Ρετινόλη	0 μg
Α καροτένιο	0.14 μg
Β καροτένιο	375.34 μg
Β κρυπτοξανθίνη	0 μg
Λυκοπίνη	0 μg
Λουτεΐνη + Ζεαξανθίνη	5.6 μg
Βιταμίνη C	6.3 mg
Βιταμίνη E	0.0126 mg
Βιταμίνη K	5.012 μg
Θιαμίνη	0.0056 mg
Ριβοφλαβίνη	0.0098 mg
Νιασίνιο	0.07 mg
Βιταμίνη B6	0.02716 mg
Βιταμίνη B12	0 μg
Φολικό οξύ	0 μg
Παντοθεικό οξύ	0.01232μg
Μεταλλικά στοιχεία	
Ca	14.7 mg
Fe	0.112 mg
Mg	2.66 mg
P	5.18 mg
K	35.28 mg
Na	9.1 mg
Zn	0.0266 mg
Cu	0.1764 mg
Mn	0.02226 mg
Se	0.07 μg
Λίπη	
Ολικά λίπη	0.028 mg
Κορεσμένα λίπη	0.00364 mg
Μονοακόρεστα λίπη	0.0021 mg
Πολυακόρεστα λίπη	0.01344 mg



5. ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΟΙ ΤΥΠΟΙ

Διακρίνονται διάφοροι τύποι του, ανάλογα με τα εξωτερικά χαρακτηριστικά:

α) Ο κινέζικος λευκός, ο οποίος είναι εύρωστος με το φως στα σκουροπράσινα φύλλα, τα οποία συχνά κατσαρώνουν εξωτερικά και οι μίσχοι των φύλλων είναι άσπροι, ευρείς, κοντοί και γενικά επίπεδοι, επικαλύπτοντας μερικές φορές τη βάση του φυτού.

β) Ο πράσινος τύπος, ο οποίος έχει ανοιχτόχρωμους πράσινους μίσχους, οι οποίοι είναι ευρείς, επίπεδοι και διευρύνονται στη βάση. Τα φύλλα τείνουν να είναι στρογγυλεμένα και ανοιχτότερου χρώματος.

γ) Ο τύπος κουταλιών σούπας, ο οποίος έχει σκούρο πράσινο χρώμα με μίσχους, λεπτούς και επιμήκεις. Τα φύλλα έχουν και αυτά ελαφρός σκούρο πράσινο χρώμα και σχήμα πεπλατισμένο στο μέσον του μήκους του, σαν σχήμα κουταλιού.

δ) Ο κοντόχονδρος τύπος Καντονίου, ο οποίος έχει κοντούς και χοντρούς μίσχους και φύλλα μικρότερου μεγέθους σε σχέση με τις άλλες ποικιλίες. Περισσότερο διαδεδομένοι τύποι είναι ο κινέζικος λευκός και ο πράσινος.



Εικ. 3: Ταζιανθία Pak choi

6. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το pak choi είναι ετήσιο φυτό ψυχρής εποχής. Είναι φυτό που για την ανάπτυξή του προτιμά φωτεινά περιβάλλοντα με μέτριες θερμοκρασίες. Η ανάπτυξη των ιστών του γίνεται ομαλότερη σε θερμοκρασίες κάτω των 20°C ενώ η ανθική ανάπτυξη



ξη και η ολοκλήρωση του κύκλου του πραγματοποιείται καλύτερα σε θερμοκρασίες πάνω από 25°C. Η βλάστηση των σπόρων έχει εύρος θερμοκρασίας από 7 έως 30 °C. Είναι όμως εξαιρετικά ευαίσθητο στις υψηλότερες θερμοκρασίες (μεγαλύτερες από 30°C), ενώ στις χαμηλές παρουσιάζει αντοχή μέχρι τους -5°C. Κάτω από αυτή τη θερμοκρασία παγώνει. Τα πρώτα συμπτώματα από τον παγετό εμφανίζονται μετά από 4-5 μέρες, με μαύρισμα των νεύρων στην κορυφή των φύλλων. Ο ελαφρύς παγετός μπορεί πραγματικά να είναι ένα όφελος στα κινεζικά λάχανα. Αυξάνει την περιεκτικότητα σε ζάχαρη των φύλλων, που τα καθιστά πολύ γευστικά. Παρουσιάζει ευαισθησία στην διαφοροποίηση και έκπτυξη ανθοφόρου βλαστού, κάτι που υποβαθμίζει την ποιότητα και το κάνει ακατάλληλο για εμπορία. Οι υψηλές θερμοκρασίες σε συνάρτηση με τη μεγάλη διάρκεια ημέρας είναι οι αιτίες για το φαινόμενο αυτό. Έρευνες έδειξαν ότι τα φυτά είναι ευαίσθητα σε θερμοκρασίες υψηλότερες από 24°C. Η μέση ημερησία αύξησή του σχετίζεται με τη θερμοκρασία και την διάρκεια της ημέρας. Η μεγαλύτερη τιμή που έχει καταγραφεί είναι 314 g/m² την ημέρα ενώ η μικρότερη 89 g/m² την ημέρα. Το φυτό μπορεί να φτάσει σε βάρος 750-1000g μέσα σε 30-60 ημέρες από τη φύτευσή του, ανάλογα βέβαια τις συνθήκες περιβάλλοντος.

7. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Σπορεία-απευθείας σπορά : Οι σπόροι του Pak choi είναι εξαιρετικά μικροί και επομένως είναι δύσκολοι στο χειρισμό κατά τη σπορά, έχει όμως τη δυνατότητα να βλαστάνει πολύ γρήγορα. Η ανάπτυξη των φυταρίων είναι επίσης γρήγορη σε θερμοκρασία 18°C. Η σπορά μπορεί να γίνει είτε επί τόπου στο έδαφος και να γίνονται οι λιπάνσεις σε ένα κατάλληλο διάστημα, είτε να γίνει η σπορά σε κύβους πεπιεσμένου χώματος. Όταν γίνεται η απ' ευθείας σπορά, δύο έως τρεις σπόροι τοποθετούνται ανά σταθμό σε βάθος 12-15 mm. Μετά απ' τη βλάστηση γίνεται αραιώμα των φυτών με τα χέρια. Στο εκτάριο χρησιμοποιούνται 500gr με 750gr σπόρου. Η σπορά αυτή θα δώσει απόσταση μεταξύ των φυτών 35 cm και διάστημα μεταξύ των σειρών 15 cm έως 40cm, που είναι ιδανική. Η σπορά σε κύβους γίνεται σε χώρο με ελεγχόμενες συνθήκες, σε θερμοκήπια. Η σπορά αυτή προτιμάται επειδή τα φυτά αποφεύγουν τις δύσκολες καιρικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της βλάστηση του σπό-



ρου και γίνεται καλύτερος έλεγχος των ζιζανίων, αφού τα φυτά τοποθετούνται σε μεγαλύτερο στάδιο ανάπτυξης στο έδαφος. Παράλληλα σκληραγωγούνται κατά τη μεταφύτευση και δημιουργούν δυνατότερο ριζικό σύστημα.. Στην περίπτωση αυτή γίνεται μεταφύτευση μετά από 2 ως 3 εβδομάδες. Αν και φαίνεται ακριβότερη διαδικασία, τελικά είναι φθηνότερη, γιατί απαιτούνται λιγότερα εργατικά χέρια κατά τη διάρκεια των εργασιών στο έδαφος. Και στις δύο περιπτώσεις το χώμα πρέπει να προετοιμαστεί καλά, έτσι ώστε, να γίνεται καλή κυκλοφορία του αέρα και πολύ καλή στράγγιση των υδάτων, δεδομένου ότι, η συγκομιδή του pak choi γίνεται σε πολλά διαφορετικά στάδια ανάπτυξης.

8. ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

i) Έδαφος: Το Pak choi ευδοκimeί καλύτερα σε πηλώδη εδάφη με υψηλή γοιμότητα και με μεγάλη περιεκτικότητα σε οργανική ουσία. Απαιτεί βαθύ, καλά αποστραγγιζόμενο χώμα , με ικανοποιητική υδατοϊκανότητα, επειδή είναι ευαίσθητο στις αποσυνθέσεις της ρίζας. Θέλει συχνά ποτίσματα κατά τη διάρκεια της ανάπτυξής του και κυρίως κατά τη διάρκεια του επικεφαλής σχηματισμού του. Κρίνεται απαραίτητο να παίρνονται μετρήσεις για την υγρασία του εδάφους, έτσι ώστε να γίνεται η καλύτερη δυνατή άρδευση . Ιδανικό pH του εδάφους είναι 5,5 με 7. Κάτω από το 5,5 pH προτείνεται ασβέστωση του εδάφους, γιατί το pak choi είναι πολύ ευαίσθητο σε όξινα εδάφη. Πρέπει να αποφεύγεται η καλλιέργεια του σε εδάφη με μεγάλα αποθέματα αζώτου, διότι έχει την τάση να συσσωρεύει μεγάλες ποσότητες νιτρικών ιόντων, και έτσι μειώνει τον αριθμό των εμπορεύσιμων κεφαλών. Εξαιτίας της ταχείας ανάπτυξης και των υψηλών αποδόσεων σε λίγο χρόνο απομακρύνει σημαντικές ποσότητες από θρεπτικά στοιχεία και ιδιαίτερα K, P, Mg καθώς και N.

ii) Υγρασία: Το Pak choi και γενικά όλα τα φυτά αυτού του είδους έχουν υδαρείς ιστούς και μεγάλα φύλλα. Το γεγονός αυτό προϋποθέτει ικανοποιητικά επίπεδα εδαφικής υγρασίας και 80-90% σχετική ατμοσφαιρική υγρασία και ταχύτερη ανάπτυξη. Υψηλή σχετική υγρασία αέρα μειώνει τη διαπνοή, πράγμα το οποίο προκαλεί τη μεταφορά μικρότερων ποσοτήτων θρεπτικών ουσιών από τις ρίζες στα φύλλα και τη λιγότερη ψύξη των επιφανειών φύλλων. Ιδιαίτερα, όταν αναφερόμαστε σε θερμο-



κηπιακή καλλιέργεια οι υψηλές υγρασίες μπορούν επίσης να προκαλέσουν προβλήματα ασθενειών σε μερικές περιπτώσεις. Παραδείγματος χάριν, η υψηλή σχετική υγρασία ενθαρρύνει την αύξηση της τεφράς σήψης. Επιπλέον, σε περιπτώσεις υψηλών θερμοκρασιών συνδυασμένων με υψηλή σχετική υγρασία προκαλεί αδυναμία ψύξης των επιφανειών των φύλλων.

iii) Θερμοκρασία - Φωτισμός: Εν γένει είναι φυτό ψυχρής εποχής. Η άνθιση και η επιμήκυνση του ανθικού στελέχους ελέγχεται από θερμοκρασία, η οποία ενεργοποιεί την παραγωγή ενδογενών γιββεριλινών. Μεγάλη διάρκεια υπέρυθρου φωτός και θερμότητας είναι παράγοντας ανθογένεσης καθώς αυξάνει την παραγωγή Gas. Ωστόσο οι χαμηλές θερμοκρασίες την περίοδο του χειμώνα μπορούν να προκαλέσουν μαρασμό, τα στομάτια σαν αντίδραση της χαμηλής θερμοκρασίας, που έχει συνέπεια την μειωμένη ανοδική πορεία των υγρών και το χαμηλό οσμωτικό δυναμικό, πράγμα που συμβαίνει σε αρκετά χαμηλές θερμοκρασίες και σε μη προσαρμοσμένα φυτά και προκαλεί αφυδάτωση.

Η ιδανική θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της αύξησης του φυτού είναι μεταξύ 13-20 °C και αυξάνεται καλύτερα την άνοιξη και το φθινόπωρο. Μπορεί όμως να αναπτυχθεί καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Από 26°C ως 32 °C και με μεγάλες ημέρες επιταχύνεται η άνθιση, ενώ από 4,5 °C μέχρι 10 °C κάτω από μικρές ή φυσιολογικές ημέρες εμποδίζεται. Η περίοδος ανάπτυξης επηρεάζεται από τη φωτοπερίοδο και ανάλογα με αυτή μπορεί να μικραίνει ή να μεγαλώνει. Ο συνεχόμενος φωτισμός επιδρά, ενώ ο διακεκομένος δεν φαίνεται να έχει επίδραση. Η υψηλή ποιότητα φωτισμού αυξάνει την περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες. Γι' αυτό η καλοκαιρινή καλλιέργεια στις νότιες περιοχές είναι δύσκολη, αφού τα φυτά εκτίθενται σε περιόδους χαμηλών θερμοκρασιών και αυξανόμενης διάρκειας της ημέρας, ενώ οι κεφαλές που αναπτύσσονται σε δροσερό καιρό δεν είναι ιδιαίτερα γευστικές και έχουν γενικά φτωχή σύσταση. Παρόλα αυτά, μικρές περιόδους ήπιου παγετού ωφελούν το pak choi, επειδή αυξάνεται η περιεκτικότητα των φύλλων σε σάκχαρα και καθίστανται πιο εύγευστα. Έτσι λοιπόν, καλλιέργειες αργά το καλοκαίρι στα νότια κράτη με σπορά τέλος Ιουλίου αρχές Αυγούστου θα προσφέρουν ικανοποιητική παραγωγή και υψηλής ποιότητας κεφαλές.



9. ΤΡΟΠΟΙ & ΤΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

α) Υπαίθρια καλλιέργεια : Οι φυτεύσεις μπορούν να αρχίσουν στα τέλη Ιουλίου μέχρι αρχές Αυγούστου. Οι καλλιεργητές μπορούν να ετοιμάζουν φυτείες διαδοχής σε διαστήματα 12 ημερών. Συστήνονται συνήθως 3-μικρές διαδοχικές φυτείες. Η πρώτη φυτεία είναι έτοιμη για συγκομιδή περί τις αρχές Οκτωβρίου. Όπως με τα μαρούλια, έτσι και με το rak choi οι καλύψεις των σειρών με πολυεστέρα μπορούν να βοηθήσουν και να επεκτείνουν τη συγκομιδή με την προστασία των φυτών από το κρύο και τον αέρα. Οι καλύψεις σειρών παρέχουν επίσης την άριστη προστασία ενάντια στους ψύλλους, ένα από τα πιο ενοχλητικά έντομα για τους καλλιεργητές λάχανων. Η αρχική φύτευση, λόγω του μικρού μεγέθους του rak choi σε σχέση με τα άλλα λάχανα, δύναται να γίνει σε αποστάσεις 3 έως 6 cm. Τελικά όμως πρέπει να αραιωθούν περίπου στα 12 με 20 cm. Τα φυτά που αφαιρούνται κατά το αραιώμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε σαλάτες. Η συγκομιδή των γίνεται στο μέσο ή στο πλήρες μέγεθος. Τα φυτά είναι εδώδιμα ακόμα και όταν ανθίζουν, αφού το άνθος είναι παρόμοια γευστικό, όπως στο μπρόκολο. Πρέπει να επισημανθεί ότι οι παραπάνω αναφερθείσες τακτικές δεν είναι δεσμευτικές δεδομένου ότι υπάρχει έντονη διαφοροποίηση στη διακύμανση των αποστάσεων φύτευσης.

β) Θερμοκηπιακή καλλιέργεια : Η παραγωγή σπορόφυτων καθώς και η μεταφύτευσή τους είναι ίδια με την υπαίθρια καλλιέργεια, με τη διαφορά ότι, οι αποστάσεις φύτευσης είναι λίγο μεγαλύτερες λόγω σκίασης. Στη θερμοκηπιακή καλλιέργεια υπάρχει μεγαλύτερη δυνατότητα ελέγχου των συνθηκών περιβάλλοντος απ' ότι στην υπαίθρια καλλιέργεια οπότε μπορούν να προσεγγιστούν οι άριστες. Σε πλήρες αυτοματοποιημένο θερμοκήπιο (εικ. 4) οι άριστες συνθήκες ανάπτυξης είναι:



Εικ. 4: Θερμοκηπιακή καλλιέργεια

α) Μέση θερμοκρασία ημέρας 20°C, β) Μέση θερμοκρασία νύχτας 15°C, γ) Φωτισμός 200mol/m²*s (πρέπει να προσφέρεται με λάμπες φθορισμού διότι δεν αυξάνουν την θερμοκρασία του περιβάλλο-



ντος και παράλληλα έχουν πλούσιο μπλε φως που είναι το επιθυμητό χαρακτηριστικό των κοντόχοντρων σπορόφυτων), δ) Συγκέντρωση CO₂ από 900 έως 1500 ppm.

γ) Καλλιέργεια εκτός εδάφους : Η καλλιέργεια εκτός εδάφους (ή καλλιέργεια NFT) αν και ακόμα βρίσκεται σε πειραματικά στάδια είναι σημαντικό να αναφερθεί σαν μορφή καλλιέργειας του pak choi. Σε αυτό τον τρόπο καλλιέργειας οι συνθήκες περιβάλλοντος είναι πλήρως ελεγχόμενες. Η διαδικασία της φύτευσης μέχρι της συγκομιδής του, είναι χωρισμένη σε δύο φάσεις: α) Οι σπόροι τοποθετούνται και βλαστάνουν σε τράπεζα με ελεύθερη ροή θρεπτικών συστατικών και αναπτύσσονται σε θάλαμο για 10 ημέρες, β) Την δέκατη ημέρα τα σπορόφυτα μεταφέρονται στο θερμοκήπιο και μεταφυτεύονται στις οριστικές τους θέσεις, σε σύστημα σωληνώσεων NFT, όπου αυξάνονται μέχρι τη συγκομιδή, 35 ημέρες αργότερα. Το υπόστρωμα που χρησιμοποιείται είναι τύρφη βρύων 15,5 λίτρα, βερμικουλίτη - λεπτής κατατομής 15,5 λίτρα και δολομιτικός ασβεστόλιθος 65ml για 128 φυτά. Τα σπορόφυτα αναπτύσσονται καλύτερα με τους όρους ελεγχόμενης θερμοκρασίας, σχετικής υγρασίας, διοξειδίου του άνθρακα, άρδευσης και φωτισμού στα επίπεδα που αναφέρθηκαν παραπάνω. Η επιθυμητή ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC) και το PH του θρεπτικού διαλύματος είναι 1,2 mS/cm και 5,8 αντίστοιχα, ενώ το διαλυμένο οξύγονο το ελάχιστο είναι 4 mg/l.

10. ΘΡΕΨΗ

Γενικά το pak choi λόγω των υψηλών αποδόσεων του απομακρύνει σημαντικές ποσότητες θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος. Συνιστάται λοιπόν, να αρχίζει η λίπανση με τοποθέτηση ενός ζωικού λιπάσματος, δύο εβδομάδες πριν τη φύτευση και στην συνέχεια εφαρμογή λιπάσματος N:P:K σε αναλογία 5:5:5 kg/στρ. πριν την εγκατάσταση στο έδαφος. Επίσης κατά τη διάρκεια της καλλιέργειάς του προστίθενται 6kg P₂O₅, 18kg K₂O και 1kg Mg. Σημαντική είναι η λίπανση σε N, όπου έχει βρεθεί ότι 20kg N εφαρμοζόμενη σε τρεις δόσεις δίνει τη μεγαλύτερη εμπορεύσιμη απόδοση. Μεγαλύτερη ποσότητα αζώτου μειώνει την τελική απόδοση και δημιουργεί πιο ευαίσθητα στη μαλακή σήψη φυτά. Χρήσιμη είναι επιπλέον, ειδικά στη περίπτωση



όξινων εδαφών, η προσθήκη Ca από συντριμμένο βασάλτικο βράχο και συντριμμένα κοχύλια, στρειδιών ή ασβεστόλιθο, που γίνεται αμέσως μετά τη φύτευση. Το χώμα κρίνεται αναγκαίο να είναι βιολογικά ενεργό με αρκετή οργανική ουσία και να συγκρατεί αρκετή υγρασία για την ταχύτερη πρόσληψη των θρεπτικών στοιχείων.

11. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Το Pak choi παρουσιάζει μια ιδιαίτερη ποικιλομορφία και η διάκριση μεταξύ των ποικιλιών και των υβριδίων γίνεται ανάλογα με το μήκος, τη μορφή και το χρώμα του μίσχου του. Έτσι λοιπόν έχουμε την εξής διάκριση:

- **Φυτά με λευκούς μακρύτερους μίσχους και φύλλα με ανοιχτό πράσινο χρώμα**



Εικ. 5: Pak choi με επιμήκεις λευκούς μίσχους

Pak choi, επιμήκεις λευκοί μίσχοι

Αυτό είναι το ευρύτατα αυξημένο Pak Choi. Οι σπόροι σπέρνονται την πρόιμη άνοιξη και έχουν τα καλύτερα αποτελέσματα. Οι εγκαταστάσεις μπορούν να επιλεγούν για την κατανάλωση, 45 ημέρες μετά από τη σπορά. Αυτό το σταθερής μορφής Pak Choy είναι πολύ δημοφιλές και μπορεί να βρεθεί στις ασιατικές καθώς επίσης και δυτικές υπεραγορές στη δυτική ακτή.

Τα ήπια αρωματικά φύλλα και οι τραγανοί μίσχοι χρησιμοποιούνται εκτενώς σε πολλά κινεζικά πιάτα. Σε πολλές περιοχές της Κίνας, αυτό το λαχανικό μετά τη συγκομιδή, αποξηραίνεται και αποθηκεύεται για μελλοντική χρήση στο μαγείρεμα (εικ. 5).



Pak choi, κοντοί λευκοί μίσχοι



Λαχανοκομία

Οι εγκαταστάσεις έχουν τους σχετικά κοντούτερους μίσχους από άλλες ποικιλίες (εικ. 6). Αυτή η ποικιλία είναι σχετικά ανθεκτική στη θερμότητα, κατάλληλη για στις υποτροπικές και θερμότερες περιοχές. Οι άσπροι μίσχοι είναι πολύ τραγανοί και αρωματικοί, άριστοι για το μαγείρεμα «ανακατώνω-τηγανητών». Αυτό το λαχανικό είναι πολύ δημοφιλές στη νότια Κίνα.

Εικ. 6: Pak choi με κοντούς λευκούς μίσχους

- **Φυτά με μίσχους βραχείς ως μέσου μήκους, λευκούς, φύλλα με βαθύ πράσινο χρώμα**



Εικ. 7: Joy-choi, βραχείς μίσχους, βαθύ πράσινα φύλλα

Joi-Choi

Αυτό είναι μια υβριδική έκδοση Joi - Choi. Το μέσο ύψος των εγκαταστάσεων είναι περίπου 18 ίντσες (εικ. 7). Τα φυτά αυξάνονται σθεναρά και ομοιόμορφα, καλά για τις εμπορικές συγκομιδές. Είναι πολύ παραγωγικός τύπος, καλύτερος για την ανάπτυξή του στα τέλη του χειμώνα.



Εικ. 8: Φυλλώδες πράσινο φυτό με σκουρο-

Yukina savoi

Αυτό το φυλλώδες πράσινο λάχανο παράγει πυκνά και σκουροπράσινα φύλλα (εικ. 8). Το φυτό ευδοκίμει πολύ καλά στα διάφορα κλίματα, κατάλληλο καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. Έχει πολύ γρήγορη ανάπτυξη. Τα νέα τρυφερά φύλλα και οι μίσχοι είναι άριστοι για το μίγμα σαλάτας και το πιάτο «ανακατώνω-τηγανητά».





Εικ. 9: Happy tropic, πράσινα φύλλα και άσπρο μίσχο

Happy Tropic

Σφριγηλή και γρήγορη ανάπτυξη. Το φυτό είναι όρθιο, με τα πράσινα φύλλα και τον άσπρο μίσχο (εικ. 9). Κατάλληλος τύπος για τις τροπικές περιοχές. Πιθανό αμπάρωμα στην κρύα περιοχή.

- Φυτά με περισσότερο συμπαγή βλάστηση, με μίσχους βραχείς και πράσινους



Εικ. 10: Φυτό με συμπαγής βλάστηση και βραχείς πράσινους μίσχους

Tah thai

Πρόσφατα αναπτυγμένος υβριδικός πράσινος τύπος μεταξύ του πράσινου μίσχου Pak Choy και Tah Tsai (εικ. 10). Το φυτό αυξάνεται πολύ καλά σχεδόν καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Οι σύντομοι μίσχοι και τα σκουροπράσινα φύλλα είναι πολύ τρυφερά, άριστα για τα «ανακατώνω-τηγανητά». Εύκολος να αυξηθεί. Ιδανικό λαχανικό για την εγχώρια κηπουρική.

- Φυτά με αραιή βλάστηση, λεπτούς, λευκούς και τρυφερούς μίσχους



Pak choy, Lucky choy



Αυτό το υβριδικό Pak Choy παράγει τους άσπρους μίσχους με τα σκουροπράσινα φύλλα (εικ.11). Οι μίσχοι και τα φύλλα είναι πολύ τρυφερά και νόστιμα, άριστα για τα «ανακατώνω-τηγανητά» και τη «σούπα». Αυτό το υψηλής ποιότητας λαχανικό έχει γίνει πολύ δημοφιλές στην Ασία και χρησιμοποιείται συχνά σε πολλές ασιατικές γαστρονομικές κουζίνες. Εύκολο να αυξηθεί και άριστη ποικιλία για τον εγχώριο κήπο και τη φρέσκια αγορά.

Εικ. 11: Φυτό με αραιή βλάστηση και λευκούς τρυφερούς μίσχους

- Φυτά με νάνα ανάπτυξη, τύποι μώρων pak choi

Πράσινα
πράσινο
ασθένειες
είναι αργό



Luxiu

Δημοφιλής ποικιλία στη βόρεια Κίνα. Φύλλα, και μίσχοι μακρύτεροι με ανοιχτό χρώμα (εικ. 12). Έχει καλή αντίσταση στις και καλή ανοχή στη θερμότητα. Το luxiu στο αμπάρωμα. Εύγευστο και τρυφερό με τη

Εικ. 12: Φυτό με νάνα ανάπτυξη λιγότερη ίνα. Κατάλληλο για την παραγωγή άνοιξης, καλοκαιριού.

- Καλλιεργούμενα υβρίδια, με νάνα ανάπτυξη.



Εικ 13: Υβρίδιο με νάνα ανάπτυξη

Yunu 1: F1 υβρίδιο

Μια πρόιμη ποικιλία. Πράσινα φύλλα και ανοιχτοπράσινοι μίσχοι (εικόνα 13). Κατακόρυφη, σφριγηλή ανάπτυξη και συμπαγής. Ανθεκτική στις ασθένειες. Παραγωγι-



κή και ανεκτική στη θερμότητα, αργό αμπάρωμα, κατάλληλη για την άνοιξη, το καλοκαίρι. Υψηλή περιεκτικότητα και άριστη ομοιομορφία.



Εικ. 14: Φυτό με πράσινα φύλλα και ανοιχτοπράσινους μίσχους, νάνα ανάπτυξη

Yunu 2: F1 υβρίδιο

Τύπος μωρών. Μια πρώιμη ποικιλία. Πράσινα φύλλα και ανοιχτοπράσινοι μίσχοι (εικ. 14). Κατακόρυφη, σφριγηλή ανάπτυξη και συμπαγής. Είναι ανθεκτική στις ασθένειες. Ποικιλία. παραγωγική και ανεκτική στη θερμότητα. Επιβράδυνση του αμπαρώματος. Κατάλληλη για καλλιέργεια την άνοιξη και το καλοκαίρι. Υψηλή περιεκτικότητα σε χυμούς και άριστη ομοιομορφία.



Εικ. 15: Φυτό με κατακόρυφη συμπαγή ανάπτυξη

Σαγγάη πράσινο Choy

Δίνει παραγωγή σε 40-50 ημέρες. Τα φυτά έχουν κατακόρυφη ανάπτυξη, με συμπαγή, ευρεία και σύντομη ανοιχτοπράσινη βάση (εικ. 15). Είναι λιγότερο ινώδης και έχει άριστη γεύση. Πολύ ανθεκτική στις ασθένειες.



Εικ. 16: Φυτό με κατακόρυφη ανάπτυξη και σφριγηλή ανάπτυξη

Nabai

Δίνει παραγωγή σε 40-45 ημέρες. Τα φυτά δεν είναι τελείως κατακόρυφα. Φτάνουν 19 εκατοστά ύψος. Σφριγηλή ανάπτυξη. Τα κυματιστά φύλλα έχουν βαθύ πράσινο χρώμα με άσπρους, παχείς μίσχους (εικ. 16). Είναι ανεκτικό στη θερμότητα. Το αμπάρωμα είναι δυνατό όταν η θερμοκρασία είναι χα-



μηλή. Κατάλληλα για τη φύτευση καλοκαιριού.

12. ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

I. Φυσιολογικά προβλήματα

Εάν το rak choi αυξάνεται κάτω από τις μακριές ημέρες (15 ώρες διάρκεια ημέρας για έναν μήνα, αργά άνοιξη-καλοκαίρι), θα παραγάγει ένα seedstalk σε μια διαδικασία αποκαλούμενη αμπάρωμα. Οι φυτείες άνοιξης τείνουν να αμπαρώνουν συχνότερα από τις χειμωνιάτικες φυτείες. Η έκπτυξη άνθους (αμπάρωμα), είναι ανεπιθύμητο αποτέλεσμα διότι μειώνει την ποιότητα.

Το κινεζικό λάχανο είναι ευαίσθητο, όχι μόνο στην περίοδο φωτός για το άνθισμα, αλλά και στη θερμοκρασία. Η έρευνα δείχνει ότι ο παγετός ή οι πολύ χαμηλές θερμοκρασίες νωρίς κατά τη διάρκεια της αύξησης των σποροφύτων προκαλεί το αμπάρωμα. Αυτό είναι σημαντικό στις ανοιξιάτικες φυτείες. Οι σύντομες ημέρες και οι θερμές θερμοκρασίες κρατούν τις εγκαταστάσεις στη φυτική φάση. Τέλος, οι παράγοντες προκαλούν έλεγχο στην αύξηση εγκαταστάσεων, όπως η θρεπτική ανεπάρκεια ή η πίεση ύδατος, οι οποίοι μπορούν να προκαλέσουν και το αμπάρωμα.

Άλλο σημαντικό φυσιολογικό πρόβλημα στο rak choi είναι "σημείο πιπεριών." Οι εμπειρογνώμονες δεν είναι σίγουροι εάν προκαλείται από έναν ιό ή από υψηλές συγκεντρώσεις του διοξειδίου του άνθρακα μέσα στο κεφάλι του λάχανου ή κάτι άλλο. Τα συμπτώματα εμφανίζονται σαν μικρά, σκοτεινά, κυκλικά σημεία, άσπρα στίγματα των φύλλων. Η εμφάνιση είναι σαν να έχει ψεκάσει πιπέρι στις επιφάνειες των φύλλων. Καμία θεραπεία δεν είναι γνωστή, αλλά τα συμπτώματα επιδεινώνονται κατά την αποθήκευση. Το λάχανο είναι συχνά εμπορεύσιμο, εάν τα συμπτώματα δεν είναι υπερβολικά άφθονα ή εάν η ζήτηση στην αγορά είναι υψηλή και ο ανεφοδιασμός είναι σύντομος.

II. Ζιζανιοκτονία



Γενικά το Pak choi δεν αντιμετωπίζει σοβαρό πρόβλημα με τα ζιζάνια, επειδή έχει πολύ γρήγορη ανάπτυξη. Η δε καταπολέμηση μπορεί να γίνει με τα προφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα chlorthal-dimethyl (γνωστό εμπορικά ως Dactal) ή με trifluralin σε δόση 84g/στρέμμα.

III . Νηματώδεις

Οι νηματώδεις μπορούν να μειώσουν τις παραγωγές, να σταματήσουν τα φυτά, να καθυστερήσουν την αύξηση των φυτών και να καταστήσουν το κινέζικο λάχανο μη εμπορεύσιμο. Οι συνέπειες από τους νηματώδεις διακρίνονται σαν καχεξία, νάνα ανάπτυξη, κιτρίνισμα σταδιακά όλου του φυτού και τελικά μαρασμός. Καταστρεπτικοί νηματώδεις για το κινέζικο λάχανο είναι: ο *Heterodera cruciferae*, ο *Pratylenchus pratensis* και ο *Meloidogyne spp.*

Τρόποι αντιμετώπισης σε ήδη εγκατεστημένη καλλιέργεια δεν υπάρχει. Η μόνη λύση είναι απολύμανση του εδάφους και η αλλαγή καλλιέργειας για περισσότερο από τρία με τέσσερα χρόνια και αγρανάπαυση μέχρι ολικής εξυγίανσης του εδάφους.

IV . Ασθένειες & Καταπολέμηση

Τα λάχανα, και οι πολύ σχετικές πράσινες συγκομιδές υποκινούνται από διάφορες ασθένειες που προέρχονται είτε από το έδαφος είτε από τον αέρα. Οι ασθένειες μπορούν να προκαλέσουν την απώλεια βάρους και των θρεπτικών στοιχείων και να καταστήσουν τα φυτά καχεκτικά, και με μείωση της ποιότητας των εμπορεύσιμων φύλλων. Επειδή αυτό το είδος λάχανου αυξάνεται σχετικά σε μικρό χρόνο, οι ασθένειες δεν είναι συνήθως σοβαρό πρόβλημα. Εν τούτοις, μπορούν να γίνουν καταστρεπτικές κατά περιόδους και οι καλλιεργητές πρέπει να πάρουν τις προφυλάξεις για να ελαχιστοποιήσουν τον κίνδυνο του περιστατικού ασθενειών και να λάβουν μέτρα για να μειώσουν τη δριμύτητά τους, όταν αυτές εμφανίζονται.

α .Μυκητολογικές ασθένειες

ι. Αλτερναρίωση, (*Alternaria brassicicola* και *Alternaria brassicae*)



Το rak choi είναι ευαίσθητο στην αλτερναρίωση, η οποία επηρεάζει τα φύλλα του φυτού σε όλα τα στάδια αύξησής του (εικ. 17). Τα συμπτώματα προκαλούνται από δύο παθογόνα (*A. Brassicola* και *A. brassicae*), τα οποία είναι πολύ παρόμοια, διότι και τα δύο μπορούν να βρεθούν στις ίδιες εγκαταστάσεις. Η μόλυνση των μίσχων των σποροφύτων μπορεί να οδηγήσει στη μείωση της ανάπτυξης ή στο θάνατο.



Εικ. 17: Εμφάνιση της ασθένειας πάνω σε φύλλα



Εικ. 18: Μικροσκοπική παρατήρηση της ασθένειας πάνω σε φύλλο

Τα στίγματα των φύλλων μπορούν να φτάσουν σε μέγεθος μέχρι και 5 cm διάμετρο. Τα τραύματα αρχίζουν ως μικρές κίτρινες περιοχές με 1,5cm διάμετρο περίπου με σκοτεινά χρωματισμένα σημεία σε ομόκεντρους δακτυλίους (εικ. 18).

Η *A. Brassicicola* διαδίδεται εύκολα από τον αέρα. Ενισχύεται από το θερμό, υγρό καιρό με βέλτιστη θερμοκρασία μεταξύ 25 °C και 30°C. Σχηματίζουν σπορία αφειδώς στα συντρίμια από τις μολυσμένες εγκαταστάσεις, και εμμένουν στα ευαίσθητα ζιζάνια.

Η καταπολέμηση της ασθένειας ξεκινά πρώτα από προληπτικά μέτρα, τα οποία περιλαμβάνουν απολυμασμένο σπόρο και χρήση ανθεκτικών ποικιλιών. Σε ήδη διαδεδομένη ασθένεια στο έδαφος, χρειάζεται απολύμανση και αλλαγή καλλιέργειας.

Βιολογικά καταπολεμείται με το μύκητα *Streptomyces arabisicus*, ο οποίος δρα καταστρεπτικά στην αλτερναρία. Για τη χημική καταπολέμηση υπάρχουν επτά μυκητοκτόνα, τα οποία σταματούν τελείως την ανάπτυξη του μύκητα και τα οποία είναι : Benlate, Dithane M-45, Dithane Z-78, Ziram, Difolatan-80, Thiram και Blitox-50.

ii. Περονόσπορος (*Peronospora parasitica*)

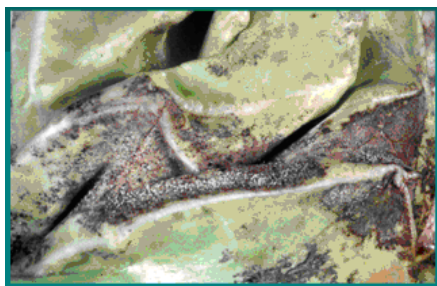


Ο περονόσπορος είναι ιδιαίτερα καταστρεπτικός στα νέα σπορόφυτα του λάχανου και θεωρείται μια από τις πιο καταστρεπτικές ασθένειες των φύλλων. Τα φυτά μπορούν να επηρεαστούν σε οποιοδήποτε στάδιο ανάπτυξης. Το αναγνωρίσιμο χαρακτηριστικό της ασθένειας είναι παραγωγή μιας χνουδωτής λευκής-γκρι εξάνθησης που βρίσκεται συνήθως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων (εικ. 20), ειδικά όταν τα φύλλα είναι υγρά.



Εικ. 19: Εμφάνιση περονόσπορου στην πάνω επιφάνεια φύλλου

Κίτρινη ανώμαλη διαμορφωμένη περιοχή εμφανίζεται στην πάνω πλευρά του φύλλου απέναντι από την εξάνθηση (εικ. 19). Στην επιφάνεια των κεφαλών λάχανων,



Εικ. 20: Μικροσκοπική παρατήρηση της ασθένειας στην κάτω επιφάνεια φύλλου

το παθογόνο προκαλεί πολυάριθμες νεκρωτικές κηλίδες (ελαιώδης κηλίδες) που κυμαίνονται σε μέγεθος 2 cm διάμετρο.

Ο μύκητας επιζεί μεταξύ των συγκομιδών ως ωοσπόριο στο έδαφος ή σε σταυρανθοί και ζιζάνια. Παράγει μια αφθονία σποριαγγείων, τα οποία διαδίδονται από τον αέρα και τη βροχή. Οι εκτεταμένες περιόδοι υγρασίας των φύλλων που προκαλούνται από την ομίχλη, τη βροχή, ή τη δροσιά είναι ιδανικές για την ανάπτυξη ασθενειών. Ο περονόσπορος αναπτύσσεται πολύ γρήγορα όταν οι θερμοκρασίες νύχτας είναι 10 °C και 15 °C. Από 24 °C, η ανάπτυξη ασθενειών είναι πολύ περιορισμένη.

Ο έλεγχος του περονόσπορου στηρίζεται σε μεγάλο ποσοστό στις προληπτικές εφαρμογές μυκητοκτόνου. Οι εβδομαδιαίες εφαρμογές είναι συνήθως απαραίτητες. Η εναλλαγή μεταξύ των χημικών κατηγοριών είναι κρίσιμη για να αποτραπεί η ανάπτυξη ανθεκτικότητας, η οποία είναι πολύ εύκολο να εμφανιστεί.



iii. Ροπαλόμορφη καρκίνωση ριζών (*Plasmodiophora brassicae*)

Θεωρείται μια από τις πιο καταστρεπτικές ασθένειες για τα κινέζικα λάχανα, μουστάρδες και μπρόκολα. Ο μύκητας προκαλεί διογκώσεις (σε σχήμα ροπάλου) στο ριζικό σύστημα των φυτών. Τα εξογκώματα είναι ευρύτερα στη μέση και λεπτότερα στις άκρες (εικ. 21-22). Σε σοβαρές προσβολές του ριζικού συστήματος, τα φυτά δεν μπορούν να απορροφήσουν αποτελεσματικά το νερό και τις θρεπτικές ουσίες και έτσι σταματά η ανάπτυξη προκαλώντας εξασθένηση. Ο μόνος τρόπος απορρόφησης στοιχείων προέρχεται από τη μικρή πίεση ύδατος. Στα προχωρημένα στάδια ανάπτυξης ασθενειών, τα φυτά στο ύψος της βάσης κιτρινίζουν.



Εικ. 21: Διόγκωση ρίζας σε σχήμα ροπάλου



Εικ. 22: Εντόνότερα αποτελέσματα της ασθένειας

Τα σπόρια μπορούν να επιζήσουν στο χώμα για τουλάχιστον 10 έτη και μπορούν να διατηρηθούν σε ζιζάνια κατά τρόπο αόριστο. Το παθογόνο μεταδίδεται από το μολυσμένο έδαφος, από το εδαφολογικό νερό και από το μολυσμένο γενετικό υλικό. Η ασθένεια ευνοείται στα όξινα εδάφη και η μόλυνση εμφανίζεται σε θερμοκρασίες εδάφους 10 °C έως 32°C. Το παθογόνο αποτελείται από πολυάριθμους τύπους, γι' αυτό δυσκολεύεται η δημιουργία ανθεκτικών ποικιλιών.

Η χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού είναι το σημαντικότερο μέτρο αντιμετώπισης ασθενειών. Η αμειψισπορά δεν είναι αποτελεσματική στις περισσότερες περιπτώσεις, επειδή τα σπόρια επιζούν για μεγάλο χρονικό διάστημα και τα ζιζάνια μπορούν να διατηρήσουν το παθογόνο. Με αύξηση του pH στο 7,2 με ασβέστωση του εδάφους είναι πολύ αποτελεσματικό μέτρο στη μείωση της ανάπτυξης της ασθένειας. Η χρήση μυκητοκτόνων στο νερό βοηθά στη μείωση ανάπτυξης των ασθενειών. Οι ανθεκτικές ποικιλίες πρέπει να εξεταστούν σε κάθε θέση λόγω των πολλών τύπων του παθογόνου.



iv. Ριζοκτόνια (*Rhizoctonia solani*)

Το παθογόνο μπορεί να επιτεθεί στις περισσότερες λαχανοκομικές εγκαταστάσεις σε όλα τα στάδια ανάπτυξης. Όταν τα νέα σπορόφυτα προσβληθούν, σταματούν να αναπτύσσονται και σύντομα πεθαίνουν. Η ασθένεια αναφέρεται ως αποπληξία. Όταν οι μίσχοι των παλαιότερων σποροφύτων προσβάλλονται, τα φυτά συνήθως επιζούν, αλλά οι φλοιώδεις ιστοί (εικ. 23) καταστρέφονται προκαλώντας την ασθένεια που είναι γνωστή ως «wirestem» (νευρώδεις μίσχοι). Κατά τη διάρκεια των θερμών και υγρών συνθηκών, το



Εικ. 23: Έντονα προσβεβλημένο φύλλο από τη ριζοκτόνια

μυκήλιο του μύκητα αυξάνεται σε όλη την επιφάνεια των φύλλων, προκαλώντας σήψη και ξήρανση των ιστών. Τα χαμηλότερα φύλλα, αυτά που βρίσκονται σε επαφή με το χώμα αναπτύσσουν μεγάλα μουσκεμένα τραύματα (εικ. 24), γνωστή ως κατώτατη αποσύνθεση. Συχνά, η μόλυνση από τα χαμηλότερα φύλλα προχωρεί στο κέντρο του λάχανου αναγκάζοντάς το σε αποσύνθεση.



Εικ. 24: Μουσκεμένα τραύματα από το μύκητα

Ο μύκητας μπορεί να επιζήσει στα υπολείματα καλλιεργειών και ζιζανίων κατά τρόπο αόριστο. Παράγει επίσης σκληρότια, που του δίνει τη δυνατότητα να επιζήσει στο έδαφος κατά τη διάρκεια δυσμενών καιρικών συνθηκών. Η ασθένεια μπορεί να αναπτυχθεί σε ευρύ φάσμα συνθηκών, αρκεί να έρθει σε επαφή με ευαίσθητους ξενιστές.



Εικ. 25: Εμφάνιση του μύκητα στη ρίζα

Η αντιμετώπιση επικεντρώνεται σε προληπτικές εργασίες, οι οποίες προστατεύουν τα φυτά από μολύνσεις. Το πολλαπλασιαστικό υλικό πρέπει να είναι υγιές και η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών κρίνεται απαραίτητη. Συχνά, στα ποτίσματα θα πρέπει να γίνεται χρήση μυκητοκτόνου



για την αποφυγή μολύνσεων ή καταπολέμηση σε πολύ αρχικά στάδια.

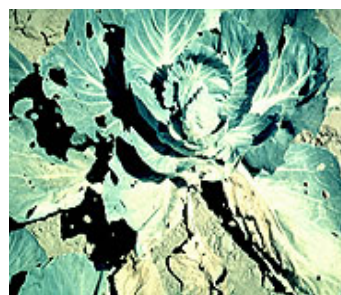
v. Ανθράκωση (*Colletorichum higginsianum*)

Τα μολυσμένα φύλλα καλύπτονται με μικρά ξηρά κυκλικά, γκριζοχρωματισμένα τραύματα (κηλίδες). Η βαριάς μορφής μόλυνση οδηγεί στο θάνατο των φύλλων. Οι μολυσμένες ρίζες διαμορφώνουν ένα σκούρο γκριζό χρωματισμό. Ο οργανισμός αποσυνθέσεων εισάγει συχνά τα τραύματα με δευτερεύουσα μόλυνση, που προκαλεί την πρόσθετη απώλεια. Ο μύκητας ξεχειμωνιάζει στα πεσμένα φύλλα, σε φυτά ξενιστές και σε μερικά ζιζάνια. Ο σπόρος των λάχανων μπορεί να μεταφέρει την ασθένεια. Η βέλτιστη αύξηση μυκήτων εμφανίζεται σε θερμοκρασία 26°C ως 30°C. Η παρουσία υγρασίας είναι σημαντική στην ανάπτυξη ασθενειών.

Οι μακροχρόνιες αμειψισπορές, ο έλεγχος ζιζανίων, το καλώς αποστραγγιζόμενο έδαφος είναι σημαντικά στη μείωση των απωλειών σε αυτόν τον μύκητα. Εγκριμένα μυκητοκτόνα μπορεί να χρησιμοποιηθούν όταν εμφανίζεται η ασθένεια. Οι εφαρμογές του μυκητοκτόνου γίνονται όταν τα συμπτώματα είναι σε αρχικό στάδιο και συνεχίζονται σε διαστήματα 7 έως 10 ημερών εφ' όσον ευνοούν οι καιρικές συνθήκες την ανάπτυξη των ασθενειών.

vi. Φουζαρίωση (*Fusarium oxysporum* f.sp. *conglutinans*)

Το λάχανο είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο στη φουζαρίωση, η οποία έχει επιπτώσεις και σε άλλα μέλη της οικογένειας των λάχανων. Τα μολυσμένα φυτά αναπτύσσουν αρχικά ένα θαμπό κιτρινωπό πράσινο χρώμα στο φύλλωμα (εικ. 26). Στα χαμηλότερα φύλλα προκαλείται η συστροφή μίσχων σε μια πλευρά και το κιτρίνισμα γίνεται εντονότερα φανερό.



Εικ. 26: Μολυσμένα φύλλα από φουζαρίωση

Το κιτρίνισμα προχωρεί από τα χαμηλότερα φύλλα προς τα ανώτερα, τα οποία γίνονται καφετιά και καταστρέφονται πρόωρα. Τα φυτά δεν μπορούν να επιζήσουν και να συνεχίσουν την ανάπτυξή τους, όταν η ασθένεια βρεθεί σε ευνοϊκές συνθήκες για την εξέλιξή της. Στο αγγειακό



σύστημα αναπτύσσεται καφετής αποχρωματισμός και τα φυτά τελικά πεθαίνουν πρόωρα.

Μόλις καθιερωθεί το παθογόνο, εμμένει στο έδαφος για πολλά έτη. Ο θερμός καιρός συμβάλλει θετικά στην ανάπτυξη της ασθένειας. Ο μύκητας μπορεί να αναπτυχθεί σε θερμοκρασίες εδάφους 16 °C έως 32°C, αλλά η βέλτιστη θερμοκρασία είναι 27 °C. Η ύπαρξη υγρασίας και οι διακυμάνσεις του pH δεν φαίνεται να επηρεάζουν πολύ την εξέλιξή του.

Η κίτρινη φουζαρίωση ρυθμίζεται καλύτερα με τη χρήση ανθεκτικών ποικιλιών. Οι περισσότερες τρέχουσες ποικιλίες λάχανων κατέχουν την αντίσταση στο *F. oxysporum* και πρέπει να χρησιμοποιηθούν στις περιοχές όπου η ασθένεια εμφανίζεται εντονότερα.

vii. Λευκή κηλίδωση φύλλων (*Pseudocercospora capsellae*)



Εικ. 27: Έντονα προσβεβλημένα φύλλα από τη λευκή κηλίδωση

ματος και σταδιακά μαυρίζουν σε μέγεθος περίπου 5 έως 10mm διάμετρο (εικ. 27-28). Τα τραύματα μπορούν να είναι πολυάριθμα και να προκαλέσουν το θάνατο των φύλλων.

Ο μύκητας επιζεί στα υπολείμματα των καλλιεργειών, σε φυτά ξενιστές και τα σταυρανθή ζιζάνια. Η ύπαρξη αρκετής υγρασίας ευνοεί την ανάπτυξη της ασθένειας.

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας πρέπει να αποφεύγονται συνεχόμενες επαναληπτικές καλλιέργειες στο ίδιο έδαφος και να απομακρύνονται τα μολυσμένα φυτά καθώς και τα υπολείμματα της εγκατεστημένης καλλιέργειας.

Ο *P. capsellae* παρουσιάζεται αυστηρά στην κράμβη, το κινεζικό λάχανο, και τη μουστάρδα. Το παθογόνο προκαλεί τραύματα στις κοτυληδόνες, τα φύλλα, τους μίσχους και τους λοβούς του σπόρου. Το κυρίαρχο

σύμπτωμα είναι τραύματα στα φύλλα, τα οποία είναι στρογγυλά ακανόνιστα διαμορφωμένα, άσπρου χρώ-



Εικ. 28: προσβεβλημένα φύλλα από τη λευκή κηλίδωση



viii. Σκληροτηνίαση (*Sclerotinia sclerotiorum*)



Εικ. 29: Προχωρημένο στάδιο μόλυνσης φυτού στο σημείο της βάσης

Όλα τα μέρη των φυτών είναι ευαίσθητα. Η μόλυνση εμφανίζεται κυρίως στα φύλλα, αυτά που βρίσκονται πιο κοντά στο έδαφος. Ένα μικρό μουσκεμένο σημείο εμφανίζεται (αρχικό στάδιο σήψης) και καθώς διευρύνεται, παράγεται μυκήλιο (εικ. 29). Δεδομένου ότι ο μύκητας αυξάνεται από τη βάση προς τα επάνω σε φυτά κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης, στο κέντρο του λάχανου (κεφάλι) σκουραίνουν τα φύλλα, μαλακώνουν και δημιουργείται μια μουσκεμένη μάζα. Σε αυτή τη φάση, πολυάριθμα μαύρα σκληρότια παράγονται στα αποσυντιθέμενα μέρη του φυτού. Οι μίσχοι είναι βαριά μολυσμένοι, τα φυτά βλασταίνουν, μαραίνονται και πεθαίνουν.

Αυτή η ασθένεια μπορεί να ακολουθήσει μετά από τραυματισμό από πολύ χαμηλές θερμοκρασίες ή άλλους τραυματισμούς.

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας προτείνεται αλλαγή καλλιέργειας με ανθεκτικά φυτά, όπως το καλαμπόκι, για μερικές καλλιεργητικές περιόδους όταν παρατηρηθεί η ασθένεια. Συστήνεται σχολαστική απολύμανση και πριν την εγκατάσταση βαθιά άροση (20 – 25 cm βάθος). Η υπερυψωμένη άρδευση ευνοεί την αρνητική επίπτωση της ασθένειας.

β. Βακτηριολογικές ασθένειες

i. Μαύρη αποσύνθεση (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*)

Η μαύρη αποσύνθεση εμφανίζεται σε όλα τα καλλιεργούμενα crucifers και σε διάφορα άγρια είδη. Τα τραύματα παρουσιάζονται σαν χλωρωτικές κηλίδες με χαρακτηριστικό περιθώριο (εικ. 30). Με την



εξέλιξη τα τραύματα αρχίζουν να ξεραίνονται και να γίνονται νεκρωτικά. Η μόλυνση εμφανίζεται κανονικά μέσω των πόρων των φύλλων, αλλά μπορεί να εμφανιστεί και σε οποιαδήποτε θέση στο φύλλο από έντομα ή μηχανικές πληγές, όπου επιτρέπεται η βακτηριακή είσοδος (εικ. 31).

Το βακτηρίδιο είναι αγγειακός εισβολέας και μπορεί να κινηθεί κατά μήκος. Ο αγγειακός ιστός γίνεται μαύρος και μπορεί να θεωρηθεί σαν σκοτεινά τούνελ. Αυτό παρατηρείται στα νεύρα των φύλλων και στους μίσχους των μολυσμένων φυτών. Οι μαύρες αγγειακές μολύνσεις μπορούν να χρησιμεύσουν ως οι λεωφόροι για την μεταφορά της ασθένειας.



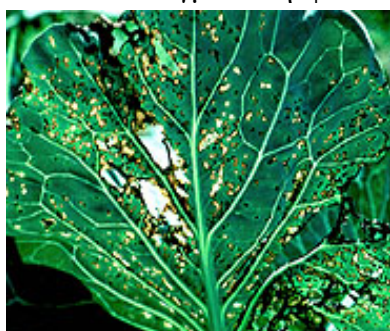
Εικ. 31: Έντονη μόλυνση από το βακτήριο

Το βακτήριο διατηρείται στα φυτικά υπολείμματα στις μολυσμένες εγκαταστάσεις, αλλά δεν επιζεί στο έδαφος μετά την αποσύνθεση. Το βακτήριο μπορεί να επιζήσει και σε άλλα φυτά της ίδιας οικογένειας καθώς και σε ζιζάνια ξενιστές. Οι υψηλές θερμοκρασίες και οι περίοδοι εκτενών βροχοπτώσεων ευνοούν την ανάπτυξη της μαύρης αποσύνθεσης. Το βακτήριο είναι παρόν στα σταγονίδια των μολυσμένων φυτών και μπορεί να διαδοθεί από τους ανθρώπους ή τα μηχανήματα, όταν οι εγκαταστάσεις είναι υγρές.

Για την αντιμετώπιση, συστήνεται αλλαγή καλλιέργειας που δεν ανήκει στην οικογένεια των λάχανων, μέχρις ότου γίνει ολική αποσύνθεση των μολυσμένων υπολειμμάτων. Επίσης πρέπει να χρησιμοποιείται υγιές πολλαπλασιαστικό υλικό για να αποφεύγεται η διάδοση. Παράλληλα προτείνονται ποικιλίες αρκετά ανεκτικές στο βακτήριο. Τέλος θα πρέπει να αποφεύγεται η υψηλή άρδευση και οι συγκομιδές να μην γίνονται με πολύ υγρές συνθήκες.

ii. Βακτηριακή στιγματώση φύλλων (*Xanthomonas campestris* pv. *armoraciae*)

Η στιγματώση φύλλων εμφανίζεται σε όλα τα καλλιεργημένα crucifers και άλλα διάφορα άγρια είδη. Το σημαντικότερο σύμπτωμα είναι η δημιουργία στιγμάτων στην



Εικ. 32: Δημιουργία στιγμάτων από προσβολή του βακτηρίου σε επιφάνεια φύλλου



επιφάνεια των φύλλων, αλλά τα τραύματα μπορούν να εμφανιστούν στους μίσχους και στις κεφαλές των λάχανων (εικ. 32). Τα μικρά σημεία των φύλλων εμφανίζονται διεσπαρμένα γύρω από την επιφάνεια των φύλλων ως αποτέλεσμα της εισβολής του βακτηριδίου μέσω των πόρων.

Τα μεμονωμένα τραύματα εμφανίζονται σαν μουσκεμένες κηλίδες που διευρύνονται για να διαμορφώσουν τραύματα περίπου 3 χιλ. (περιστασιακά 5mm) στη διάμετρο που περιβάλλονται από μια στενή χλωρωτική ζώνη που είναι εμφανέστερη όταν τοποθετούμε φωτισμό στο πίσω μέρος των φύλλων (εικ. 33). Τα τραύματα τείνουν να είναι περισσότερα σε αριθμό κοντά στα νεύρα των φύλλων, όπου μπορούν να συγχωνευτούν και να διαμορφώσουν μεγαλύτερες νεκρωτικές κηλίδες. Ο ξηρός και νεκρός ιστός δίνει μια κουρελιασμένη εμφάνιση (εικ. 34).



Εικ. 33: Μουσκεμένες κηλίδες με περιφερειακή χλωρωτική ζώνη



Εικ. 34: Ολική προσβολή φυτού από την ασθένεια

Το βακτήριο διατηρείται στα υπολείμματα των μολυσμένων φυτών στο έδαφος, αλλά δεν επιζεί μετά την αποσύνθεση των φυτικών υλικών. Το βακτηρίδιο, επιζεί σε άλλα φυτά της ίδιας οικογένειας ή ζιζάνια. Οι εκτεταμένες περιόδους υγρασίας στην επιφάνεια των φύλλων είναι ουσιαστικές για την εξέλιξη της ασθένειας και μπορεί να εμφανιστεί σε ένα μεγάλο εύρος θερμοκρασιών. Οι βαριές δροσιές μακροχρόνιας διάρκειας, κατά την περίοδο δροσερού καιρού και οι συχνές βροχές κατά το χρόνο του καυτού καιρού μπορούν να οδηγήσουν στην εκτενή ανάπτυξη της ασθένειας. Το βακτηρίδιο μπορεί να διαδοθεί στα φυτά από τις εγκαταστάσεις με τη βροχή, τα μηχανήματα που κινούνται μέσα σ' αυτές και από τους ανθρώπους.

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας προτείνεται απολύμανση του εδάφους, αγρανάπαυση, καλλιέργεια φυτών που δεν ανήκουν στην οικογένεια των λαχάνων. Κρίνεται απαραίτητη η απομάκρυνση μολυσμένων φυτικών ιστών και υπολειμμάτων.



Να χρησιμοποιείται πολλαπλασιαστικό υλικό απαλλαγμένο από ασθένειες και να προτιμώνται ανθεκτικές ποικιλίες.

iii. Βακτηριακή μαλακή αποσύνθεση (*Erwinia carotovora* subspecies *carotovora*)

Η μαλακή αποσύνθεση εμφανίζεται σε όλα τα crucifer φυτά, αλλά είναι ιδιαίτε-

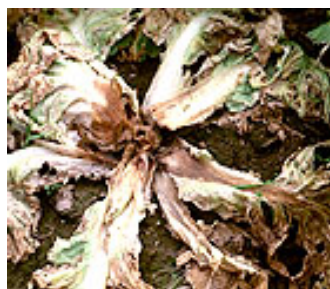


Εικ. 35: Μουσκεμένοι ιστοί με μεγάλη διάμετρο

τερα καταστρεπτική στο κινεζικό και το κοινό λάχανο. Οι μολυσμένοι ιστοί των φυτών αναπτύσσουν αρχικά ένα μουσκεμένο τραύμα που διευρύνεται γρήγορα σε μεγάλη διάμετρο και βάθος. Η επηρεασθείσα περιοχή γίνεται μαλακή και παίρνει σκοτεινό χρώμα στα προχωρημένα στάδια ανάπτυξης ασθενειών (εικ. 35-36). Οι μαλακές μολυσμένες επιφάνειες των φυτικών ιστών σχεδόν πάν-

τα εκπέμπουν μια δυσάρεστη μυρωδιά, που μάλλον προέρχεται από την εισβολή δευτεροβάθμιων οργανισμών. Οι απώλειες από την ασθένεια εμφανίζονται κατά τομείς, στην μεταφορά, ή την αποθήκευση.

Τα βακτήρια εμμένουν στα μολυσμένα φυτικά υπολείμματα στο έδαφος, στις ρίζες των φυτών, σε μικρό αριθμό στο έδαφος και σε διάφορα έντομα. Οι πληγές που δημιουργούνται είτε από τα έντομα, είτε από μηχανικούς τραυματισμούς, είτε από τραύματα που προκαλούνται από άλλα παθογόνα, κ.λπ. είναι οι αρχικές λεωφόροι για την εισβολή του βακτηρίου. Οι βροχοπτώσεις και οι υψηλές θερμοκρασίες ενισχύουν τη μόλυνση. Τα βακτήρια αποσυνθέσεων μπορούν να αυξηθούν σε θερμοκρασίες 5- 37 °C με μια βέλτιστη θερμοκρασία περίπου 22 °C.



Εικ. 36: Μουσκεμένοι ιστοί με μεγάλη διάμετρο και μεγάλο βάθος

Η διαχείριση ασθενειών είναι βασισμένη πρώτιστα στην υγιεινή και τις πολιτιστικές πρακτικές. Αρκετός χρόνος πρέπει να μεσολαβήσει έτσι ώστε, τα φυτικά υπολείμματα να αποσυντεθούν πριν γίνει η επόμενη φύτευση. Συστήνονται εναλλαγές καλλιεργειών με δημητριακά ή άλλες ανθεκτικές καλλιέργειες. Κρίνεται αποτελεσμα-



τική η καλή και βαθιά άροση, για να πετύχουμε καλό αερισμό και καλή αποστράγγιση.

γ . Ιολογικές ασθένειες

ι. Ιός μωσαϊκού κραμβών (Turnip Mosaic Virus)



Εικ. 37: Ευδιάκριτο μωσαϊκό με φωτεινό σκούρο πράσινο χρωματισμό

Ο ιός μωσαϊκού κραμβών (TuMV) μολύνει τα περισσότερα σταυρανθή. Είναι ο πλέον καταστρεπτικός στο κινεζικό λάχανο, την κράμβη, τη μουστάρδα, και το ραδίκι. Το πιο κοινό σύμπτωμα σε αυτά τα φυτά είναι ένα ευδιάκριτο μωσαϊκό με φωτεινό σκούρο πράσινο χρωματισμό στην επιφάνεια των φύλλων (εικ. 37-38). Ανάλογα με τον πληθυσμό των ιών και τα είδη των φυτών, οι νεκρωτικές ραβδώσεις, οι κηλίδες, ή οι λεκέδες μπορούν να εμφανιστούν σε σχήμα δακτυλίου.



Εικ. 38: Σκουροπράσινες κηλίδες στην επιφάνεια φύλλου



Εικ. 39: Ολική προσβολή του φυτού από την ασθένεια

Ο ιός μεταφέρεται από διάφορα είδη αφίδων. Η παρουσία εγκαταστάσεων είναι πηγή ιών, δηλ. μολυσμένα φυτά ή ζιζάνια, και συνθήκες που ευνοούν τους μεταναστεύοντας πληθυσμούς αφίδων οδηγεί σε μια υψηλή συχνότητα της μόλυνσης TuMV.

Πρέπει να αποφεύγονται να καλλιεργούνται είδη φυτών που είναι ευαίσθητα στον TuMV. Οι ανθεκτικές ποικιλίες του κινεζικού λάχανου είναι διαθέσιμες, αλλά



κανένα δεν είναι ανθεκτικό και στους 5 τύπους που είναι γνωστοί. Η χρήση των χημικών μέσων δεν είναι γενικά αποτελεσματική στη μείωση της διάδοσης ιών.

ii. Tipburn

Τα συμπτώματα εμφανίζονται στο κινέζικο λάχανο και τους νεαρούς βλαστούς των λαχάνων Βρυξελλών. Καθώς τα κεφάλια πλησιάζουν την ωριμότητα, τα



Εικ. 40: Προσβολή λάχανου από τον ιό

ασθένεια προκαλείται από άλλους παράγοντες πέρα από το tipburn.

Χαμηλό επίπεδο ασβεστίου στο έδαφος είναι ο αρχικός συμβάλλον παράγοντας στην ανάπτυξη tipburn. Τα χαμηλά επίπεδα ασβεστίου, τα οποία συνδέονται με την κυμαινόμενη εδαφολογική υγρασία και τα υψηλά επίπεδα εδαφολογικού αζώτου είναι ιδανικοί παράγοντες για την ανάπτυξη του tipburn. Η ευαισθησία στο tipburn ποικίλει πολύ μεταξύ των ποικιλιών.

Ο αρχικός έλεγχος για το tipburn είναι μέσω της χρήσης των ανθεκτικών ποικιλιών. Οι περισσότερες από τις ποικιλίες λάχανων που δημιουργούνται τώρα αξιολογούνται από τους γεωπόνους για τις αντιδράσεις στο tipburn, και κατέχουν κάποιο επίπεδο αντίστασης στην ασθένεια. Τα επίπεδα εδαφολογικής υγρασίας πρέπει να είναι διατηρημένα σταθερά χαμηλά. Οι συνθήκες ξηρασίας ή η πλημμύρα σε συνδυασμό με το χαμηλό εδαφολογικό ασβέστιο συμβάλλουν ομοίως στην ανάπτυξη του tipburn. Η προσθήκη του ασβεστίου υπό μορφή ασβεστόλιθου σε χαμηλό pH

εσωτερικά φύλλα γίνονται νεκρωτικά κατά μήκος των περιθωρίων τους. Τα περιθώρια στους πόρους φύλλων έχουν γκριζο καφέ χρώμα. Η επηρεασθείσα περιοχή μπορεί να είναι μια στενή ζώνη ή ακόμη και το μισό φύλλο (εικ. 40). Τα συμπτώματα εμφανίζονται συγχρόνως και δεν είναι προοδευτικά. Δεν υπάρχουν στοιχεία που να μας μαρτυρούν ότι η α-



Εικ. 41: Έντονη εμφάνιση του tipburn σε όλο το φυτό



εδάφους και γύψου σε υψηλό pH βοηθά να μειωθεί η δριμύτητα του tipburn. Πρέπει να αποφεύγεται η υπερδοσολογία του αζώτου.

13. ΖΩΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ & ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΙΣΗ

Οι ζωικοί εχθροί είναι κυρίως τα έντομα και οι αφίδες που προκαλούν σημαντικά προβλήματα στην ανάπτυξη των λάχανων, και μειώνουν την εμπορευσιμότητά τους σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Η δράση τους μπορεί να είναι είτε άμεση κάνοντας απευθείας ζημιά τρυπώντας ή τρώγοντας τους φυτικούς ιστούς, είτε έμμεση γιατί είναι φορείς ιώσεων.

i. Αφίδες (*Myzus persicae*, *Hyadaphis erysimi* and *Brevicoryne brassicae*)

Με τις αφίδες τα φύλλα κατσαρώνουν, ζαρώνουν, δημιουργώντας κυπελοειδή σχήματα. Τα φυτά σε όλα τα στάδια αύξησης μπορούν να βλαφθούν. Όταν οι προσβολές γίνουν σημαντικές τα φύλλα δεν αναπτύσσονται και είναι δυνατόν να επέλθει θάνατος στο φυτό.



Εικ. 42: Μικροσκοπική παρατήρηση της αφίδας

Για να γίνει διάγνωση των αφίδων, γίνεται επιλογή σε φύλλα που κατσαρώνουν και παρουσιάζουν σημάδια στη βλάστηση ή στεγνώνουν μερικώς. Γίνεται παρατήρηση μέσα στο κοίλο φύλλο για τις αποικίες των εντόμων. Το μέγεθός των, κυμαίνεται από 2 έως 4mm. στο μήκος (εικ. 42-43).

Οι αφίδες έχουν συνεχείς γενεές και πολλούς οικοδεσπότες. Όταν οι πληθυσμοί στις εγκαταστάσεις είναι υψηλοί, οι φτερωτές μορφές που παράγονται, πετούν στις παρακείμενες εγκαταστάσεις για να καθιερώσουν τις νέες αποικίες. Μερικά είδη αφίδων είναι ξενιστές ιών.

Για την βιολογική καταπολέμηση χρησιμοποιούνται φυσικοί εχθροί, όπως οι παρασιτικές σφήκες και τα αρπακτικά ζώα, τα οποία είναι συνήθως αρκετά πολυάριθμα



Εικ. 43: Μεγάλος αριθμός αφίδων στην κάτω επιφάνεια φύλλου

για να κρατήσουν τους πληθυσμούς των αφιδίων σε χαμηλά επίπεδα. Οι ενήλικοι και οι προνύμφες των σκαθαριών της οικογένειας coccinelidae και των προνυμφών των μυγών είναι γνωστά αρπακτικά ζώα. Ο υγρός καιρός αναγκάζει τους παθογόνους μύκητες να σκοτώσουν τις αφίδες.

Άλλοι τρόποι αντιμετώπισης των αφιδών επιτυγχάνεται με την αφαίρεση των



ζιζανίων. Καταστροφή και αφαίρεση των φυτικών υπολειμμάτων γίνεται μετά από τη συγκομιδή. Οι αφίδες είναι λιγότερο γοητευμένες στις προστατευμένες φυτείες, δεδομένου ότι το έδαφος είναι γυμνό από φυτική ύλη.

Εικ. 44: Ψεκασμός με διάλυμα σαπουνιού σε φυτά Pak choi

Για την χημική καταπολέμηση γίνονται ψεκασμοί με διάλυμα σαπουνιού (εικ. 44) στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, δεδομένου ότι το διάλυμα αυτό σκοτώνει τα παράσιτα που έρχονται σε άμεση επαφή με τη φυτική ύλη. Μεταξύ των συνθετικών εντομοκτόνων περιλαμβάνονται το dimethonate και το pirimicarb, τα οποία είναι αποτελεσματικά ευρέους φάσματος. Ο ψεκασμός νωρίς στην καλλιεργητική εποχή μειώνει τους φυσικούς εχθρούς των αφιδών.

ii. Κάμπια κεφαλής λάχανου (*Crocidolomia binotalisia*)

Η κάμπια κάνει σοβαρή ζημία στα φύλλα. Το νέο φύλλωμα μπορεί να καταναλωθεί εντελώς. Σε περιπτώσεις έντονης ζημιάς, η επιφάνεια φύλλων έχει φαγωθεί τελείως και μένουν μόνο τα χονδρότερα νεύρα (εικ. 46-47).



Τα αυγά γεννιούνται σε μάζες στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Το στάδιο της λάβρας μπορεί να διαρκέσει 4 εβδομάδες. Η πούπα εμφανίζεται σ' ένα κου-

Εικ. 45: Κάμπια κεφαλής λάχανου

κούλι που διαμορφώνεται στο έδαφος στη βάση των φυτών. Αν και ο κύκλος ζωής τους μπορεί να πάρει 40-60 ημέρες για την ολοκλήρωση, οι πολλαπλάσιες γενεές μπορούν να εμφανιστούν καθ' όλο το έτος. Ευνοούνται κατά τη διάρκεια ζεστού και υγρού καιρού.





Εικ. 46: Έντονη προσβολή στα φύλλα από την κάμπια



Εικ. 47: Φαγωμένα φύλλα από την κάμπια

Η καταπολέμηση της κάμπιας γίνεται με τη χρήση χημικών ψεκασμών. Τα χημικά που χρησιμοποιούνται είναι το chlorfluazuron, το teflubenzuron, το cypermethrin, το permethrin, το deltamethrin, το rotenofos, το prothiophos και το acephate. Διάφορες διατυπώσεις του *Bacillus thuringiensis* είναι επίσης αποτελεσματικές.

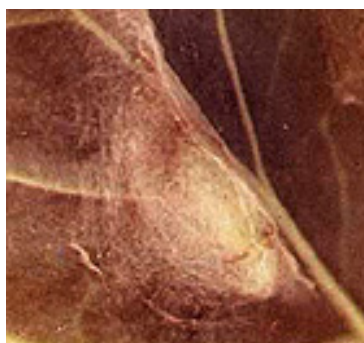
Για βιολογική καταπολέμηση χρησιμοποιείται η ινδική μουστάρδα (*Brassica juncea*), η οποία προσελκύει τα ενήλικα έντομα σαν παγίδα. Αυτό έχει σαν συνέπεια να μειώνονται οι ψεκασμοί.

iii. Λάχανο looper (*Trichoplusia ni*)

Οι ζημιές παρουσιάζονται στις κεφαλές των λάχανων, όπου δημιουργούνται τρύπες στο εσωτερικό του. Τα σπορόφυτα τρώγονται έντονα και σύντομα επέρχεται ο θάνατος. Στην κάτω μεριά των φύλλων δημιουργείται αποσκελέτωση ανάμεσα στα νεύρα. Η διάγνωση γίνεται στα νέα σπορόφυτα, όπου παρατηρείται φάγωμα και μείωση της ανάπτυξης.



Εικ. 48: Λάχανο looper σε επιφάνεια φύλλου



Εικ. 49: Αρχικές ζημιές που προκαλεί το έντομο

Η ζημία που προκαλείται από αυτό το έντομο είναι παρόμοια με αυτήν που προκαλείται από το *Crocidolomia binotalisia*. Το θηλυκό γεννά τα θολωτά χλωμά πράσινα αυγά άμεσα σε φυτά ξενιστές. Μετά το φάγωμα των φύλλων από τις κάμπιες, κατασκευάζονται



κουκούλια. Μπορούν να υπάρξουν διάφορες γενεές κάθε έτος ανάλογα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες.

Το έντομο έχει έναν μεγάλο αριθμό φυσικών εχθρών, όπως: *Voria ruralis*, *Eucelatoria armigera*, *Microplitis brassicae* και *Chelonus texanus*. Ένας ιός (NPV) είναι σημαντικός δολοφόνος, στο έδαφος και στα φυτά.

Η εφαρμογή των πρέπει να εξεταστεί κατά τη



Ο ιός εμφανίζεται φυσικά χημικών εντομοκτόνων διάρκεια των κρίσιμων

Εικ. 50: Λάχανο looper και ζημιές που προκαλεί

σταδίων συγκομιδής όταν οι αρκετά μεγάλοι αριθμοί προ- νυμφών είναι παρόντες ή όταν ο έλεγχος των ενηλίκων είναι ανεπιθύμητος. Αυτό το έντομο έχει αναπτύξει ήδη την αντίσταση σε μερικά εντομοκτόνα. Ο *Bacillus thuringiensis* είναι εξίσου αποτελεσματικός, όπως και τα περισσότερα χημικά εντομοκτόνα. Αυτά τα βιολογικά προϊόντα πρέπει να προτιμηθούν πέρα από τις χημικές ουσίες για να καταπολεμήσουν την κάμπια λόγω της ασφάλειάς τους.

iv. Σκώρος Diamondback (*Plutella xylostella*)



Εικ 51 Σκώρος Diamondback σε τελικό στάδιο

Τα πρόωρα σημάδια εμφανίζονται μεταξύ των ιστών φύλλων στην κάτω επιφάνεια του φύλλου (εικ. 52) Στα πιο πρόσφατα φύλλα φαίνονται σαν διαμπερείς τρύπες. Η ζημία είναι περιορισμένη στις περιοχές μεταξύ των νεύρων. Στα νέα φυτά, οι αυξανόμενες άκρες τρώγονται και η αύξηση των φυτών σταματά.

Οι θηλυκοί σκώροι γεννούν τα αυγά τους μεμονωμένα ή σε ομάδες στα φύλλα. Οι κάμπιες ωριμάζουν σε 10-30 ημέρες και η πούπα μετατρέπεται σε γυαλιστερό κουκούλι (εικ. 53). Οι θηλυκοί σκώροι προσελκύουν τα αρσενικά με μια φερομόνη φύλων. Μπορούν να υπάρξουν διάφορες γενεές καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Αυτά τα παράσιτα έχουν αναπτύξει αντίσταση σχεδόν σε όλα τα εντομοκτόνα.



Εικ 52 Σκώρος Diamondback στα πρώτα στάδια ανάπτυξης, πρόωρα σημάδια που δημιουργούνται από το σκώρο

Εικ 53: Γυαλιστερό κουκούλι του εντόμου

Η εντατική χρήση των χημικών εντομοκτόνων ευρέους φάσματος σκοτώνει τα παράσιτα και ελέγχει τον πληθυσμό του Diamondback. Τα περισσότερα χημικά εντομοκτόνα είναι άχρηστα στον έλεγχο του πληθυσμού, γι' αυτό πρέπει να ελαχιστοποιηθεί η χρήση τους. Εάν πρέπει να γίνει χρήση εντομοκτόνων, αποτελεσματικότερο παρουσιάζεται το σκεύασμα *Bacillus thuringiensis*, το οποίο δεν είναι επιβλαβές.

Η κάλυψη στα σπορόφυτα με ένα λεπτό νάυλον καθαρό ή πλαστικό φύλλο πλέγματος αποτρέπει τους ενηλικούς του εντόμου να τοποθετήσει τα αυγά στα φύλλα των φυτών. Αυτή η μέθοδος μειώνει την ανάγκη μέτρων ελέγχου νωρίς και βοηθά στη συντήρηση των φυσικών εχθρών. Για την αποτελεσματικότερη καταπολέμηση των επιβλαβών εντόμων πρέπει να απομακρύνονται τα φυτικά υπολείμματα μετά την συγκομιδή και να αφήνεται το έδαφος ακαλλιέργητο για μερικές καλλιεργητικές περιόδους ή να καλλιεργείται με φυτά άλλης οικογένειας.

v. Εισαγόμενο σκουλήκι λάχανων (*Pieris rapae*, *P. brassicae*)

Η ζημία του εισαγόμενου σκουληκιού λάχανων είναι παρόμοια με αυτήν που προκαλείται από το λάχανο looper (εικ. 55). Οι κάμπιες μπορούν να εισέλθουν άμεσα μέσα στα κεφάλια των λαχάνων και στα πρώτα φύλλα του λάχανου δημιουργούν μεγάλες τρύπες (εικ. 54). Μεταξύ των φύλλων, δημιουργείται κοκκοποιημένη σκόνη ξύλου που έχει μια πολύ έντονη και άσχημη μυρωδιά. Αυτό επηρεάζει την εμπορευσιμότητα.



Εικ. 54: Κάμπια του εντόμου έχει προκαλέσει τρύπα σε φύλλο λαχάνου

Εικ. 55: Ολική καταστροφή του φυτού από κάμπιες του εντόμου

Τα θηλυκά γεννούν τα αυγά μεμονωμένα στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Οι κάμπιες είναι αδηφάγες. Φθάνουν στην πλήρη αύξησή τους περίπου σε 14 ημέρες. Κινούνται πολύ αργά. Η πούπα εμφανίζεται στα φυτά υπό μορφή κρεμάμενης χρυσαλίδας.

Ο έλεγχος του πληθυσμού του εντόμου επιτυγχάνεται αποτελεσματικότερα με τη χρήση του *Bacillus thuringiensis*. Διάφορες άλλες χημικές ουσίες είναι αποτελεσματικές και δεν υπάρχει καμία αναφορά που να δείχνει ότι αναπτύσσεται αντίσταση σε οποιαδήποτε εντομοκτόνα. Τα παράσιτα και τα παθογόνα διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στο φυσικό έλεγχο του πληθυσμού του εντόμου. Το *Apanteles glomeratus* είναι ένα κοινό λαρβικό παράσιτο που εμφανίζεται σχεδόν παγκοσμίως. Το *Phryx vulgaris* και το *Pteromalus rufarum* είναι άλλα είδη παράσιτων που επιτίθενται στο *P. rapae*. Ένας ιός ο granulosis virus επιτίθεται στις προνύμφες και τις καταστρέφει. .

14. ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ & ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Η συγκομιδή των κεφαλών των λαχάνων πρέπει να γίνεται όταν γεμίσουν καλά, αλλά προτού να αρχίσουν να αναπτύσσονται ουσιαστικά οι μίσχοι των λουλουδιών. Το rak choi συγκομίζεται συνήθως με τα χέρια στις 35 με 55 μέρες, όταν ακόμα τα φύλλα είναι φρέσκα. Το επιθυμητό βάρος κυμαίνεται από 750-1000g. Στο στάδιο συγκομιδής υπάρχουν οι παρακάτω αναλογίες: 80% μίσχος, 17% πράσινο μέρος των φύλλων και 3% βάση απ'όπου ξεκινούν τα φύλλα. Οι παραγωγές ανέρχονται συνήθως στους 15 τόνους ανά εκτάριο. Η συγκομιδή γίνεται σε δροσερή στιγμή της ημέ-



ρας και κατεστραμμένα, νεκρά και χλωρωτικά φύλλα αφαιρούνται τελείως. Εάν αναμένεται μακροπρόθεσμη αποθήκευση επιδιώκονται προσεκτικοί χειρισμοί, έτσι ώστε, να αποφευχθεί μωλωπισμός, περικοπές και γδαρσίματα, τα οποία οδηγούν στην επιταχυνόμενη καταστροφή.

Τα φυτά που εκτίθενται σε έναν ελαφρύ παγετό είναι εμπορεύσιμα, αλλά δεν είναι εμπορεύσιμα τα κεφάλια που έχουν εκτεθεί σε ένα σκληρό πάγωμα. Οι θερμοκρασίες κάτω από 10°C θα επιβραδύνουν την αύξηση των κινεζικών λάχανων. Τέτοιες συγκομιδές προτιμώνται, γιατί διατηρούνται τα φυτά για περισσότερο χρόνο στο έδαφος, έτσι ώστε να υπάρχει δυνατότητα συγκομιδής αργότερα.

Τα κινεζικά λάχανα τοποθετούνται στους 0°C και προκειμένου να διατηρηθούν καλύτερα απαιτείται πρόψυξη και προστασία από την απώλεια υγρασίας, οπότε και είναι εφικτή η διατήρησή τους για 2 με 3 μήνες. Η απώλεια νερού μπορεί να αποτραπεί με την αποθήκευση σε θαλάμους υψηλής σχετικής υγρασίας (95-99%) εντός νάυλον συσκευασίας. Η πρόσφατη έρευνα έχει δείξει ότι η διάρκεια αποθήκευσης μπορεί να ποικίλει ουσιαστικά μεταξύ των ποικιλιών, αλλά απαιτείται περαιτέρω έρευνα. Μερικές ποικιλίες εμφανίζονται να υφίστανται μια μορφή τραυματισμού λόγω κατάψυξης που εκφράζεται με τη σκούρυνση των κεντρικών νεύρων των φύλλων. Η ευαισθησία στην αποσύνθεση εξαρτάται επιπλέον από την ηλικία, τη θέση του φύλλου και τη θρέψη του φυτού κατά την ανάπτυξη. Σε περίπτωση που δεν εφαρμοστεί πρόψυξη, η λευκού μίσχου ποικιλίες μπορούν να αποθηκευτούν για 7 ως 14 μέρες και η πράσινου μίσχου ποικιλίες για 12 με 20 μέρες σε θερμοκρασία 1°C και σχετική υγρασία μεγαλύτερη από 85%.

15. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

Το pak choi όπως και τα υπόλοιπα λάχανα καταναλώνεται ιδιαίτερα σε σαλάτες, τουρσιά καθώς και βρασμένο. Στις χώρες τις Άπω Ανατολής το αναμιγνύουν με πατάτες και το τηγανίζουν, ενώ παράλληλα χρησιμοποιείται σε διάφορες σάλτσες. Στο δυτικό κόσμο συνηθίζεται σε ομελέτες και σούπες. Γενικά προτιμάται σε πικάντικες συνταγές.



16 . ΑΛΛΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ

Το Pak choi, εκτός από λαχανοκομικό προϊόν, χρησιμοποιείται και σαν καλωπιστικό φυτό στους κήπους της Κίνας. Το φυτεύουν περί τα τέλη του χειμώνα, αρχές άνοιξης, έτσι ώστε, με τις δυσμενείς καιρικές συνθήκες που επικρατούν (υψηλή θερμοκρασία, μεγάλη ημέρα) να εκπτύξει στέλεχος με άνθη. Τα άνθη του pak choi είναι ανοιχτού κίτρινου χρώματος (εικ. 56). Η ρίζα επεξεργασμένη χρησιμοποιείται για ζωική τροφή.



Εικ. 56: Καλωπιστικό Pak choi, σε κινέζικο λαχανόκηπο

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ



1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε ξύλινο θερμοκήπιο και σε υπαίθριο χώρο φυτεύθηκαν 280 φυτά Pak choi. Έγιναν 7 επαναλήψεις στο χώρο του θερμοκηπίου και 6 επαναλήψεις στον υπαίθριο χώρο. Ο σπόρος που χρησιμοποιήθηκε ήταν Pak choi από την Κίνα .

Στην διάρκεια της ανάπτυξης των φυτών παρατηρήθηκε ο ρυθμός ανάπτυξης των φυτών σε κάθε επανάληψη και επίσης ο ρυθμός άνθισης σε σχέση με τη θερμοκρασία.

Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι τα φυτά και στις δύο περιπτώσεις καλλιέργειας έκπτυξαν ανθικό στέλεχος πολύ γρηγορότερα από το αναμενόμενο. Στα φυτά του θερμοκηπίου η έκπτυξη ανθικού στελέχους παρατηρήθηκε γρηγορότερα από της υπαίθρου. Το τελικό μέγεθος των φυτών ήταν πολύ κάτω από το προσδοκούμενο του κατάλληλου για εμπορία.

2. ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός του πειράματος είναι η αξιολόγηση στην ανάπτυξη των φυτών σε σχέση με τη θερμοκρασία στα φυτά εντός και εκτός θερμοκηπίου.



3. ΥΛΙΚΑ & ΜΕΘΟΔΟΙ

Το πείραμα διεξήχθη στο θερμοκήπιο του εργαστηρίου λαχανοκομίας του Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης, καθώς και σε υπαίθριο χώρο δίπλα στο θερμοκήπιο. Το θερμοκήπιο είναι ξύλινου τύπου με υλικό κάλυψης πολυαιθυλένιο. Έχει έκταση περίπου μισό στρέμμα και προσανατολισμό Ανατολή – Δύση. Οι γραμμές φύτευσης στο θερμοκήπιο καθώς και στον υπαίθριο χώρο έχουν προσανατολισμό Βορρά – Νότο.

Για το πείραμα χρησιμοποιήθηκαν 280 φυτά. Το πείραμα είχε διάρκεια 3 μήνες και συγκεκριμένα διεξάχθηκε από 12/01/2004, όπου έγινε η σπορά έως 10/04/2004, όπου και ολοκληρώθηκε..

Επίσης χρησιμοποιήθηκε απολυμασμένη κομπόστα, υδατοδιαλυτά λιπάσματα, νάυλον εδαφοκάλυψης, οργανικά λιπάσματα, φυτοπροστατευτικά προϊόντα.

4. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΠΟΡΟΦΥΤΩΝ

Το πείραμα ξεκίνησε στις 12/01/04, όπου φυτεύτηκαν σε 7 παλέτες 280 σπόροι περίπου, 1 ανά θέση. Οι σπόροι του φυτού προέρχονταν από τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και το χρησιμοποιούμενο υπόστρωμα σποράς ήταν απολυμασμένη κομπόστα «HUMIN SUBSTRAT N2». Αφού τοποθετήθηκαν οι σπόροι στις παλέτες, ακολούθησε καλό πότισμα για την καλή διαβροχή του υποστρώματος.

Η θερμοκρασία που επικρατούσε δεν ήταν η ιδανικότερη (16-17°C) για την βλάστηση και ανάπτυξη των σπόρων. Η βλάστηση του 1^{ου} σπόρου παρατηρήθηκε μετά από 6 μέρες (18/01) και μέχρι τις 21/01 είχαν βλαστήσει όλοι οι σπόροι. Μέχρι τέλος του ίδιου μήνα σε όλα τα φυτά είχε εμφανιστεί το 1^ο και 2^ο φύλλο. Τα φυτά παρέμειναν στο σπορείο 44 ημέρες.



Εικ. 57: Ανεπτυγμένα φυτά στο σπορείο έτοιμα για μεταφύτευση

5. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ



Πριν την φύτευση έγινε απομάκρυνση ζιζανίων και υπολειμμάτων προηγούμενης καλλιέργειας. Με το φρεζάρισμα που έγινε χρησιμοποιήθηκε λίπασμα 11-15-15 για τη βασική λίπανση του εδάφους. Στην συνέχεια έγινε ισοπέδωση του εδάφους και ήταν έτοιμο για τη φύτευση. Το έδαφος της υπαίθριας καλλιέργειας καλύφθηκε με νάυλον εδαφοκάλυψης για την αποφυγή ζιζανίων και για καλύτερη εδαφική θέρμανση και υγρασία.

Για την άρδευση χρησιμοποιήθηκαν σωλήνες PE διατομής 20mm που φέρουν σταλακτήρες, οι οποίοι ήταν ήδη εγκατεστημένοι.

6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΥΤΩΝ

Πραγματοποιήθηκε η μεταφύτευση 90 φυταρίων στο θερμοκήπιο και 72 φυταρίων στον υπαίθριο χώρο. Το compost που χρησιμοποιήθηκε για τη διαδικασία αυτή ήταν το «BIO-MIX TTING SUBSTRATUM». Οι αποστάσεις φύτευσης που προτιμήθηκαν ήταν 15 μέχρι 20 cm μεταξύ δύο διαδοχικών φυτών και 40 cm μεταξύ δύο ζευγών φυτών, οι γραμμές απείχαν μεταξύ τους 40 cm και το πλάτος των διαδρόμων ήταν 50 με 60 cm.



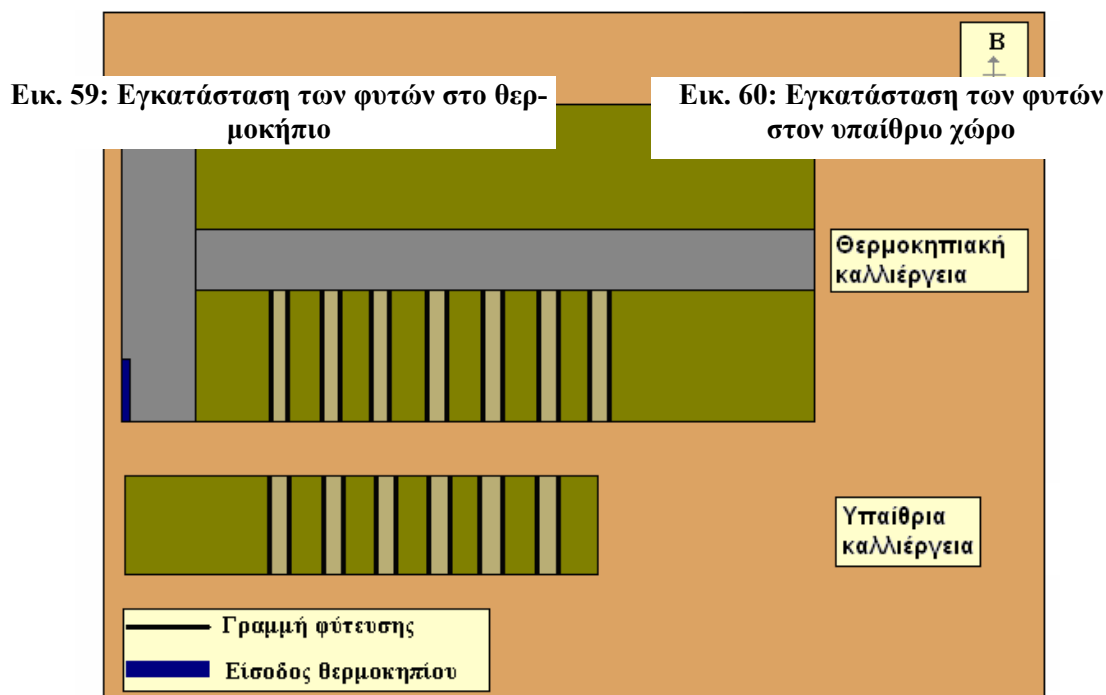
17cm σε πραγματική κλίμακα

Εικ. 58: Απόσταση φύτευση μεταξύ δυο διαδοχικών φυτών



Τα φυτά βρίσκονταν στο στάδιο του 5^{ου} πραγματικού φύλλου και μέσου ύψους 7,3 cm.

Μετά την εγκατάσταση των φυτών στο έδαφος ακολούθησε καλό πότισμα για την καλύτερη επαφή των ριζών στο έδαφος.



Εικ. 59: Εγκατάσταση των φυτών στο θερμοκήπιο

Εικ. 60: Εγκατάσταση των φυτών στον υπαίθριο χώρο

Εικ. 58: Κάτοψη του θερμοκηπίου και της υπαίθριας καλλιέργειας και διάταξη των φυτών σε αυτά

7. ΕΠΙΦΑ-

ΝΕΙΑΚΗ ΛΙΠΑΝΣΗ

Η εφαρμογή των επιφανειακών λιπάνσεων έγινε με τη χρήση υδρολιπαντήρα, ο οποίος ήταν συνδεδεμένος με το σύστημα άρδευσης τόσο στο θερμοκήπιο όσο και στην υπαίθρια καλλιέργεια.

Αμέσως μετά την μεταφύτευση έγινε λίπανση με φωσφορικό κάλιο (K_3PO_4) υδατοδιαλυτό για ενίσχυση των ριζών και υδατοδιαλυτό φωσφορούχο λίπασμα 10-52-10. Στην συνέχεια ακολούθησε λίπανση με «CompleSal». Στα πρώτα στάδια της



ανάπτυξης εφαρμόστηκαν άλγη (Alga Special) για να βοηθηθούν τα φυτά στην καλύτερη απορρόφηση των ουσιών από το εδάφους.

Κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας έγιναν λιπάνσεις με υδατοδιαλυτό φωσφορικό κάλιο και λίπασμα υδατοδιαλυτής οργανικής ουσίας (ENERGO). Το ENERGO προέρχεται από χούμο καθαρότητας 93% σε φουλβικά και χουμικά οξέα. Το ENERGO βοηθάει στη δημιουργία πλούσιου ριζικού συστήματος, προσδίδει αντοχή στα φυτά, αυξάνει τις αποδόσεις και ενεργοποιεί τα θρεπτικά στοιχεία των λιπασμάτων.

Όταν παρατηρήθηκε η εμφάνιση του ανθικού στελέχους εφαρμόστηκε νιτρικό κάλιο με σκοπό να καθυστερήσει η δημιουργία της ταξιανθίας.

Κατά τη διάρκεια του πειράματος εφαρμόστηκαν σύνολο 25 λιπάνσεις με τα διάφορα λιπάσματα που αναφέρονται παραπάνω. Οι λιπάνσεις αυτές έγιναν ως εξής: Μέχρι τη μεταφύτευση εφαρμόστηκαν 7 λιπάνσεις με ENERGO ανά πέντε μέρες από τις 15/01. Παράλληλα χρησιμοποιήθηκαν τέσσερις φορές Alga Special ανά μια εβδομάδα. Μετά την μεταφύτευση και μέχρι τέλος του πειράματος τις τρεις πρώτες εβδομάδες εφαρμόστηκαν τρεις επαναλήψεις με υδατοδιαλυτό φωσφορικό κάλιο και ακολούθησαν δύο λιπάνσεις τις δύο επόμενες εβδομάδες με φωσφορούχο λίπασμα 10-52-10. Μετά τις τρεις εβδομάδες από την εγκατάσταση εφαρμόστηκαν 5 λιπάνσεις με 1kg «Complezal» στο σύνολο των φυτών μέχρι την δεύτερη εβδομάδα και τις επόμενες τρεις εβδομάδες αυξήθηκε στο 1,5 kg. Κατά τις δύο τελευταίες εβδομάδες εφαρμόστηκαν 750gr νιτρικού καλίου τρεις επαναλήψεις.

8. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Κατά τη διεξαγωγή του πειράματος οι καλλιεργητικές φροντίδες που έγιναν ήταν η αφαίρεση των ζιζανίων και η αντιμετώπιση των ζωικών εχθρών και ασθενειών.

Η αφαίρεση των ζιζανίων ήταν σημαντική για την καλλιέργεια διότι δρουν ανταγωνιστικά, είναι εστίες ασθενειών και προσελκύουν πολλούς ζωικούς εχθρούς. Στο θερμοκήπιο, παρότι ήταν απολυμασμένο το προηγούμενο έτος, εμφανίστηκαν λίγα ζιζάνια, τα οποία αντιμετωπίστηκαν εύκολα με βοτανίσματα που εφαρμόστηκαν.



Στην υπαίθρια καλλιέργεια δεν υπήρχαν σπουδαία προβλήματα από τα ζιζάνια, αφού είχε γίνει εδαφοκάλυψη με μαύρο νάυλον, το οποίο εμπόδιζε πολύ την ανάπτυξη των λίγων ζιζανίων που εμφανίστηκαν. Στην υπαίθρια καλλιέργεια έγιναν βοτανίσματα.

Στο θέμα ασθενειών δεν αντιμετωπίστηκαν ιδιαίτερα προβλήματα. Οι μόνες φροντίδες που έγιναν ήταν κυρίως προληπτικές. Έγινε εφαρμογή Promess σε ριζοπότισμα για την αποφυγή σηψιριζιών και σήψεων λαιμού.

Προβλήματα παρατηρήθηκαν από ζωικούς εχθρούς, ευτυχώς όχι σοβαρά για την καλλιέργεια. Προληπτικά για τα σαλιγκάρια και για αντιμετώπιση του κρεμμυδοφάγου που εμφανίστηκε, εφαρμόστηκε Faxon (δραστική methamidophos 60%). Σοβαρότερα προβλήματα παρατηρήθηκαν από τη λυριόμυζα, η οποία και καταπολεμήθηκε με εναλλαγές Decis και Trigard σε ψεκαστικά διαλύματα. Επίσης, έγινε εφαρμογή Confidor (δραστική ουσία imidacloprid) σε ριζοπότισμα, για την αντιμετώπιση μικρού πληθυσμού αφίδων, οι οποίες δεν προκάλεσαν σοβαρές ζημιές.

9. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Κατά την μεταφύτευση και για 1 μήνα μετά, οι θερμοκρασίες που επικρατούσαν μέρα και νύχτα, τόσο μέσα στο θερμοκήπιο όσο και έξω, σχεδόν για όλες τις ημέρες, ήταν οι επιθυμητές για την ανάπτυξη των φυτών, περίπου 10-18°C. Πρόβλημα δημιούργησαν οι θερμοκρασίες, οι οποίες ήταν αρκετά ανεβασμένες (20-23°C) στα τέλη του Φεβρουαρίου, από 26/02 μέχρι 29/02. Εκείνες τις ημέρες τα φυτά εκτέθηκαν σε υψηλές θερμοκρασίες, ανεπιθύμητες για την ανάπτυξή των, οι οποίες πιθανότατα να βοήθησαν στην δημιουργία ανθικού στελέχους σε πρώιμο στάδιο. Στην συνέχεια, αρχές του Μάρτη, οι θερμοκρασίες κατέβηκαν στις αναμενόμενες, όπου αργά και σταθερά άρχισαν να αυξάνουν.

10. ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Η συγκομιδή του λάχανου δεν έγινε στο αναμενόμενο μέγεθος και βάρος, λόγω της πρώιμης εμφάνισης ανθικού στελέχους. Με την εμφάνιση του ανθικού στελέχους μειώθηκε η ποιότητα και εμπορική αξία, οπότε έγινε αναγκαστική διακοπή του



πειράματος αρκετά πριν τα φυτά να έχουν ολοκληρωμένη ανάπτυξη. Το βάρος των φυτών που συγκομίστηκαν ήταν μεταξύ 0,2 και 0,4 του kg, δηλαδή αρκετά κάτω από το προσδοκούμενο.

11. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα εργασία παρατηρήθηκε ο ρυθμός ανάπτυξης του κινέζικου λάχανου σε θερμοκηπιακή και υπαίθρια καλλιέργεια καθώς και ο ρυθμός άνθισης του.

Από το πείραμα δεν συλλέχτηκαν φυτά ικανοποιητικού βάρους (750-1000gr), αλλά πολύ μικρότερου (200-400gr), οπότε δεν είναι δυνατόν να βγούν έγκυρα αποτελέσματα για την ανάπτυξη των φυτών στην περιοχή του Α.Τ.Ε.Ι. σε σχέση με αυτά που είναι γνωστά για την ανάπτυξη των στην Κίνα.

Επίσης, παρατηρήθηκε ότι έγινε έκπτυξη ανθικού στελέχους αρκετά νωρίτερα από το χρόνο που αναμενόταν, το οποίο μάλλον οφείλεται στις υψηλές θερμοκρασίες που επικράτησαν ξαφνικά στις τέσσερις τελευταίες μέρες του Φεβρουαρίου.

Παρακάτω φαίνεται το χρονοδιάγραμμα του ρυθμού ανάπτυξης και άνθισης των φυτών στην θερμοκηπιακή και στην υπαίθρια καλλιέργεια.



Πίνακας 2: Ρυθμός ανάπτυξης και ρυθμός άνθισης σε σχέση με την θερμοκρασία στη θερμοκηπιακή καλλιέργεια για το μήνα Ιανουάριο.

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ (θερμοκηπιακή καλλιέργεια)											
Ημ/νία	Θερμοκρασίες			Εμφάνιση φύλλων							Εμφάνιση ταξιανθίας
	Μέγιστη	Ελάχιστη	Μέσος όρος 24ωρου	1ου	2ου	3ου	4ου	5ου	6ου	7ου	
12	12,8	6,8	11,5								
13	16,2	6,4	12,5								
14	19	10	14								
15	19,8	12	15,1								
16	16,2	11,4	13,9								
17	15,2	6,2	10,5								
18	17,4	6,6	11,4								
19	18,8	11,4	14								
20	17,6	11,8	14,6								
21	17	14	15,5								
22	17	5	9,9								
23	8	1,6	4,7								
24	9,4	1,6	5,1	√							
25	8,4	3	6,7	√							
26	9,2	4,6	6,7	√							
27	16,6	5	10,5	√							
28	18,8	13,2	15,5	√							
29	19	11,6	15,1	√							
30	17,4	7,6	12	√							
31	11,6	6,6	10,2	√	√						



Πίνακας 3: Ρυθμός ανάπτυξης και ρυθμός άνθισης σε σχέση με την θερμοκρασία στην υπαίθρια καλλιέργεια για το μήνα Ιανουάριο.

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ (υπαίθρια καλλιέργεια)											
Ημ/μία	Θερμοκρασίες			Εμφάνιση φύλλων							Εμφάνιση ταξιανθίας
	Μέγιστη	Ελάχιστη	Μέσος όρος 24ωρου	1ου	2ου	3ου	4ου	5ου	6ου	7ου	
12	12,8	6,8	11,5								
13	16,2	6,4	12,5								
14	19	10	14								
15	19,8	12	15,1								
16	16,2	11,4	13,9								
17	15,2	6,2	10,5								
18	17,4	6,6	11,4								
19	18,8	11,4	14								
20	17,6	11,8	14,6								
21	17	14	15,5								
22	17	5	9,9								
23	8	1,6	4,7								
24	9,4	1,6	5,1								
25	8,4	3	6,7	√							
26	9,2	4,6	6,7	√							
27	16,6	5	10,5	√							
28	18,8	13,2	15,5	√							
29	19	11,6	15,1	√							
30	17,4	7,6	12	√							
31	11,6	6,6	10,2	√							



Πίνακας 4: Ρυθμός ανάπτυξης και ρυθμός άνθισης σε σχέση με την θερμοκρασία στη θερμοκηπιακή καλλιέργεια για το μήνα Φεβρουάριο.

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ (θερμοκηπιακή καλλιέργεια)											
Ημ/γία	Θερμοκρασίες			Εμφάνιση φύλλων							Εμφάνιση ταξιανθίας
	Μέγιστη	Ελάχιστη	Μέσος όρος 24ωρου	1ου	2ου	3ου	4ου	5ου	6ου	7ου	
1	12,8	6,2	10,9	√	√						
2	14,6	5,8	10,3	√	√						
3	16,4	6,6	11,8	√	√						
4	13,4	10,2	12	√	√						
5	14	9,8	12,2	√	√						
6	19,2	9	13,2	√	√	√					
7	17,4	10	14	√	√	√					
8	17	9,8	13,3	√	√	√					
9	15,6	9,2	12,4	√	√	√					
10	15	10,6	12,6	√	√	√					
11	12,2	6,8	10,5	√	√	√					
12	16	8,2	11,8	√	√	√	√				
13	9,6	0,8	3,4	√	√	√	√				
14	6,4	0,6	3,7	√	√	√	√				
15	14,8	0	7,7	√	√	√	√				
16	15,2	8,2	10,9	√	√	√	√				
17	12,6	7,2	9,1	√	√	√	√				
18	10,4	8,6	9,7	√	√	√	√				
19	14,6	4,4	10	√	√	√	√				
20	18,2	8,2	13	√	√	√	√	√			
21	14,2	8,8	11	√	√	√	√	√			
22	11	7	8,9	√	√	√	√	√			
23	19	11,2	14,8	√	√	√	√	√			
24	17,2	10,4	14,1	√	√	√	√	√			
25	18,4	9	13,4	√	√	√	√	√			
26	20,4	13,8	17,2	√	√	√	√	√	√		
27	23,2	17,2	21,1	√	√	√	√	√	√		
28	21,4	14,8	17,5	√	√	√	√	√	√		
29	20	10,2	15,4	√	√	√	√	√	√		



Πίνακας 5: Ρυθμός ανάπτυξης και ρυθμός άνθισης σε σχέση με την θερμοκρασία στην υπαίθρια καλλιέργεια για το μήνα Φεβρουάριο.

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ (υπαίθρια καλλιέργεια)											
Ημ/νία	Θερμοκρασίες			Εμφάνιση φύλλων							Εμφάνιση ταξιανθίας
	Μέγιστη	Ελάχιστη	Μέσος όρος 24ωρου	1ου	2ου	3ου	4ου	5ου	6ου	7ου	
1	12,8	6,2	10,9	√							
2	14,6	5,8	10,3	√	√						
3	16,4	6,6	11,8	√	√						
4	13,4	10,2	12	√	√						
5	14	9,8	12,2	√	√						
6	19,2	9	13,2	√	√						
7	17,4	10	14	√	√						
8	17	9,8	13,3	√	√	√					
9	15,6	9,2	12,4	√	√	√					
10	15	10,6	12,6	√	√	√					
11	12,2	6,8	10,5	√	√	√					
12	16	8,2	11,8	√	√	√	√				
13	9,6	0,8	3,4	√	√	√	√				
14	6,4	0,6	3,7	√	√	√	√				
15	14,8	0	7,7	√	√	√	√				
16	15,2	8,2	10,9	√	√	√	√				
17	12,6	7,2	9,1	√	√	√	√				
18	10,4	8,6	9,7	√	√	√	√				
19	14,6	4,4	10	√	√	√	√				
20	18,2	8,2	13	√	√	√	√	√			
21	14,2	8,8	11	√	√	√	√	√			
22	11	7	8,9	√	√	√	√	√			
23	19	11,2	14,8	√	√	√	√	√			
24	17,2	10,4	14,1	√	√	√	√	√			
25	18,4	9	13,4	√	√	√	√	√			
26	20,4	13,8	17,2	√	√	√	√	√			
27	23,2	17,2	21,1	√	√	√	√	√	√		
28	21,4	14,8	17,5	√	√	√	√	√	√		
29	20	10,2	15,4	√	√	√	√	√	√		



Πίνακας 6: Ρυθμός ανάπτυξης και ρυθμός άνθισης σε σχέση με την θερμοκρασία στη θερμοκηπιακή καλλιέργεια για το μήνα Μάρτιο.

<i>Μάρτιος (θερμοκηπιακή καλλιέργεια)</i>											
<i>Ημ/γία</i>	<i>Θερμοκρασίες</i>			<i>Εμφάνιση φύλλων</i>							<i>Εμφάνιση ταξιανθίας</i>
	<i>Μέγιστη</i>	<i>Ελάχιστη</i>	<i>Μέσος όρος 24ωρου</i>	<i>1ου</i>	<i>2ου</i>	<i>3ου</i>	<i>4ου</i>	<i>5ου</i>	<i>6ου</i>	<i>7ου</i>	
1	16.8	8.8	13	√	√	√	√	√	√	√	
2	17.2	11.4	14	√	√	√	√	√	√	√	
3	17.2	11.8	14.8	√	√	√	√	√	√	√	
4	15.8	11.4	14.2	√	√	√	√	√	√	√	
5	11.2	9.4	10.7	√	√	√	√	√	√	√	
6	11.4	7	9	√	√	√	√	√	√	√	12% των φυτών
7	11.6	4.8	8.7	√	√	√	√	√	√	√	
8	15.2	4.2	10.2	√	√	√	√	√	√	√	
9	19.2	11.6	15.2	√	√	√	√	√	√	√	
10	15.8	10.2	13.9	√	√	√	√	√	√	√	
11	16.2	6.6	12	√	√	√	√	√	√	√	
12	16.2	11	13.2	√	√	√	√	√	√	√	
13	12.8	11.8	12.3	√	√	√	√	√	√	√	
14	14.2	12	12	√	√	√	√	√	√	√	
15	15.2	10	13	√	√	√	√	√	√	√	
16	16.4	8.4	13	√	√	√	√	√	√	√	
17	16.2	13.8	14.6	√	√	√	√	√	√	√	
18	17.4	13.4	15.4	√	√	√	√	√	√	√	100% των φυτών
19	17.4	12.4	15.3	√	√	√	√	√	√	√	√
20	18.2	9.6	13.9	√	√	√	√	√	√	√	√
21	17.4	9.8	13.8	√	√	√	√	√	√	√	√
22	17.4	10	13.4	√	√	√	√	√	√	√	√
23	17.8	10.6	14	√	√	√	√	√	√	√	√
24	21.8	12	15	√	√	√	√	√	√	√	√
25	18.2	8.6	13.5	√	√	√	√	√	√	√	√
26	23.6	10.8	17	√	√	√	√	√	√	√	√
27	25.2	18.4	21.1	√	√	√	√	√	√	√	√
28	26.2	16.2	20.3	√	√	√	√	√	√	√	√
29	18.2	13.8	16.1	√	√	√	√	√	√	√	√
30	15.2	12.8	14.2	√	√	√	√	√	√	√	√
31	16	12.4	14.3	√	√	√	√	√	√	√	√



Πίνακας 7: Ρυθμός ανάπτυξης και ρυθμός άνθισης σε σχέση με την θερμοκρασία στην υπαίθρια καλλιέργεια για το μήνα Μάρτιο.

<i>Μάρτιος (υπαίθρια καλλιέργεια)</i>											
<i>Ημ/νία</i>	<i>Θερμοκρασίες</i>			<i>Εμφάνιση φύλλων</i>							<i>Εμφάνιση ταξιανθίας</i>
	<i>Μέγιστη</i>	<i>Ελάχιστη</i>	<i>Μέσος όρος 24ωρου</i>	<i>1ου</i>	<i>2ου</i>	<i>3ου</i>	<i>4ου</i>	<i>5ου</i>	<i>6ου</i>	<i>7ου</i>	
1	16.8	8.8	13	√	√	√	√	√	√		
2	17.2	11.4	14	√	√	√	√	√	√		
3	17.2	11.8	14.8	√	√	√	√	√	√		
4	15.8	11.4	14.2	√	√	√	√	√	√		
5	11.2	9.4	10.7	√	√	√	√	√	√	√	
6	11.4	7	9	√	√	√	√	√	√	√	17% των φυτών
7	11.6	4.8	8.7	√	√	√	√	√	√	√	
8	15.2	4.2	10.2	√	√	√	√	√	√	√	
9	19.2	11.6	15.2	√	√	√	√	√	√	√	
10	15.8	10.2	13.9	√	√	√	√	√	√	√	
11	16.2	6.6	12	√	√	√	√	√	√	√	
12	16.2	11	13.2	√	√	√	√	√	√	√	
13	12.8	11.8	12.3	√	√	√	√	√	√	√	
14	14.2	12	12	√	√	√	√	√	√	√	
15	15.2	10	13	√	√	√	√	√	√	√	
16	16.4	8.4	13	√	√	√	√	√	√	√	
17	16.2	13.8	14.6	√	√	√	√	√	√	√	
18	17.4	13.4	15.4	√	√	√	√	√	√	√	80% των φυτών
19	17.4	12.4	15.3	√	√	√	√	√	√	√	
20	18.2	9.6	13.9	√	√	√	√	√	√	√	
21	17.4	9.8	13.8	√	√	√	√	√	√	√	
22	17.4	10	13.4	√	√	√	√	√	√	√	
23	17.8	10.6	14	√	√	√	√	√	√	√	
24	21.8	12	15	√	√	√	√	√	√	√	
25	18.2	8.6	13.5	√	√	√	√	√	√	√	
26	23.6	10.8	17	√	√	√	√	√	√	√	
27	25.2	18.4	21.1	√	√	√	√	√	√	√	
28	26.2	16.2	20.3	√	√	√	√	√	√	√	
29	18.2	13.8	16.1	√	√	√	√	√	√	√	92% των φυτών
30	15.2	12.8	14.2	√	√	√	√	√	√	√	
31	16	12.4	14.3	√	√	√	√	√	√	√	



Πίνακας 8: Σύγκριση ανθισμένων φυτών σε θερμοκηπιακή και υπαίθρια καλλιέργεια

Μάρτιος			
Θερμοκηπιακή καλλιέργεια		Υπαίθρια καλλιέργεια	
Ημερομηνία	Εμφάνιση ταξιανθίας	Ημερομηνία	Εμφάνιση ταξιανθίας
1/3/2004	0% των φυτών	1/3/2004	0% των φυτών
6/3/2004	12% των φυτών	6/3/2004	17% των φυτών
18/3/2004	100% των φυτών	18/4/2004	80% των φυτών
29/3/2004	100% των φυτών	29/3/2004	92% των φυτών

12. ΜΕΤΡΗΣΗ ΝΩΠΟΥ ΒΑΡΟΥΣ

Το πείραμα τελείωσε στις 10 του Απρίλη. Από τις αρχές του ίδιου μήνα ξεκίνησαν εκκριζώσεις φυτών και μετρήσεις βάρους με ζυγό ακριβείας. Μέχρι το τέλος του πειράματος όλα τα φυτά είχαν ξεπεράσει τα 10 πραγματικά φύλλα, είχαν αναπτύξει ανθικές καταβολές και η μορφή των φυτών ήταν σχεδόν η αναμενόμενη. Το μέγεθος όμως, ήταν πολύ μικρότερο από το προσδοκώμενο. Το βάρος δε, κυμαινόταν από 200-400gr για όλα τα φυτά. Σε όλα τα φυτά της θερμοκηπιακής καλλιέργειας είχαν εμφανιστεί ανθικά στελέχη, ενώ στην υπαίθρια καλλιέργεια υπήρχαν λίγα φυτά χωρίς ανθικό στέλεχος, σε ποσοστό 10% περίπου.



Εικ. 59: Εκκριζομένο φυτό βάρους 300gr



Εικ. 60: Εκκριζομένο φυτό βάρους 260gr





Εικ. 61: Κάτοψη φυτού υπαίθριας καλλιέργειας με ορατή σε αρχικό στάδιο της ταξιανθίας



Εικ. 62: Έκπτυξη ανθικού στελέχους και ταξιανθίας σε φυτά της υπαίθρου



Εικ. 63: Ορατή η εμφάνιση ταξιανθίας σε μεγάλο ποσοστό φυτών υπαίθριας καλλιέργειας



13. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα πειράματα που πραγματοποιήθηκαν δεν έδωσαν τα επιθυμητά αποτελέσματα. Η εποχή καλλιέργειας κρίνεται μάλλον ακατάλληλη, πράγμα λογικό, αφού το κινέζικο λάχανο χρειάζεται θερμοκρασίες περί τους 15° C με 22° C. Στη συγκεκριμένη περίπτωση οι θερμοκρασίες ανέβηκαν απότομα, αρκετά πάνω από αυτά τα όρια με συνέπεια τη δημιουργία κατάλληλων συνθηκών για την έκπτυξη ταξιανθίας. Στα πειράματα (εντός ή εκτός θερμοκηπίου) παρατηρήθηκε ότι η ταξιανθία βγήκε αρκετά νωρίς και μάλιστα μαζικά μετά από μια περίοδο χαμηλών θερμοκρασιών και με απότομη αύξησή τους, πράγμα που συμπίπτει με τα επιστημονικά δεδομένα που είναι γνωστά ως τώρα. Παρόλο που είχε καθυστέρηση η έκπτυξη της ταξιανθίας δεν αποφεύχθηκε. Έτσι αποφασίστηκε η αποκοπή της ταξιανθία όσο γίνεται κατά το δυνατόν σε πρωιμότερο στάδιο, για την αποφυγή της κατανάλωσης υδατανθράκων στην άνθιση και τη δημιουργία καρπών. Ουσιαστικά το μόνο που έγινε ήταν να προκληθεί η έκπτυξη ταξιανθιών από πλάγιους οφθαλμούς, ενώ η περαιτέρω φυλλική αύξηση ήταν πολύ φτωχή και επιπρόσθετα τα φυτά που εμφάνισαν νωρίτερα πιο έντονη ανάπτυξη ταξιανθιών είχαν σχετικά πικρή γεύση.

Το τελικό μέγεθος των φυτών ήταν πολύ κάτω του προσδοκώμενου, λιγότερο από το μισό του επιθυμητού βάρους, του κατάλληλου για εμπορεία. Τα στελέχη των φυτών ήταν σχετικά μακρύτερα και λεπτότερα χωρίς τον χαρακτηριστικό σαρκώδη μίσχο στα φύλλα, και το πεπαχυμένο στέλεχος. Εν γένει, η καλλιέργεια στην εποχή αυτή κρίνεται ιδιαίτερος δύσκολη να πραγματοποιηθεί επιτυχώς με χαμηλό κόστος, αφού ενδεχομένως να απαιτείται σύστημα κλιματισμού. Η πειραματική διαδικασία συνδέει σε συμπεράσματα ανάλογα με τα θεωρητικά δεδομένα που υπήρχαν ως τώρα, αν και δεν υπήρχε η δυνατότητα για τη λήψη αντικειμενικών μετρήσεων με όργανα σχετικής ακριβείας. Ωστόσο, παρατηρήθηκε ότι, απότομη άνο-



Εικ. 64: Πλήρως ανεπτυγμένο φυτό του πειράματος

κή διαδικασία συνδέει σε συμπεράσματα ανάλογα με τα θεωρητικά δεδομένα που υπήρχαν ως τώρα, αν και δεν υπήρχε η δυνατότητα για τη λήψη αντικειμενικών μετρήσεων με όργανα σχετικής ακριβείας. Ωστόσο, παρατηρήθηκε ότι, απότομη άνο-



δος θερμοκρασιών οδηγεί σε ταχεία και μη αντιστρεπτή άνθιση. Το παραπάνω γεγονός δεν σημαίνει παρόλα αυτά αδυναμία καλλιέργειας στην Νότιο Ελλάδα, αλλά μεγάλη δυσκολία να πραγματοποιηθεί κατά την θερμή εποχή.

Επίσης παρατηρήθηκε ότι κατά τη διάρκεια του πειράματος δεν υπήρξαν σοβαρές προσβολές από εχθρούς και ασθένειες.

Από τη πειραματική διαδικασία και τα συμπεράσματα που εξήχθησαν για τις ανάγκες του φυτού προτείνεται να επαναληφθεί το πείραμα με σπορές τον Αύγουστο για δυνατότητα νέων παρατηρήσεων.



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Φωτογραφίες του Πειράματος

Εικόνες από την υπαίθρια καλλιέργεια



Λαχανοκομία



Λαχανοκομία



Εικόνες από τη θερμοκηπιακή καλλιέργεια



Λαχανοκομία



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Lincoln C. Pierce, 1987. VEGETABLES: Characteristics, Production and Marketing. (224-226)
- Αναστάσιος Σ. Σιώμος, 1992, Το Pak choi, ένα καινούργιο λαχανικό, Τεύχος 1 Ιανουάριος-Φεβρουάριος, Γεωργία-Κτηνοτροφία. (29-32)
- Growing Vegetables 1995
<http://www.rain.org/~sals/choy1.html>
- Vegetable Production Guide For Florida 1995

<http://stlucie.ifas.ufl.edu/Ed%20Commercial/Bok%20Choi.htm>
- Chinese Cabbage (Pe-tsai or Won Bok or Nappa), Chinese Mustard (Bok Choy, Pak Choi)
<http://aggie-horticulture.tamu.edu/extension/specialty/cabbage.html>
- Chinese Vegetables
<http://hgic.clemson.edu/factsheets/HGIC1652.htm>
- <http://www.gardenguides.com/seedcatalog/vegetables/bokchoy.htm>
- <http://www.gardenguides.com/seedcatalog/vegetables/tatsoi.htm>
- <http://www.sydneymarkets.com.au/fandv/bok.htm>
- <http://www.nutritiondata.com/analysis-help.html#protein%20quality> 03/2005
- Nutrition Data Analysis.
- Lippert, F. , Köhl, M. (2004) DYNAMICS OF CARBOHYDRATE METABOLISM OF WHITE CABBAGE DURING CULTIVATION AND LONG-TERM CA STORAGE
- International Society for Horticultural Science
- ISHS Acta Horticulturae 604: International Conference on Quality in Chains.



- Moore and Morgan (1998) <http://www.ahs.cqu.edu.au/info/science/psg/AsianVeg/ChinFICabb.html>
CENTRAL QUEENSLAND UNIVERSITY.
- <http://www.ahs.cqu.edu.au/info/science/psg/AsianVeg/ChinFICabb.html>
(1999) CENTRAL QUEENSLAND UNIVERSITY.
- Pharis, R. P. , Mandel, R. M. (2004) Hormones, photoperiod and vernalization in the control of flowering in *Brassica* , AMERICAN SOCIETY OF PLANT BIOLOGY
- Murai, M., Ozawa, K. (1995) COLD-SHOCK INDUCED WILTING AND RECOVERY IN *BRASSICA CAMPESTRIS* L. GROWN IN UNHEATED GREENHOUSES ISHS Acta Horticulturae 507 III International Workshop on Models for Plant Growth and Control of the Shoot and Root Environments in Greenhouses
- <http://www.ahs.cqu.edu.au/info/science/psg/AsianVeg/ChinFICabb.html>
(1999) CENTRAL QUEENSLAND UNIVERSITY.
- <http://www.ahs.cqu.edu.au/info/science/psg/AsianVeg/ChinFICabb.html>
(1999) CENTRAL QUEENSLAND UNIVERSITY.

