

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
Αριθμ. Πρωτοκ. <u>113</u>
Ημερομηνία <u>10-3-2006</u>

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΤΟΥ
Νικόλαου Ερμανουήλ**

ΘΕΜΑ:

**«Η επίδραση της εποχής σποράς στη συμπεριφορά, απόδοση, των τριών
ποικιλιών κοριάνδρου»**

Βόλος, 2006



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 4916/1

Ημερ. Εισ.: 14-09-2006

Δωρεά: Συγγραφέα

Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΦΠΑΠ

2006

ΕΜΜ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΤΟΥ
Νικόλαου Εμμανουήλ

**«Η επίδραση της εποχής σποράς στη συμπεριφορά, απόδοση, των τριών
ποικιλιών κοριάνδρου»**

Εξεταστική επιτροπή:

Ι.Α. Χα, Επίκουρος καθηγητής, Επιβλέπων

Γ. Νάνος, Επίκουρος καθηγητής, Μέλος

Α. Μαυρομάτης, Λέκτορας, Μέλος

ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΡΙΑ

Θα επιθυμούσα να ευχαριστήσω ορισμένα άτομα τα οποία συνέβαλλαν στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας. Θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής κ. Νάνο Γεώργιο και κ. Μαυρομάτη Αθανάσιο για τις χρήσιμες υποδείξεις τους που αφορούσαν τη συγγραφή της εργασίας. Ιδιαίτερος ευχαριστώ τον κ. Χα Ιμπραχίμ Αβραάμ για τις συμβουλές του και την καθοδήγησή του κατά την πορεία του πειράματος.

Σημαντική ήταν η συμβολή στο πειραματικό μέρος του υπεύθυνου του Αγροκτήματος Βελεστίνου Σπύρου Σουίπα καθώς και των υπολοίπων εργαζομένων. Τέλος ευχαριστώ τον φίλο μου Κωνσταντίνο Πεπονάκη του οποίου η βοήθεια ήταν πολύ σημαντική κατά την επεξεργασία των δεδομένων του πειράματος.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο κορίανδρος χρησιμοποιείται ευρέως από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα ως αρωματικό φυτό. Οι χρήσεις του φυτού είναι ποικίλες και συμπεριλαμβάνουν την προσθήκη στο φαγητό των ανθρώπων αλλά και την παρασκευή φαρμάκων και σαπουνιών. Το άρωμά του είναι χαρακτηριστικό και ιδιαίτερα έντονο.

Στόχος της εργασίας αυτής είναι να διαπιστωθεί η καταλληλότερη χρονική περίοδος για τη σπορά του κοριάνδρου ώστε να μπορεί το φυτό να αναπτυχθεί βλαστικά αλλά και να παράγει την υψηλότερη δυνατή ποσότητα σπόρου. Αυτό διαπιστώνεται τουλάχιστον στα πλαίσια της Θεσσαλίας καθώς το πείραμα πραγματοποιήθηκε στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας που βρίσκεται στην περιοχή Βελεστίνου Μαγνησίας. Το πείραμα έγινε σε συγκεκριμένο τεμάχιο του αγροκτήματος όπου δοκιμάστηκαν τρεις ποικιλίες κοριάνδρου με διαφορετική προέλευση. Η ποικιλία GR είχε προέλευση την Ελλάδα, η ποικιλία AU την Αυστραλία και η ποικιλία IR προερχόταν από το Ιράν. Για να μελετηθεί η αγρονομική συμπεριφορά των ποικιλιών η φύτευσή τους έγινε σε τρεις διαφορετικές χρονικές περιόδους.

Όσον αφορά τις μετρήσεις που έγιναν αυτές αφορούσαν το ύψος των φυτών, τον αριθμό των κεντρικών βλαστών των φυτών, καθώς και τον αριθμό των ανθέων. Όταν τα φυτά έφταναν σε συγκεκριμένο σημείο ανάπτυξης συγκομιζόταν ένα φυτό από κάθε ποικιλία και προσδιοριζόταν το χλωρό και ξηρό του βάρους. Τελικά έγινε η συγκομιδή όλων των φυτών για τις μετρήσεις που αφορούσαν το βάρος, το μέγεθος των παραγόμενων σπόρων καθώς και τη βλαστικότητα τους.

Το χειμώνα, τα φυτά αναστέλλουν την ανάπτυξή τους αναμένοντας τις υψηλότερες θερμοκρασίες της άνοιξης. Από τις παρατηρήσεις του περάματος, διαπιστώθηκε ότι οι ποικιλίες του κοριάνδρου ευδοκιμούν γενικά σε δροσερό κλίμα που συναντάται κυρίως στην αρχή της άνοιξης. Οι ξηροθερμικές συνθήκες που επικρατούν τις τελευταίες ημέρες της άνοιξης και της αρχής του καλοκαιριού δεν ευνοούν την ανάπτυξη των φυτών.

Μεταξύ των ποικιλιών που δοκιμάστηκαν βρέθηκε ότι η ποικιλία AU υπερέχει συνολικά στην παραγωγή σπόρου ενώ αυτή που υστέρησε ήταν η ποικιλία IR. Η 2^η εποχή (21/1/04-22/6/04) ενδείκνυται περισσότερο για σποροπαραγωγή ενώ οι αποδόσεις της 3^{ης} εποχής (29/4/04-17/7/04) ήταν ιδιαίτερα χαμηλές. Οι ποικιλίες GR

και IR υπερείχαν έναντι της AU στην παραγωγή βιομάζας ενώ ταυτόχρονα η 2^η εποχή (16/3/04-29/6/04) έδωσε καλύτερα αποτελέσματα για το συγκεκριμένο γνώρισμα.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1 Ιστορική εξέλιξη	1
1.2 Οικονομική σημασία-χρήσεις	1
1.3 Τα μέρη του φυτού	4
1.3.1 Ριζικό σύστημα	4
1.3.2 Βλαστός	4
1.3.3 Άνθη	6
1.3.4 Καρποί-Σπέρματα	7
1.4. Πολλαπλασιασμός-σπορά	7
1.5 Κλίμα και έδαφος	8
1.6 Λίπανση	8
1.7 Συγκομιδή και αποθήκευση	9
1.8 Εχθροί και ασθένειες	10
1.8.1 Έντομα και νηματώδεις	10
1.8.2 Ασθένειες	11
1.8.3 Ζιζάνια	12
1.9 Σκοπός της εργασίας	12
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	13
2.1 Το φυτικό υλικό	13
2.2 Καλλιεργητικές φροντίδες	13
2.2.1 Εργασίες στο θερμοκήπιο	13
2.2.2 Λίπανση	14
2.2.3 Πότισμα	14
2.2.4 Μεταφύτευση	15
2.2.5 Εργασίες στο χωράφι	17
2.3 Λήψη παρατηρήσεων	17
2.4 Συγκομιδή	18
2.5 Εργαστηριακές μετρήσεις	18
2.6 Συγκομιδή σπόρων	19
2.7 Βλαστικότητα των σπόρων	20

2.8 Στατιστική επεξεργασία	21
2.9 Κλιματικές συνθήκες	21
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ	23
3.1 Ύψος φυτών	23
3.2 Αριθμός βλαστών	25
3.3 Ανθοταξίες	26
3.4 Χλωρό και ξηρό βάρος	29
3.5 Βάρος καθαρού σπόρου	30
3.6 Σύγκριση ανθοφορίας-καρποφορίας (καρπόδεση)	33
3.7 Συσχέτιση του αριθμού και του μεγέθους των σπόρων	34
3.8 Βλαστικότητα των σπόρων	36
4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	38
4.1 Σποροπαραγωγή	38
4.1.1 Κατάλληλη ποικιλία	38
4.1.2 Εποχή καλλιέργειας	38
4.2 Παραγωγή φυτικής μάζας	39
4.2.1 Κατάλληλη ποικιλία	39
4.2.2 Εποχή καλλιέργειας	39
4.3 Εκτίμηση καλύτερης ποικιλίας και ευνοϊκότερης εποχής	39
5. ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΚΟΡΙΑΝΔΡΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	40
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	42

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Ιστορική εξέλιξη

Ο κορίανδρος (*Coriandrum sativum*) είναι αρωματικό φυτό που ανήκει στην οικογένεια *Umbelliferae*. Από πολλούς ερευνητές πιστεύεται ότι πήρε το όνομά του από την ελληνική λέξη «κοριός» λόγω του συσχετισμού που υπάρχει ανάμεσα στο άρωμα του φυτού και της οσμής που αναδύει το συγκεκριμένο έντομο ([http8](#)). Ο τόπος καταγωγής του κοριάνδρου είναι η Μεσόγειος και έτσι χρησιμοποιείται αρκετά από τις χώρες αυτής της περιοχής (Carubba et al.,2000). Είναι ένα από τα πρώτα μπαχαρικά που έγιναν γνωστά στον άνθρωπο και χρονολογείται η χρήση του από το 5000 π.Χ. σύμφωνα με συγγράμματα του 1500 π.Χ.([http1](#)). Πρέπει ωστόσο να αναφερθεί το γεγονός ότι οι παλαιότεροι σπόροι κοριάνδρου έχουν ανακαλυφθεί στη σπηλιά «Namal Hemal» στο Ισραήλ και χρονολογούνται από το 6000 π.Χ. ([http9](#)). Παράλληλα είναι από τα πρώτα φυτά που χρησιμοποιήθηκαν ως αρωματικά στην Αμερικανική ήπειρο, μετά την ανακάλυψή της. Στην αρχαιότητα είχε καλλιεργηθεί σε πολλούς λαμπρούς πολιτισμούς όπως τον Ρωμαϊκό, τον Αιγυπτιακό και τον Κινέζικο. Μάλιστα χάρη στο πλούσιο άρωμά του παρασκευαζόταν από τους Ρωμαίους ένα ποτό που ονομαζόταν Hippocras ([http2](#)). Υπάρχουν αναφορές παρουσίας του κοριάνδρου ακόμα και στους κρεμαστούς κήπους της Βαβυλώνας ενώ σε κάποια σημεία της Βίβλου γίνονται επίσης αναφορές στο συγκεκριμένο φυτό ([http3](#)). Οι Ρωμαίοι ήταν αυτοί που διασκόρπισαν το φυτό στην Ευρώπη και έκαναν γνωστή τη χρήση του στους λαούς της περιοχής ([http1](#)). Αυτό οφείλεται στο γεγονός, ότι ο κορίανδρος ευδοκμεί σε μεγάλο εύρος θερμοκρασιών οι οποίες σε κάποιες περιοχές μπορεί να είναι κοντά στους 10 °C και σε άλλες στους 30 °C (Laemmlen, 1997). Παράλληλα μπορεί να αξιοποιήσει πολλούς τύπους εδαφών όπως αμμώδη, αργιλώδη και οργανικά με συνέπεια την μεγάλης εξάπλωση και χρήση του φυτού από την αρχαιότητα έως σήμερα (Laemmlen, 1997).

1.2 Οικονομική σημασία-χρήσεις

Ο κορίανδρος είναι πολύ διαδεδομένος στις χώρες της Μέσης Ανατολής και στις Αφρικανικές χώρες όπως το Μαρόκο και γενικά σε αυτές που χαρακτηρίζονται από

τον όρο «oriental».(http2) Χρησιμοποιείται πολύ επίσης και στην Μεξικάνικη κουζίνα. Σήμερα οι κύριες χώρες παραγωγής κοριάνδρου είναι το Μαρόκο, η Ρουμανία, η Ισπανία, η Βουλγαρία, η Ιταλία, η Ρωσία, η Ινδία, η Αργεντινή και το Μεξικό (Σκρουμπής, 1988).

Στην Ελλάδα δεν είναι πολύ διαδεδομένος ο κοριάνδρος, αλλά χρησιμοποιείται στη μαγειρική ορισμένες φορές ως μπαχαρικό χωρίς να γίνεται ωστόσο άμεσα αντιληπτό από τους περισσότερους καταναλωτές. Μπορεί να χρησιμοποιείται και στην παρασκευή του ούζου σύμφωνα με διάφορες συνταγές (http13).

Ο κοριάνδρος είναι αρωματικό φυτό ωστόσο δεν χρησιμοποιείται μόνο του για κατανάλωση όπως για σαλάτα λόγω του έντονου αρώματός του, που σε μεγάλες ποσότητες θα μπορούσε να γίνει ενοχλητικό. Μικρές όμως δόσεις ως μπαχαρικό μπορούν να δώσουν ωραίο και ευχάριστο άρωμα σε προϊόντα κατανάλωσης. Στη μαγειρική χρησιμοποιούνται τα χλωρά φύλλα του φυτού και οι σπόροι του αφού όμως ξηραθούν καλά και τριφτούν σε μορφή σκόνης.

Τα χλωρά φύλλα και οι βλαστοί στο εξωτερικό ονομάζονται «cilantro» (http7) και πωλούνται στην Αμερική από 2,5 έως 13,5 δολάρια το δεματάκι ενώ η τιμή αυτή εξαρτάται από την περίοδο παραγωγής και τη διάθεση του προϊόντος (Laemmlen, 1997). Τα φύλλα χρησιμοποιούνται ευρέως ως συνοδευτικά σε πιάτα ρυζιού και όσπριων, σε ομελέτες, σάλτσες, σούπες και διάφορες σαλάτες (http8).

Ο καθαρός σπόρος μπορεί να φτάσει την τιμή των 72 δολαρίων ανά κιλό και οι κύριες χώρες παραγωγής και εξαγωγής του είναι ο Καναδάς, η Αργεντινή, η Βουλγαρία, η Ρουμανία, η Ινδία και το Μαρόκο (http7). Στην Ελλάδα υπάρχουν εταιρίες που διαθέτουν τυποποιημένες συσκευασίες 100 γραμμαρίων τριμμένου σπόρου στην τιμή των δύο ευρώ (http11). Είναι χαρακτηριστικό το γεγονός ότι οι σπόροι που δεν έχουν ξηραθεί καλά αλλά και τα χλωρά φύλλα μερικές φορές μπορεί να αναδύουν δυσάρεστο άρωμα που παραπέμπει στην οικογένεια των εντόμων *Pentatomidae* (http2).

Σήμερα οι σπόροι του φυτού χρησιμοποιούνται για την παρασκευή ηδύποτων, αρωματικών τσιγάρων, καθώς και για τσίχλες και ως προσθήκη στο γρήγορο φαγητό που σερβίρουν διάφορα καταστήματα. Οι σπόροι επίσης χρησιμοποιούνται σε διάφορα παρασκευάσματα καταπολέμησης του φουσκώματος του στομάχου γιατί φαίνεται ότι παράλληλα προσφέρουν και αυτή τη δράση (http2). Η χρήση των σπόρων όμως μπορεί να επεκταθεί σε κάθε λογής τρόφιμο όπως το ψωμί και τα

προϊόντα ζύμης, τα κρεατοσκευάσματα, το τουρσί, ακόμα και οι μαρμελάδες περιέχουν σπόρους κοριανδρου ([http8](#)).

Τα τελευταία χρόνια γίνεται εξαγωγή του αιθέριου ελαίου των σπόρων το οποίο χρησιμοποιείται για την παρασκευή αρωματικών σαπουνιών, κεριών και καλλυντικών. Η ποσότητα του ελαίου στο σπόρο είναι 0,4 έως 1,2% και τα κύρια συστατικά του είναι η κοριανδρόλη και η λιναλοόλη (60-70%), που είναι και υπεύθυνη για το χαρακτηριστικό άρωμα των σπόρων ([http7](#)). Το αιθέριο έλαιο πωλείται και στην Ελλάδα τυποποιημένο, ενώ το κόστος του ανέρχεται περίπου στα 45 ευρώ τα 100 ml ([http12](#)). Οι σπόροι του κοριανδρου είναι πλούσιοι σε λιπαρά οξέα και βρίσκουν χρήσεις στη βιομηχανία με συνέπεια την αύξηση του ενδιαφέροντος για την καλλιέργεια του κοριανδρου. (Carubba et al.,2000). Για αυτό το λόγο μάλιστα, το ενδιαφέρον σήμερα επικεντρώνεται περισσότερο στον κοριανδρο ο οποίος ξεχωρίζει από άλλα φυτά που παρουσιάζουν ανάλογες ιδιότητες ([http10](#)). Παράλληλα υπάρχουν αναφορές ότι οι σπόροι έχουν αντισηπτική δράση ενώ μπορούν να μειώσουν και την χοληστερόλη ([http8](#)). Στον Πίνακα 1. παρουσιάζονται αναλυτικότερα τα συστατικά που συναντώνται στους σπόρους του κοριανδρου ([http9](#)).

ΣΥΣΤΑΤΙΚΟ	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ %
νερό	11,37
πρωτεΐνες	11,49
λίπη	19,15
φυτικές ίνες	28,43
άμυλο	10,53
πολυσακχαρίδια	10,29
γλυκαντικές ύλες	1,92
μεταλλικά στοιχεία	4,98
εθαίριο έλαιο	0,84

Πίνακας 1. Τα συστατικά των σπόρων κοριανδρου ([http9](#))

Ο κοριανδρος σε ορισμένες χώρες πιστεύεται ότι έχει αφροδισιακή ή τονωτική δράση αλλά μπορεί επίσης να έχει και ναρκωτική δράση αν καταναλωθεί σε μεγάλες ποσότητες. Στο βιβλίο «Αραβικές Νύχτες» αναφέρεται μία ιστορία σύμφωνα με την οποία κάποιος ήταν άτεκνος για σαράντα χρόνια μέχρι να δοκιμάσει ένα αφέψημα κοριανδρου. Ακόμα και στις μέρες μας στις αραβικές χώρες οι γυναίκες μασάνε σπόρους κοριανδρου για να μειώσουν τους πόνους του τοκετού εφαρμόζοντας έτσι τις ναρκωτικές δράσεις του φυτού ([http2](#)).

1.3 Τα μέρη του φυτού

1.3.1 Ριζικό σύστημα

Ο κορίανδρος αναπτύσσει μικρή ρίζα (περίπου 15cm) που μπορεί να χαρακτηριστεί ως θυσανώδης. Έτσι τα φυτά κάποιες φορές πλαγιάζουν λόγω του ανέμου και επίσης παρατηρούνται συχνά σημεία μάρανσης τις ώρες του μεσημεριού λόγω της έντονης διαπνοής του πλούσιου φυλλώματος των φυτών.

1.3.2 Βλαστός

Ο κορίανδρος κατατάσσεται στην οικογένεια *Umbelliferae* και είναι συγγενικό είδος άλλων φυτών της οικογενείας όπως του καρότου και του άνηθου. Είναι ποώδες φυτό και είναι επίσης μονοετές. Τα φύλλα του είναι σύνθετα και αποτελούνται από πέντε φυλλάρια, κάθε φυλλάριο αποτελείται από τρεις λοβούς με πολλές πτυχώσεις ο καθένας. Πρέπει να τονιστεί ότι η μορφολογία των φύλλων γενικά διαφέρει και είναι ανάλογη της κάθε ποικιλίας. Έτσι τα φυλλάρια μπορεί να είναι πολύ λεπτά όπως του καρότου ή πλατύτερα όπως του μαϊδανού.

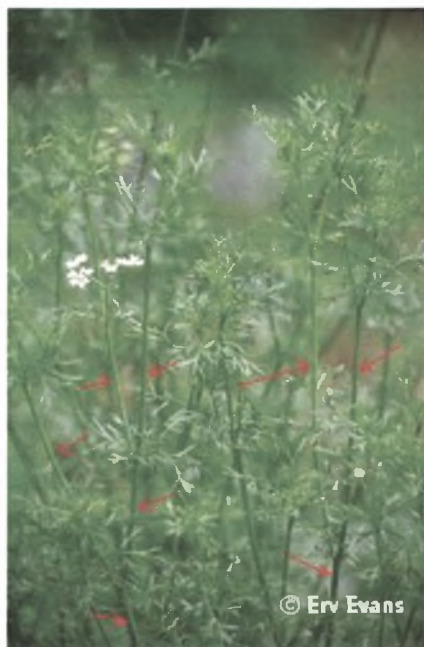


Εικόνα 1. Τύπος φύλλων κοριανδρου



Εικόνα 2. Διαφορά του τύπου φυλλώματος ανάμεσα σε ποικιλίες κοριανδρου (Βελεστίνo2004)

Οι βλαστοί είναι ιδιαίτερα πράσινοι και υδαρείς οπότε σπάζουν εύκολα. Από τη βάση του φυτού στο υπέργειο μέρος του αναπτύσσονται αρκετοί βλαστοί παράλληλοι με τον κεντρικό άξονα και ο αριθμός τους εξαρτάται από την ποικιλία και την ευρωστία κάθε φυτού. Αυτοί οι βλαστοί διακλαδίζονται σε επιμέρους μικρότερους βλαστούς και ούτω καθ'εξής. Τα καλά ανεπτυγμένα φυτά δίνουν πραγματικά την αίσθηση πολύ έντονης και πυκνής βλάστησης.



Εικόνα 3. Τρόπος διακλαδισμού των βλαστών κοριάνδρου

1.3.3 Άνθη

Η ταξιανθία του κοριάνδρου είναι σκιάδιο και αποτελείται από μικρά άνθη χρώματος λευκού έως ροζ-μοβ. Ο αριθμός των ανθέων σε κάθε σκιάδιο δεν είναι σταθερός αλλά ποικίλει από 4-5 έως και 8. Κάθε άνθος αποτελείται από 5 πέταλα και είναι διακριτοί στο μέσον του οι ανθήρες. Τα άνθη φέρουν παράλληλα τα αρσενικά και τα θηλυκά όργανα αναπαραγωγής του φυτού.



Εικόνα 4. Ανθισμένο φυτό κοριάνδρου (Βελεστίνo2004)

1.3.4 Καρποί-Σπέρματα

Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι κοριανδρού, ο πρώτος τύπος χαρακτηρίζεται ως μεγαλόκαρπος με διάμετρο σπόρου 3-5 mm και ο δεύτερος τύπος μικρόκαρπος με διάμετρο σπόρου σαφώς μικρότερη. Ο μεγαλόκαρπος τύπος φέρει στους σπόρους του αιθέριο έλαιο σε ποσοστό 0,5-1% και το φυτό φτάνει σε μικρότερο ύψος από το μικρόκαρπο τύπο του οποίου οι σπόροι περιέχουν αιθέριο έλαιο σε ποσοστό 1-1,5%. Ο μεγαλόκαρπος τύπος συνήθως καλλιεργείται σε ψυχρά κλίματα ή σε μεσογειακά κλίματα ως χειμερινή καλλιέργεια. Ο μικρόκαρπος τύπος ευδοκίμει σε θερμότερα κλίματα. ([http7](#)).

Τα σπέρματα σε κάθε καρπό είναι δύο και δίνουν ένα νέο φυτό το καθένα. Οι καρποί τις περισσότερες φορές είναι απολύτως σφαιρικοί και το περίβλημά τους είναι χρώματος καφέ φέροντας εξωτερικά κατά μήκος τους μικρές πτυχωσεις.



Εικόνα 5. Σπόροι κοριανδρού

1.4. Πολλαπλασιασμός-σπορά

Ο κοριανδρός πολλαπλασιάζεται με σπόρο. Στην Ελλάδα η σπορά μπορεί να γίνεται από το φθινόπωρο μέχρι την άνοιξη. Η γραμμές σποράς απέχουν μεταξύ τους 30-40 cm και η ποσότητα σπόρου που απαιτείται είναι 1,5-2 κιλά το στρέμμα όταν η σπορά γίνεται με μηχανές ενώ χρειάζονται 2,5-3,5 κιλά σπόρου το στρέμμα όταν η σπορά γίνεται με το χέρι. Ιδιαίτερα στη δεύτερη περίπτωση απαιτείται αραιώμα όταν τα φυτά φυτρώνουν πολύ πυκνά και ακανόνιστα (Σκρουμπής, 1988). Σε χώρες του εξωτερικού όπως ο Καναδάς σπέρνονται περίπου 3 κιλά σπόρου για μεγαλόκαρπες ποικιλίες και 2 κιλά για μικρόκαρπες ποικιλίες. Το βάθος σποράς πρέπει να ορίζεται στα 2,5 με 4 εκατοστά ([http7](#)).

1.5 Κλίμα και έδαφος

Ο κορίανδρος είναι φυτό γενικά ανθεκτικό στις αντίξοες καιρικές συνθήκες όσον αφορά το εύρος των θερμοκρασιών αλλά και τη μειωμένη υγρασία. Τα φυτά δεν απαιτούν πολύ μεγάλη ηλιοφάνεια, αντιθέτως ευνοούνται όταν επικρατούν συνθήκες μερικής σκίασης, δηλαδή συννεφιά ([http6](#)). Η Ελλάδα είναι κατάλληλη για την καλλιέργεια του φυτού όμως ίσως όχι σε περιοχές αυξημένης ηλιοφάνειας όπως οι Κυκλάδες. Τα εδάφη που καλλιεργείται πρέπει να είναι ελαφρά και γόνιμα αν και τα φυτά αναπτύσσονται ικανοποιητικά σε όλους σχεδόν τους τύπους των εδαφών. Θεωρείται όμως ότι τα φυτά ευνοούνται περισσότερο σε εδάφη αμμοπηλώδη και πηλώδη που στραγγίζουν καλά. ([http7](#)). Μπορεί να ακολουθήσει με επιτυχία οποιαδήποτε καλλιέργεια στο χωράφι και επίσης ευνοεί την καλλιέργεια σίτου αν αυτή έπεται χρονικά. ([http4](#))

1.6 Λίπανση

Για τη λίπανση του κορίανδρου στο χωράφι συνιστώνται 2,5 κιλά ανά στρέμμα άζωτο (N) και αυτό ισχύει ιδιαίτερα για τις ποικιλίες που σχηματίζουν μικρό σχετικά σπόρο. Δεν υπάρχει εμφανής ανάγκη για μεγαλύτερη ποσότητα. Αυτό έγκειται στο γεγονός ότι μεγαλύτερη ποσότητα αζωτούχου λίπανσης αυξάνει το μέγεθος των φυτών και τα ωθεί στην παραγωγή μικρότερης ποσότητας σπόρων. Παράλληλα παρατείνεται η περίοδος παραμονής των φυτών στο χωράφι καθυστερώντας την ωρίμανση τους αυξάνοντας με τον τρόπο αυτό τα καλλιεργητικά έξοδα. Γενικά δεν συνιστάται η τοποθέτηση του αζωτούχου λιπάσματος παράλληλα με τη σπορά των φυτών ([http4](#)).

Η λίπανση φωσφόρου (P) πρέπει να γίνεται σε ποσότητα 1.6 κιλών ανά στρέμμα και τελείται προσπαρτικά ενσωματώνοντας το λίπασμα στις γραμμές σποράς, αφού το έδαφος έχει ποτιστεί και στραγγίσει καλά ώστε η όλη διεργασία να γίνει εύκολα και με ακρίβεια ([http4](#)). Παράλληλα με την ενσωμάτωση του φωσφόρου μπορεί να γίνει ενσωμάτωση καλίου (K) και θείου (S) σε δόσεις 1,2-2,4 κιλών ανά στρέμμα και 0,8-1,2 κιλών ανά στρέμμα αντίστοιχα. ([http4](#))

1.7 Συγκομιδή και αποθήκευση

Η συγκομιδή των σπόρων πρέπει να γίνεται όταν το χρώμα των καρπών αλλάζει από πράσινο σε καφέ (Σκρουμπής, 1988). Αυτό είναι το πιο κατάλληλο στάδιο γιατί υπάρχει περίπτωση να «τινάξουν» οι καρποί και να πέφτουν όταν γίνεται η συγκομιδή σε προχωρημένο στάδιο ωρίμανσης και ιδιαίτερα όταν είναι μηχανοποιημένος ο τρόπος συγκομιδής. Επίσης μπορεί να υπάρξουν απώλειες σπόρου λόγω ανέμου γιατί ο κορίανδρος είναι πολύ ευαίσθητος σε τέτοιες περιπτώσεις όσον αφορά το «τίναγμα» των καρπών του. Η συγκομιδή των σπόρων όταν η υγρασία τους είναι κάτω του 15% μπορεί επίσης να δημιουργήσει απώλειες καθώς το σπάσιμο των καρπών είναι πολύ έντονο και μειώνει την ποσότητα του καθαρού και άρτιου προϊόντος. Στην Ελλάδα γενικά η συγκομιδή γίνεται τον Ιούνιο και η μέση στρεμματική απόδοση σπόρου είναι 50-100 κιλά, μόνο σε λίγες περιπτώσεις μπορεί να φτάσει και τα 200 κιλά (Σκρουμπής, 1988). Στο εξωτερικό αλλά σε ψυχρότερα κλίματα από τις Ελλάδας υπάρχουν αναφορές για παραγωγή 64 κιλών σπόρου ανά στρέμμα. ([http7](#))

Η αποθήκευση των σπόρων πρέπει να γίνεται με υγρασία κάτω του 10% και να πραγματοποιείται απομάκρυνση των πράσινων σπόρων όσο γίνεται πιο σύντομα. Ο αερισμός της αποθήκης παίζει μεγάλο ρόλο στη μείωση της υγρασίας των καρπών και της καλής διατήρησής τους ακόμα και όταν οι καρποί έχουν συγκομισθεί με χαμηλή περιεκτικότητα σε υγρασία. ([http4](#))

Στο εξωτερικό η συγκομιδή των χλωρών φύλλων και βλαστών γίνεται συνήθως με τρεις τρόπους. Κατά τον πρώτο τρόπο, που είναι και ο πιο συνηθισμένος, τα φύλλα κόβονται κάθε φορά 4 με 5 εκατοστά πάνω από την καρδιά του φυτού ώστε να υπάρχει δυνατότητα ανανέωσης του φυλλώματος για την επόμενη συγκομιδή. Η δεύτερη μέθοδος περιλαμβάνει την κοπή των φυτών από το επίπεδο του εδάφους και προφανώς σε στάδιο που τα φυτά έχουν αρκετά μεγάλο μέγεθος ώστε να υπάρχει μεγάλο όφελος από τη μία και μοναδική συγκομιδή. Ο τρίτος και τελευταίος τρόπος συγκομιδής απαιτεί τη φύτευση των φυτών σε τεμάχια μεγέθους περίπου 20 στρεμμάτων ώστε να είναι δυνατή η χρήση θεριστικού μηχανήματος για την κοπή των φυτών από χαμηλά και ενώ έχουν φτάσει σε ικανοποιητικό μέγεθος. Σε αυτή την περίπτωση, τα φυτά αφού κοπούν και συλλεχθούν μεταφέρονται σε ειδικές εγκαταστάσεις για επεξεργασία και συγχρόνως γίνονται δεμάτια. Λόγω των μεγάλων

εκτάσεων η παραγωγή είναι επίσης μεγάλη και τα δεμάτια ανά 60 τοποθετούνται σε κιβώτια τελικού βάρους 4-5 κιλών. (Laemmlen, 1997)

Η θερμοκρασία αποθήκευσης για τα συγκομισμένα, φρέσκα φύλλα κοριάνδρου κυμαίνεται από 0,6 έως 1,7 °C. (Laemmlen, 1997) Σε συσκευασία τροποποιημένης ατμόσφαιρας CO₂ 10% και θερμοκρασία που κυμαίνεται από 4 έως 10 °C τα φρέσκα φύλλα κοριάνδρου διατηρούνται σε καλή κατάσταση για περίπου 14 μέρες. Μεγάλο ρόλο στη διάρκεια αποθήκευσης των φρέσκων τμημάτων των φυτών παίζει η συγκέντρωση αιθυλενίου στο χώρο. Τα αποτελέσματα της έκθεσης στο αιθυλένιο είναι η υποβάθμιση της ποιότητας των φύλλων λόγω του πρόωρου γηρασμού τους καθώς και έντονο κιτρίνισμα (Laemmlen, 1997)

1.8 Εχθροί και ασθένειες

1.8.1 Έντομα και νηματώδεις

Τα έντομα που περιγράφονται ως οι πιο σημαντικοί εχθροί της καλλιέργειας του κοριάνδρου είναι οι ακρίδες και οι αφίδες. Οι μεν ακρίδες κατατρώνε τα φύλλα των φυτών και μπορεί να προκαλέσουν μεγάλη καταστροφή της καλλιέργειας επειδή πολλές φορές εμφανίζονται σε ιδιαίτερα μεγάλους πληθυσμούς. Οι αφίδες και ειδικά η *Myzus persicae* απομυζούν τους χυμούς βλαστών και φύλλων αλλά τα μεγάλα προβλήματα εμφανίζονται με τη μορφή ιώσεων που παρατηρούνται στα φυτά και που μεταδίδονται μέσω των συγκεκριμένων εντόμων (<http4>).

Ωστόσο δεν έχουν προταθεί εντομοκτόνα συγκεκριμένων κατηγοριών για την καταπολέμηση των εντόμων ειδικά στην καλλιέργεια του κοριάνδρου. Υπάρχουν αναφορές που επισημαίνουν τη σημαντική απόδοση γύρης από τα άνθη του κοριάνδρου και τη συλλογή της από ήμερες μέλισσες που εκτρέφονται για την παραγωγή μελιού και άλλων προϊόντων. Για τον λόγο αυτό πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή όταν γίνεται χρήση εντομοκτόνων ώστε τα τελευταία να μην είναι τοξικά για τις μέλισσες που επισκέπτονται τα φυτά. (Laemmlen, 1997)

Οι πιο επικίνδυνοι νηματώδεις για την καλλιέργεια είναι οι *Meloidigyne spp* και οι *Paratrichodorus*. Για την καταπολέμησή τους συνιστάται η αμειψισπορά και όχι κάποια χημική καταπολέμηση (Laemmlen, 1997).

1.8.2 Ασθένειες

Οι ασθένειες είναι σημαντικός παράγοντας επιρροής της καλλιέργειας κοριανδρου όπως άλλωστε συμβαίνει στις περισσότερες περιπτώσεις. Για τον περιορισμό των ασθενειών πρέπει να εφαρμόζεται οπωσδήποτε πρόγραμμα αμειψισποράς με τουλάχιστον δύο χρόνια εναλλαγή καλλιεργειών ανάμεσα σε καλλιέργειες κοριανδρου στο ίδιο χωράφι, ωστόσο προτείνεται ακόμα και αμειψισπορά τεσσάρων ετών με άλλες καλλιέργειες ([http7](#)). Οι ασθένειες με οικονομική σημασία έχουν ως συμπτώματα τη σήψη του υπέργειου μέρους των φυτών ή των ριζών (*Pseudomonas syringae* pv. *Coriandriola*). Επίσης σε άλλες σοβαρές περιπτώσεις παρατηρείται κιτρίνισμα των φύλλων από τον ιό *Celery Mosaic virus* (*CeMV*). ([http5](#)) Πολύ επιζήμια μπορεί επίσης να αποδειχθεί και η ασθένεια της σήψης των ανθέων που οφείλεται στους μύκητες *Aureobasidium* sp και *Ascochyta* sp. Η καλύτερη αντιμετώπιση αυτής της ασθένειας είναι ο καθαρός, πιστοποιημένος σπόρος ([http7](#)).

Οι παραπάνω ασθένειες επηρεάζουν άμεσα τη σποροπαραγωγή των φυτών και εκεί έγκειται περισσότερο η οικονομική σημασία τους. Δεν έχουν προταθεί συγκεκριμένα σκευάσματα για τις σηψιριζίες και έτσι η αμειψισπορά είναι ο μόνος τρόπος αντιμετώπισής τους. Το κιτρίνισμα των φύλλων είναι ασθένεια ιολογικής φύσεως που μεταδίδεται από τις αφίδες *Myzus persicae*. Για τον λόγο αυτό τα συγκεκριμένα έντομα θα πρέπει να καταπολεμούνται αποτελεσματικά. Εάν παρουσιαστεί σημαντική προσβολή στο φύλλωμα από οποιοδήποτε μύκητα συγκεκριμένη αντιμετώπιση δεν υπάρχει παρά γρήγορη συγκομιδή της καλλιέργειας πριν η εξάπλωση του παθογόνου μειώσει υπερβολικά την ποιότητα των προϊόντων. ([http5](#))

1.8.3 Ζιζάνια

Το μικρό μέγεθος της ρίζας αλλά και η αργή ανάπτυξή της στα πρώτα στάδια του φυτού είναι οι αιτίες που ο κοριανδρος εμφανίζεται στον αγρό ως φτωχός ανταγωνιστής των ζιζανίων και ιδιαίτερα των πολυετών. Παρατηρείται μια κρίσιμη περίοδος 20 περίπου ημερών από το φύτευμα κατά την οποία ο κοριανδρος δεν μπορεί να ανταγωνιστεί ικανοποιητικά τα ζιζάνια στο χωράφι ([http7](#)). Για αυτό το

λόγο είναι πολύ σημαντική η καταπολέμηση των ζιζανίων πολύ πριν τη σπορά ή μεταφύτευση των φυτών κοριάνδρου (http4). Τα ζιζάνια που μπορεί να επηρεάσουν την καλλιέργειά του κοριάνδρου μπορεί να ανήκουν στην κατηγορία των πλατύφυλλων αλλά και των αγρωστωδών. Πριν την έναρξη της καλλιέργειας πάντως μπορούν να εφαρμοστούν καθολικά ζιζανιοκτόνα από τα οποία ως πιο κατάλληλο θεωρείται σήμερα το *afalon* (*linuron*) σε ποσότητα 100-120 γραμμάρια ανά στρέμμα. Η κάλυψη του εδάφους είναι επίσης μία καλλιεργητική τεχνική που πολλές φορές θεωρείται επιτακτική για την επιτυχία της παραγωγής (http6) Αργότερα καταλληλότερη μέθοδος καταστροφής των ζιζανίων είναι το ξεβοτάνισμα με τα χέρια ή καταστροφή μεταξύ των γραμμών με μηχανικό σκαλιστήρι. Συνήθως γίνονται δύο σκαλίσματα, ένα όταν τα φυτά είναι στο ύψος των δέκα εκατοστών και το δεύτερο όταν τα αγριόχορτα ξαναβγούν ανάμεσα στα φυτά. (Σκρουμπής, 1988).

1.9 Σκοπός της εργασίας

Ο κοριάνδρος είναι φυτό που χρησιμοποιήθηκε ευρέως κατά την αρχαιότητα ενώ κατέχει ακόμα σημαντική θέση στη διατροφή αρκετών λαών. Οι χρήσεις του στη βιομηχανία είναι πολλές και ενδιαφέρουσες. Ωστόσο δεν υπάρχουν πολλές αναφορές στην ελληνική βιβλιογραφία που αφορούν την καλλιέργεια του κοριάνδρου αλλά και τις ποικιλίες που ευδοκιμούν και αποδίδουν καλύτερα στην Ελλάδα. Εδώ επιχειρείται να δοθούν στοιχεία που αφορούν την απόδοση τριών ποικιλιών κοριάνδρου προερχόμενες από διαφορετική ήπειρο η κάθε μία, συσχετίζοντας τα στοιχεία αυτά με την πιο κατάλληλη εποχή καλλιέργειας των φυτών αυτών στην περιοχή του Βελεστίνου Μαγνησίας.

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 Το φυτικό υλικό

Το φυτικό υλικό του πειράματος συντέλεσαν τρεις ποικιλίες κοριάνδρου. Συγκεκριμένα μία ποικιλία κοριάνδρου ήταν **ελληνικής** προέλευσης και για ευκολία ονομάστηκε **GR**. Μία άλλη ποικιλία είχε ως προέλευση την **Αυστραλία** και ονομάστηκε **AU**, ενώ η τρίτη περίπτωση κοριάνδρου ήταν **περσικής** προέλευσης και ονομάστηκε **IR**.

2.2 Καλλιεργητικές φροντίδες

2.2.1 Εργασίες στο θερμοκήπιο

Τα φυτά του πειράματος δε σπάρθηκαν απευθείας στο χωράφι αλλά έγινε μεταφύτευση αφού φύτρωσαν και αναπτύχθηκαν μέχρι το στάδιο των τεσσάρων πραγματικών φύλλων μέσα σε μικρό αυτοσχέδιο, καμπυλωτό θερμοκήπιο στο χώρο του Πανεπιστημίου. Η σπορά έγινε σε δίσκους από φελιζόλ, χωρητικότητας 150 φυτών. Για κάθε ποικιλία σπάρθηκε ένας δίσκος οπότε δημιουργήθηκαν τρεις δίσκοι με διαφορετική ποικιλία στον καθένα για κάθε εποχή. Το υπόστρωμα που χρησιμοποιήθηκε στους δίσκους ήταν λεπτή, τυποποιημένη τύρφη (*Primo substrat*).

Το θερμοκήπιο ανοιγόταν όποτε υπήρχε υπερβολική ζέστη και οι δίσκοι ποτίζονταν ανά τρεις ημέρες. Οι σπόροι κοριάνδρου φυτρώνουν καλύτερα σε θερμοκρασίες 15 έως 21 °C ([http6](#)). Αφού φύτρωσε το μεγαλύτερο μέρος των φυτών οι δίσκοι μεταφέρθηκαν στο αγρόκτημα και τοποθετήθηκαν εκ νέου σε θερμοκήπιο μέχρι να γίνει η προετοιμασία του εδάφους για τη μεταφύτευση. Δεν έχουν αναφερθεί διαφορές στη παραγωγή όταν σπέρνονται ολόκληροι σπόροι που δίνουν δύο φυτά, είτε διαχωρισμένοι που δίνουν ένα φυτό ([http7](#)). Όμως στο συγκεκριμένο πείραμα όταν φύτρωναν και τα δύο σπέρματα γινόταν κοπή από τη βάση του και απομακρυνόταν το ένα φυτάριο ώστε αυτό που έμενε να γίνει αρκετά εύρωστο ως τη μεταφύτευση του στην τελική του θέση στο πειραματικό τεμάχιο.

Ωστόσο ο κοριάνδρος θεωρείται από τα φυτά που ευνοείται όταν γίνεται απευθείας σπορά στο χωράφι αλλά η αρχική ανάπτυξη των φυταρίων είναι αργή. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο ριζικό σύστημα το οποίο γίνεται βαθύτερο και ικανοποιεί περισσότερο τις ανάγκες αύξησης και ανάπτυξης του φυτού (<http://6>).

2.2.2 Λίπανση

Σύμφωνα με την εδαφολογική μελέτη που αφορά το αγρόκτημα του Βελεστίνου, το έδαφος στο σημείο μεταφύτευσης των φυτών του πειράματος είναι μέσης έως λεπτόκοκκης μηχανικής σύνθεσης και εμφανίζει υφή πηλώδη, αμμοαργιλοπηλώδη, αργιλοπηλώδη, και αργιλώδη στα διάφορα βάθη της εδαφικής κατατομής. Τα συγκεκριμένα εδάφη είναι αλκαλικής αντίδρασης λόγω των ανθρακικών αλάτων τα οποία όμως μειώνονται όσο πλησιάζουμε την επιφάνεια τους. Έτσι δεν υπάρχει πρόβλημα για τα φυτά αφού τα εδάφη αυτά κρίνονται γόνιμα με καλά επίπεδα σιδήρου (Fe) και χαλκού (Cu). Όμως τα επίπεδα μαγγανίου, ψευδαργύρου και ιδιαίτερα φωσφόρου είναι χαμηλά (Μήτσιος και συνεργάτες 2000).

Στα φυτά του πειράματος έγινε μόνο βασική λίπανση μία ημέρα πριν τη μεταφύτευσή τους και όχι περαιτέρω προσθήκη άλλων λιπασμάτων για τη θρέψη τους. Έχοντας υπόψη τις ανάγκες των φυτών οι ποσότητες των απαιτούμενων θρεπτικών στοιχείων υπολογίστηκαν σε 1 kg N, 830 gr P, 400 gr K και 160 gr S. Για να επιτευχθούν αυτές οι ποσότητες θρεπτικών στοιχείων για τα 75 τετραγωνικά μέτρα που απαιτούνταν για τις δύο πρώτες περιόδους του πειράματος, χρησιμοποιήθηκαν δύο λιπάσματα σύνθεσης 20-15-0 και 0-0-50.

2.2.3 Πότισμα

Κατόπιν της λίπανσης και του οργώματος με φρέζα ώστε να μην υπάρχουν σβόλοι, τοποθετήθηκαν τα λάστιχα του ποτίσματος. Το πότισμα έγινε με στάγδην άρδευση και για το λόγο αυτό χρειάστηκαν λάστιχα με απόσταση σταγόνας από σταγόνα 33 εκατοστά. Σε κάθε γραμμή υπήρχαν 40 φυτά, 10 φυτά σε κάθε επανάληψη (Σχήμα 1.). Οι γραμμές στις επαναλήψεις απείχαν μεταξύ τους 60

εκατοστά ενώ οι εποχές είχαν μεταξύ τους απόσταση ενός (1) μέτρου. Τα λάστιχα τεντώθηκαν και στερεώθηκαν με σύρμα σε μικρά, ξύλινα υποστυλώματα.

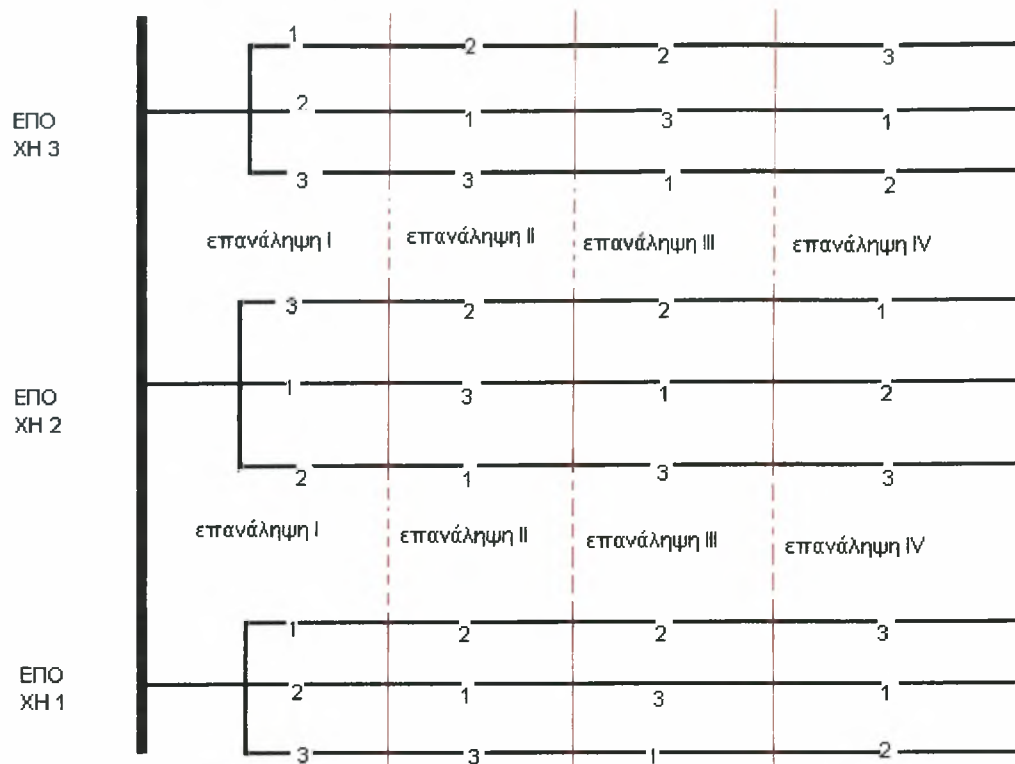
2.2.4 Μεταφύτευση

Μετά τις απαραίτητες διαδικασίες προετοιμασίας του χώρου που προοριζόταν για το πείραμα γινόταν μεταφύτευση των φυταρίων στις τελικές τους θέσεις στο χωράφι. Το έδαφος των δίσκων με τα φυτά είναι καλό να είναι στεγνό πριν τη μεταφύτευση. Μ'αυτό τον τρόπο τα φυτά αποσπώνται ευκολότερα από τις θήκες τους και το ριζικό τους σύστημα μένει ανέπαφο. Το έδαφος κρατάει τη συνοχή του αρκεί να ασκηθεί έλξη στο φυτό χαμηλά στη βάση του με σχετική προσοχή. Ακολούθησε πότισμα το οποίο συνεχίστηκε το επόμενο διάστημα και όποτε κρινόταν αναγκαίο μέχρι τη συγκομιδή των φυτών. Παράλληλα στο θερμοκήπιο του αγροκτήματος διατηρήθηκαν τα φυτά που παρέμειναν σε κάθε δίσκο ώστε να καλύπτονται τυχόν απώλειες των φυτών στο χωράφι κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξής τους από οποιοδήποτε αίτιο.

Για την κατάστρωση του σχεδίου μεταφύτευσης στο χωράφι χρησιμοποιήθηκε ως πρότυπο το πειραματικό σχέδιο των τυχαιοποιημένων ομάδων με κύρια τεμάχια (τις εποχές σποράς) και υποτεμάχια (τις ποικιλίες σε τέσσερις επαναλήψεις).

Δημιουργήθηκαν τέσσερις επαναλήψεις με τις τρεις διαφορετικές ποικιλίες σε κάθε επανάληψη, δηλαδή μεταφυτεύθηκαν 120 φυτά συνολικά για κάθε εποχή του πειράματος αντιπροσωπεύοντας 40 φυτά από κάθε ποικιλία. Ακολούθησε πότισμα το οποίο συνεχίστηκε το επόμενο διάστημα δύο φορές την εβδομάδα (Δευτέρα και Πέμπτη) και μέχρι τη συγκομιδή των φυτών.

Το σχέδιο της μεταφύτευσης αναπαρίσταται στο Σχήμα 1., ώστε να γίνεται εμφανές το πως τοποθετήθηκαν τα φυτά με στόχο την τυχαιοποίηση των παρατηρήσεων του πειράματος. Οι μαύρες γραμμές αναπαριστούν τα λάστιχα ποτίσματος και οι κόκκινες γραμμές διαχωρίζουν τις επαναλήψεις ώστε να είναι πιο διακριτές.



Εποχή 1 : 21/1/04 - 22/6/04, Εποχή 2 : 16/3/04 - 29/6/04, Εποχή 3 : 29/4/04 - 17/7/04

ποικιλίες : 1=Gr, 2=Au, 3=Ir

αποστάσεις : απόσταση μεταξύ εποχών 1m

- » » επαναλήψεων 0,6 m
- » » φυτών 0,33 m
- » » ποικιλιών 1m

Σχήμα 1. Σχέδιο μεταφύτευσης του πειράματος



Εικόνα 6. Διάταξη των φυτών του πειράματος (Βελεστίνo 2004)

2.2.5 Εργασίες στο χωράφι

Όπως προαναφέρθηκε η ρίζα του κοριάνδρου δεν είναι πολύ ανεπτυγμένη σε σχέση με τη φυτική μάζα που τελικά παρατηρείται στα φυτά. Έτσι όσο τα φυτά πλησίαζαν στο στάδιο ωρίμανσης του σπόρου τους πλάγιαζαν σε σημείο που κρίθηκε επικίνδυνο για την επιτυχία του πειράματος καθώς ήταν ορατός ο κίνδυνος ανάπτυξης ασθενειών λόγω της υγρασίας που συγκεντρωνόταν στο επίπεδο του εδάφους όταν τα φυτά ακουμπούσαν σε αυτό. Κατά συνέπεια κρίθηκε απαραίτητη η υποστήριξη των φυτών με υποστυλώματα. Τα υποστυλώματα αυτά ήταν ξύλινα, μυτερά στη βάση τους και ύψους άνω του ενός μέτρου. Η υποστύλωση έγινε συγχρόνως στα φυτά των εποχών 1 και 2 καθώς αναπτύσσονταν σχεδόν ταυτόχρονα και είχαν σχεδόν το ίδιο ύψος και φυτική μάζα (122 και 67 ημέρες από τη μεταφύτευση της πρώτης και της δεύτερης εποχής αντίστοιχα). Τα υποστυλώματα καρφώνονταν στο έδαφος με τη χρήση σφυριού και στη συνέχεια πάνω τους δένονταν τα φυτά με πλαστικό σπάγκο. Χρησιμοποιήθηκε ένα υποστύλωμα για κάθε φυτό και η στήριξη του φυτού πάνω του γινόταν σε ένα ή δύο σημεία ανάλογα με το μέγεθος του εκάστοτε φυτού. Τα φυτά της τρίτης εποχής αν και δεν εμφάνισαν τόσο έντονο πλάγιασμα υποστυλώθηκαν επίσης για προληπτικούς λόγους (50 ημέρες από τη μεταφύτευσή τους).

Για τον έλεγχο των ζιζανίων έγιναν δύο σκαλίσματα κατά τις δύο πρώτες εποχές. Το πρώτο σκάλισμα έγινε όταν τα φυτά κοριάνδρου βρίσκονταν στο στάδιο των πρώτων φύλλων και το δεύτερο όταν κρίθηκε και πάλι απαραίτητο. Κατά την τρίτη εποχή χρειάστηκε ένα μόνο σκάλισμα κατά το στάδιο των πρώτων φύλλων των φυτών. Κατόπιν δεν υπήρξε ανάγκη σκαλίσματος λόγω των ξηροθερμικών συνθηκών που επικρατούσαν πλέον και γίνονταν πιο έντονες όσο πλησίαζε το καλοκαίρι. Μεμονωμένα ζιζάνια που φύτρωναν απλώς ξεριζώνονταν.

2.3 Λήψη παρατηρήσεων

Μετρήσεις λαμβάνονταν σε εβδομαδιαία βάση μόνο από το 2°, 3°, 9° και 10° φυτό κάθε ποικιλίας όπως αυτά ήταν διατεταγμένα στις επαναλήψεις του πειράματος και τις γραμμές ποτίσματος. Δε λαμβάνονταν στο χωράφι μετρήσεις ύψους και

βλαστών ή ανθέων από το 1^ο φυτό γιατί αυτές οι μετρήσεις θα έπαιρναν μέρος στο εργαστήριο αφού συγκομιζόταν το φυτό.

Τα φυτά όταν έφταναν περίπου το ύψος των 80 εκατοστών κατά τις δύο πρώτες εποχές και των 20 εκατοστών την τρίτη εποχή, εμφάνιζαν τις ανθοταξίες τους και τότε πραγματοποιούνταν ανάλογες μετρήσεις αριθμού ανθοταξιών ανεξάρτητα με το αν υπήρχε ανθοφορία σε όλες τις ποικιλίες. Αυτό γινόταν με όσο το δυνατό μεγαλύτερη ακρίβεια καθώς οι ανθοταξίες στα φυτά ήταν πολύ πυκνές και μικρού μεγέθους. Όλες οι μετρήσεις καταγράφηκαν σε σημειωματάριο πριν μεταφερθούν στον ηλεκτρονικό υπολογιστή για την επεξεργασία τους.

2.4 Συγκομιδή

Τα πρώτα φυτά σε κάθε γραμμή ποτίσματος, για κάθε επανάληψη χρησιμοποιήθηκαν για τις μετρήσεις του εργαστηρίου που αφορούσαν το χλωρό και ξηρό βάρος τους, το ύψος τους και τον αριθμό ταξιανθιών και ανθέων τους. Η συγκομιδή τους γινόταν ξεριζώνοντάς τα όταν ήταν σε προχωρημένη ανάπτυξη χωρίς όμως να έχουν σχηματίσει καρπούς (σπόρους). Κατόπιν τοποθετούνταν σε πλαστικές σακούλες οι οποίες δένονταν ώστε να μην απωλέσουν τα φυτά μεγάλο μέρος της υγρασιακής τους κατάστασης, μέχρι τη μεταφορά τους από το Αγρόκτημα στο εργαστήριο Λαχανοκομίας του Πανεπιστημίου.

2.5 Εργαστηριακές μετρήσεις

Στο εργαστήριο απομακρυνόταν η ρίζα των φυτών ακριβώς στο σημείο που άρχιζε το υπέργειο μέρος τους και γινόταν καταμέτρηση του ύψος από το σημείο αυτό μέχρι την κορυφή του φυτού, χρησιμοποιώντας μετρητική ταινία. Η επόμενη ενέργεια ήταν η καταμέτρηση και καταγραφή των κεντρικών βλαστών των φυτών και κατόπιν γινόταν η καταμέτρηση των ταξιανθιών αλλά και των ανθέων συνολικά στο κάθε φυτό. Τέλος τα φυτά τεμαχίζονταν και τοποθετούνταν σε δίσκους αλουμινίου γνωστού βάρους για τη ζύγιση των φυτών και εξακρίβωση του χλωρού τους βάρους. Για το λόγο αυτό κάθε φυτό έπρεπε να τοποθετηθεί πάνω σε ζυγό ακριβείας, και

αφού γινόταν αφαίρεση από το αναγραφόμενο στο ζυγό αποτέλεσμα το βάρος του δίσκου, γινόταν καταγραφή του χλωρού βάρους του φυτού.

Για την τελευταία μέτρηση, αυτή του ξηρού βάρους, τα φυτά τοποθετήθηκαν σε ξηραντήριο για τέσσερις μέρες στους 80 °C. Τα φυτά έχαναν όλη την υγρασία τους και ήταν πλέον δυνατή η μέτρηση του ξηρού τους βάρους για τον προσδιορισμό της παραγωγής στερεών υλικών που είναι βασικός δείκτης ανάπτυξης των φυτών. Η όλη διαδικασία ακολουθήθηκε για τα φυτά και των τριών εποχών μεταφύτευσης.

2.6 Συγκομιδή σπόρων

Όταν παρατηρήθηκε ωρίμανση των σπόρων των φυτών στο χωράφι, δηλαδή αλλαγή του χρώματος από πράσινο σε καφέ, τότε πραγματοποιήθηκε η συγκομιδή τους, με σκοπό τις απαραίτητες μετρήσεις. Τέσσερα φυτά από κάθε ποικιλία στην κάθε επανάληψη, συγκεκριμένα αυτά από τα οποία λαμβάνονταν οι μετρήσεις του ύψους και των βλαστών ξεριζώθηκαν. Αυτά ήταν το 2^ο, 3^ο, 9^ο και 10^ο φυτό τα οποία σχημάτιζαν τετράδες φυτών της ίδιας επανάληψης και κατόπιν μεταφέρονταν σε οίκημα του αγροκτήματος του Πανεπιστημίου. Εκεί ένα φυτό κάθε φορά τοποθετήθηκε σε μεγάλη πλαστική λεκάνη με ψηλά τοιχώματα και ακολουθούσε χτύπημα των φυτών μέχρι να πέσει όλος ο σπόρος από το φυτό στη λεκάνη. Όταν αυτό γινόταν και για τα τέσσερα φυτά της ίδιας ποικιλίας μέσα στην επανάληψη, το περιεχόμενο της λεκάνης σφραγιζόταν σε χάρτινη σακούλα για να μεταφερθούν χωρίς απώλειες οι σπόροι στο εργαστήριο λαχανοκομίας.

Στο εργαστήριο οι σπόροι απλώνονταν σε δίσκους αλουμινίου ώστε να απωλέσουν την υγρασία τους και να μην εμφανισθούν προβλήματα σήψεων αργότερα μετά την τοποθέτησή τους σε πλαστικές σακούλες. Όταν οι σπόροι έχαναν την υγρασία τους σειρά είχε το κοσκίνισμά τους με ένα μεταλλικό κόσκινο που δεν άφηνε το σπόρο να περάσει αλλά επέτρεπε να περάσουν υλικά όπως μικρά ξερά φύλλα, λεπτά στελέχη κτλ. Το περιεχόμενο κάθε χαρτοσακούλας αδειάζονταν στο κόσκινο και με ανακάτεμα του μείγματος των σπόρων και παλμικές κινήσεις συγχρόνως, διαχωριζόταν ο σπόρος από τα υπόλοιπα υλικά σε πολύ καλό βαθμό. Τέλος οι καθαροί πλέον σπόροι τοποθετούνταν σε πλαστικές σακούλες μέχρι να γίνει η ζύγιση αυτών.

Για την πραγματοποίηση της ζύγισης των σπόρων κάθε σακουλάκι με σπόρο έπρεπε να τοποθετηθεί στο ζυγό ακριβείας και αφού γινόταν αφαίρεση του βάρους της σακούλας από το αναγραφόμενο βάρος, καταγραφόταν το αποτέλεσμα. Παράλληλα σημειωνόταν το βάρος 100 και 1000 σπόρων και μέσω αυτών υπολογιζόταν ο αριθμός των σπόρων που υπήρχαν σε ένα κιλό από τους συγκεκριμένους σπόρους κάθε σακούλας. Επίσης ήταν δυνατό να εξαχθούν συμπεράσματα και για το μέγεθος των σπόρων.

2.7 Βλαστικότητα των σπόρων

Η τελευταία μέτρηση του πειράματος αφορούσε τη βλαστικότητα των σπόρων που συγκεντρώθηκαν από κάθε ποικιλία, κάθε εποχή του πειράματος. Για τις ανάγκες του πειράματος αναμείχθηκε ο σπόρος από τις επαναλήψεις κάθε ποικιλίας τις ίδιες εποχές. Ο καρπός του κοριάνδρου είναι μικρός, σφαιρικός και συνηθίζεται να αναφέρεται όλος σαν σπόρος στη διεθνή βιβλιογραφία. Από κάθε καρπό-σπόρο προκύπτουν δύο φυτά καθώς υπάρχουν δύο γόνιμα σπέρματα σε αυτόν. Για τον προσδιορισμό της βλαστικότητας των σπόρων μετρήθηκαν 50 καρποί (σπόροι) από κάθε σακουλάκι του πειράματος οπότε 100 σπόροι για κάθε περίπτωση. Δημιουργήθηκαν τέσσερις (4) επαναλήψεις για κάθε ποικιλία την εκάστοτε εποχή και τελικά συνολικά τριανταέξι (36) δείγματα για το συγκεκριμένο πείραμα. Καθώς υπήρχαν υπόνοιες για το σκληρό περίβλημα των σπόρων, οι σπόροι κάθε επανάληψης χωριστά διαβράχθηκαν σε πλαστικά δοχεία με νερό ώστε να απορροφήσουν αρκετό νερό και να μαλακώσουν τα περιβλήματα για καλύτερα και πιο αντιπροσωπευτικά αποτελέσματα βλαστικότητας. Μετά από παραμονή τριών ημερών στα δοχεία οι σπόροι τοποθετήθηκαν σε πλαστικά τριβλία που στο δάπεδό τους είχαν τοποθετηθεί δύο φύλλα από απορροφητικό χαρτί ως υπόστρωμα. Σε κάθε τριβλίο προστέθηκαν 10 ml απεσταγμένου νερού ενώ για την αποφυγή ανάπτυξης σήψεων κρίθηκε απαραίτητος ο ψεκασμός με μυκητοκτόνο. Κατόπιν τα τριβλία εσωκλείονταν σε πλαστικές σακούλες για τη συγκράτηση της υγρασίας και στη συνέχεια τοποθετούνταν σε προβλαστήριο για να αναπτύξουν ριζίδιο. Η θερμοκρασία ρυθμίστηκε στους 25 °C και λαμβάνονταν μετρήσεις κάθε δύο μέρες. Όταν φύτρωναν και τα δύο σπέρματα κάθε καρπού απομακρύνονταν με μεταλλική λαβίδα και γινόταν παράλληλα η καταγραφή τους σε ειδικό έντυπο όπου ήταν σημειωμένη η ποικιλία του

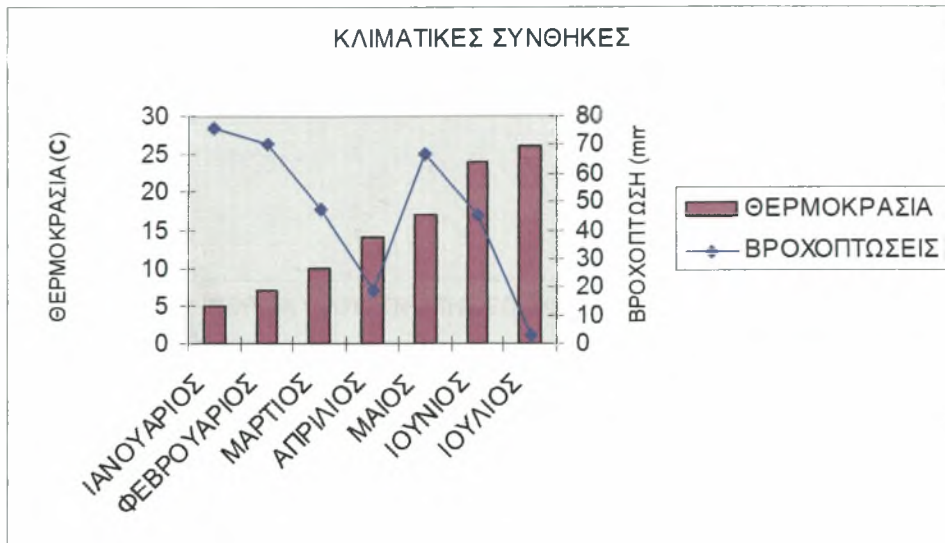
σπόρου, η εποχή από την οποία προερχόταν, οι τέσσερις επαναλήψεις και οι μέρες από την έναρξη του πειράματος έως τη στιγμή της μέτρησης.

2.8 Στατιστική επεξεργασία

Μετά το πέρας όλων των διεργασιών του πειραματικού μέρους, τα αποτελέσματα μεταφέρθηκαν από το σημειωματάριο στον ηλεκτρονικό υπολογιστή και έγινε χρήση του προγράμματος *Microsoft Excel* για τη δημιουργία σχεδιαγραμμάτων και πινάκων. Για τη στατιστική επεξεργασία των μετρήσεων που καταγράφηκαν έγινε χρήση του προγράμματος *Mstat* μέσω του οποίου είναι δυνατή η Ανάλυση Παραλλακτικότητας (*ANOVA*) και η Μέθοδος Duncan (*Duncan's test*). Αναφέρεται ότι η Μέθοδος Duncan υπολογίζει το ελάχιστο σημαντικό εύρος για πιθανότητα διαφοράς μέσω των όρων μικρότερη του 5%.

2.9 Κλιματικές συνθήκες

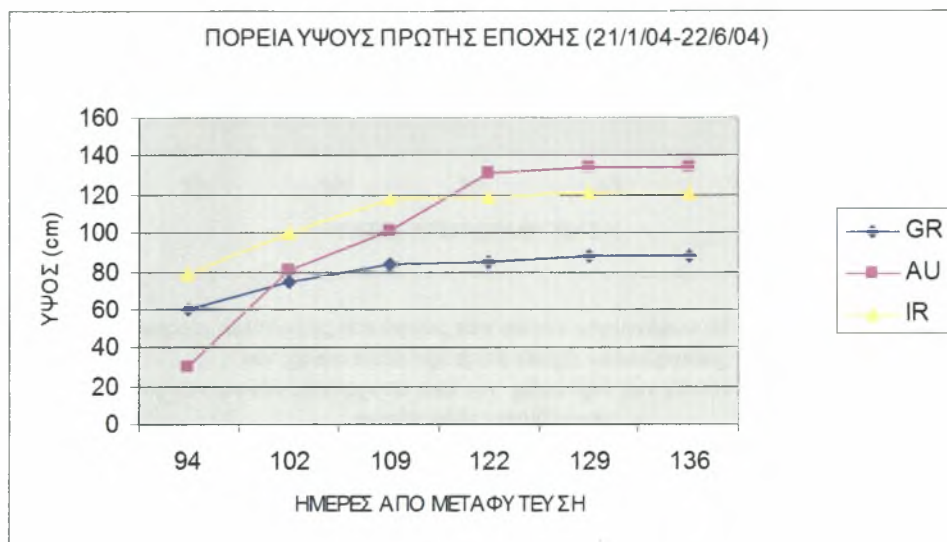
Στο Διάγραμμα 1. αναπαρίστανται οι κλιματικές συνθήκες που επικράτησαν στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας κατά τους μήνες που πραγματοποιήθηκε συνολικά το πείραμα. Τα στοιχεία προέκυψαν από το μετεωρολογικό σταθμό του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας ο οποίος βρίσκεται εντός των ορίων του Αγροκτήματος.



Διάγραμμα 1. Κλιματικές συνθήκες του 2004 κατά τη διάρκεια του πειράματος

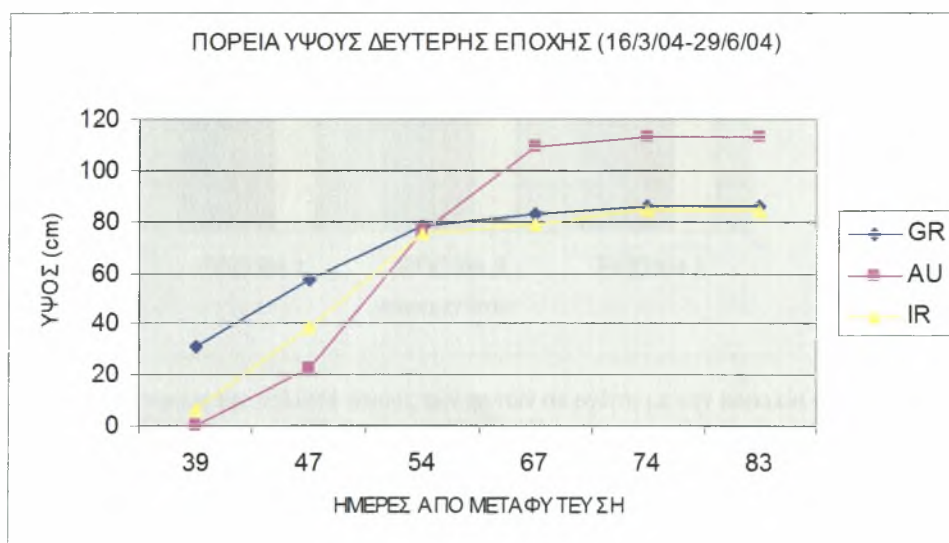
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

3.1 Ύψος φυτών



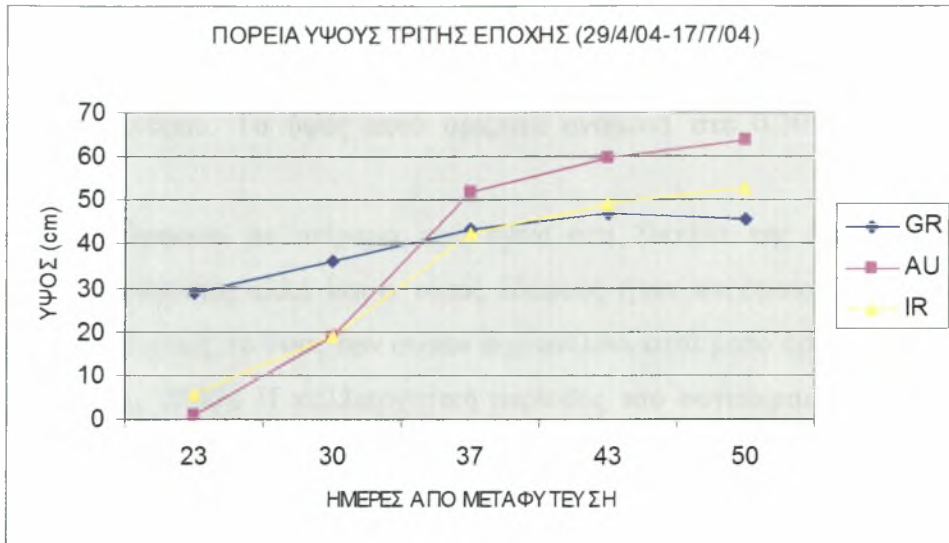
Διάγραμμα 2. Η πορεία μεταβολής του ύψους των φυτών κοριάνδρου σε σχέση με την ποικιλία και τον χρόνο κατά την πρώτη εποχή καλλιέργειας.

Σημείωση: Το ύψος των φυτών προέρχεται από τον μέσο όρο των μέσων όρων του ύψους τεσσάρων φυτών κάθε επανάληψης



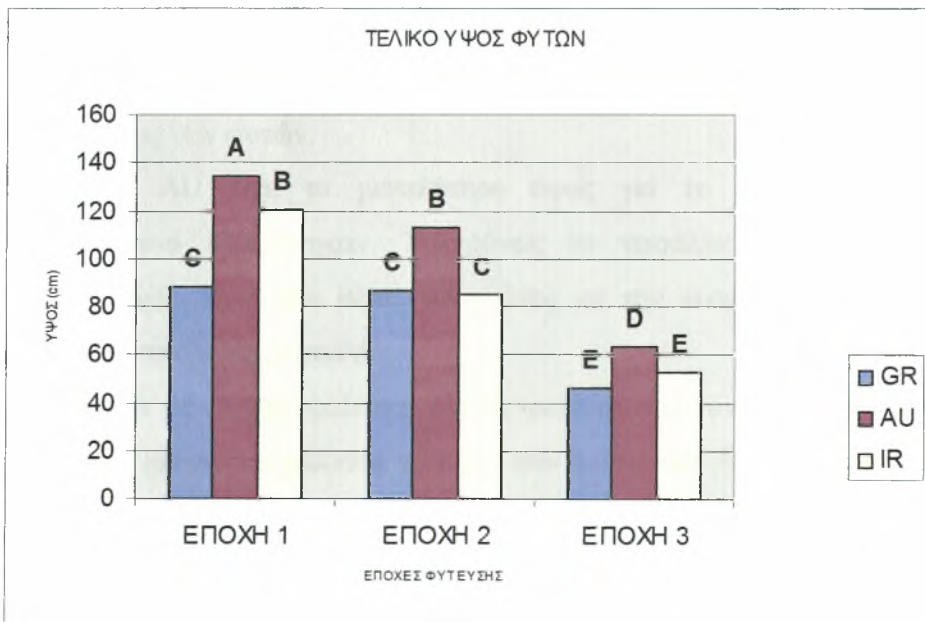
Διάγραμμα 3. Η πορεία μεταβολής του ύψους των φυτών κοριάνδρου σε σχέση με την ποικιλία και τον χρόνο κατά τη δεύτερη εποχή καλλιέργειας.

Σημείωση: Το ύψος των φυτών προέρχεται από τον μέσο όρο των μέσων όρων του ύψους τεσσάρων φυτών κάθε επανάληψης



Διάγραμμα 4. Η πορεία μεταβολής του ύψους των φυτών κοριάνδρου σε σχέση με την ποικιλία και τον χρόνο κατά την τρίτη εποχή καλλιέργειας.

Σημείωση: Το ύψος των φυτών προέρχεται από τον μέσο όρο των μέσων όρων του ύψους τεσσάρων φυτών κάθε επανάληψης



Διάγραμμα 5. Σύγκριση του τελικού ύψους των φυτών σε σχέση με την ποικιλία τους και την εποχή που καλλιεργήθηκαν.

Σημειώσεις: Το ύψος των φυτών προέρχεται από τον μέσο όρο των μέσων όρων του ύψους τεσσάρων φυτών κάθε επανάληψης. Τιμές με ίδια γράμματα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά μεταξύ τους την ίδια εποχή

Το τελικό ύψος των ποικιλιών φαίνεται ότι συνάδει με τις γενικότερες πληροφορίες που υπάρχουν παγκοσμίως για το ύψος που μπορεί να φτάσει μία τυπική ποικιλία κορίανδρου. Το ύψος αυτό ορίζεται ανάμεσα στα 0,20 και 1,40 μέτρα (http9).

Ωστόσο σύμφωνα με πείραμα που έγινε στη Σικελία της Ιταλίας όπου οι κλιματικοί παράγοντες αλλά και ο τύπος εδάφους ήταν παρόμοιοι με αυτούς του παρόντος πειράματος, το ύψος των φυτών είχε ανέλθει κατά μέσο όρο στα 0.95 μέτρα (Carubba et al., 2000). Η καλλιεργητική περίοδος του συγκεκριμένου πειράματος διήρκεσε από τον μήνα Δεκέμβριο έως και τον μήνα Ιούνιο. Ουσιαστικά τα φυτά του πειράματος τις Σικελίας ανέπτυξαν το ίδιο ύψος με τα φυτά του πειράματος που πραγματοποιήθηκε στο Βελεστίνο που ανέπτυξαν μέσο όρο ύψους περίπου 0,90 m. Αυτή η ταύτιση του τελικού ύψους των φυτών των δύο πειραμάτων δεν μπορεί παρά να έγκειται στο γεγονός ότι και οι δύο τοποθεσίες των πειραμάτων βρίσκονται στη λεκάνη της Μεσογείου αλλά συγχρόνως ομοιάζουν πάρα πολύ οι κλιματικές συνθήκες που συναντώνται κατά τόπους.

Από την Ανάλυση Παραλλακτικότητας (ANOVA) βρέθηκε ότι η εποχή μεταφύτευσης αλλά και ο γενότυπος είναι οι πλέον σημαντικοί παράγοντες για την ανάπτυξη σε ύψος των φυτών.

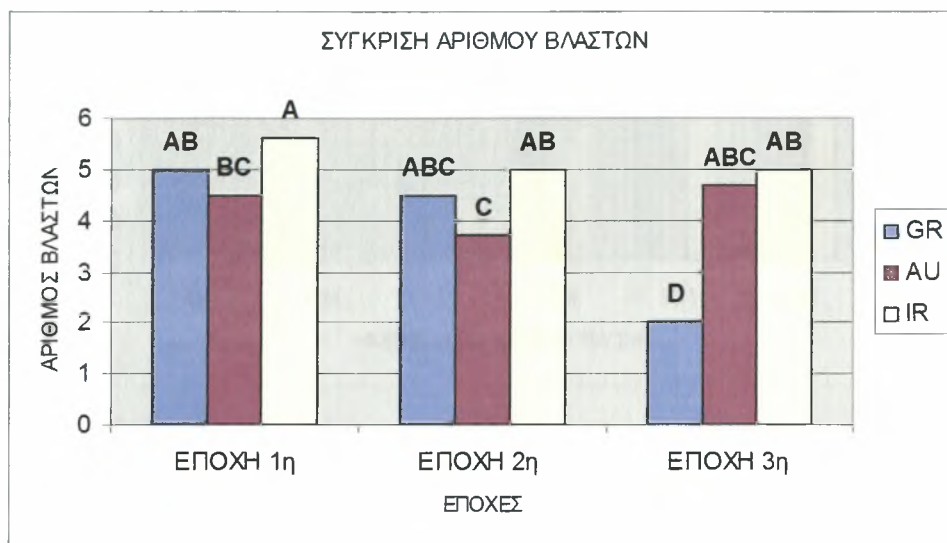
Η ποικιλία AU είχε το μεγαλύτερο ύψος για το σύνολο των εποχών μεταφύτευσης που εξετάστηκαν. Συγχρόνως οι ποικιλίες διέφεραν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους στο θέμα ύψος (cm) με την ποικιλία GR να αποδίδει λιγότερο από τις υπόλοιπες ποικιλίες.

Όσον αφορά τις εποχές φαίνεται ότι τα φυτά απέκτησαν το μεγαλύτερο ύψος κατά την πρώτη εποχή και μάλιστα το ύψος των φυτών φθίνει με την καθυστέρηση της μεταφύτευσης. Το συμπέρασμα είναι ότι η καλύτερη εποχή για την ανάπτυξη των φυτών ήταν ο χειμώνας προς άνοιξη (21/1/2004 έως 22/6/04) λόγω του γεγονότος ότι η συγκεκριμένη εποχή υπερέχει στατιστικά από τις άλλες δύο και παράλληλα διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά οι τρεις εποχές μεταξύ τους.

3.2 Αριθμός βλαστών

Τα φυτά αναπτύσσουν κάποιους βλαστούς στη βάση τους οι οποίοι φύονται παράλληλα με τον κεντρικό άξονα των φυτών. Ο αριθμός αυτών των βλαστών παίζει

ρόλο στη φυτική μάζα που αναπτύσσουν τα φυτά για αυτό το λόγο χρήζουν προσοχής οι ποικιλίες που μπορούν να αναπτύξουν περισσότερους βλαστούς αυτού του είδους.



Διάγραμμα 6. Σύγκριση αριθμού βλαστών των φυτών σύμφωνα με την ποικιλία τους και την εποχή μεταφύτευσή τους.

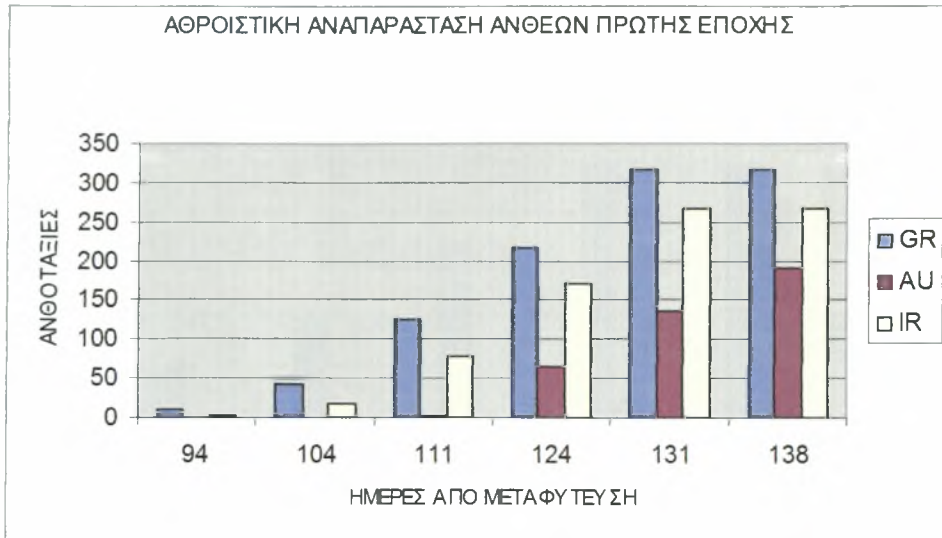
Σημειώσεις: Ο αριθμός των βλαστών προέρχεται από τον μέσο όρο των μέσων όρων των βλαστών τεσσάρων φυτών κάθε επανάληψης. Τιμές με ίδια γράμματα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά μεταξύ τους την ίδια εποχή

Οι συγκρίσεις με βάση το κριτήριο Duncan κάνουν γνωστό ότι συνολικά σύμφωνα με τον παράγοντα γενότυπο, οι ποικιλίες GR και AU ανέπτυξαν τον ίδιο αριθμό βλαστών ενώ η IR διέφερε στατιστικώς σημαντικά και είχε συνολικά περισσότερους βλαστούς.

Τέλος όσον αφορά τις εποχές μεταφύτευσης βρέθηκε ότι οι τιμές σε αριθμό βλαστών ανά φυτό δεν τροποποιούνται (εκτός από την περίπτωση της ποικιλίας GR) τις δύο τελευταίες εποχές, ενώ η πρώτη εποχή διέφερε από τις άλλες με τις αποδόσεις να είναι καλύτερες.

3.3 Ανθοταξίες

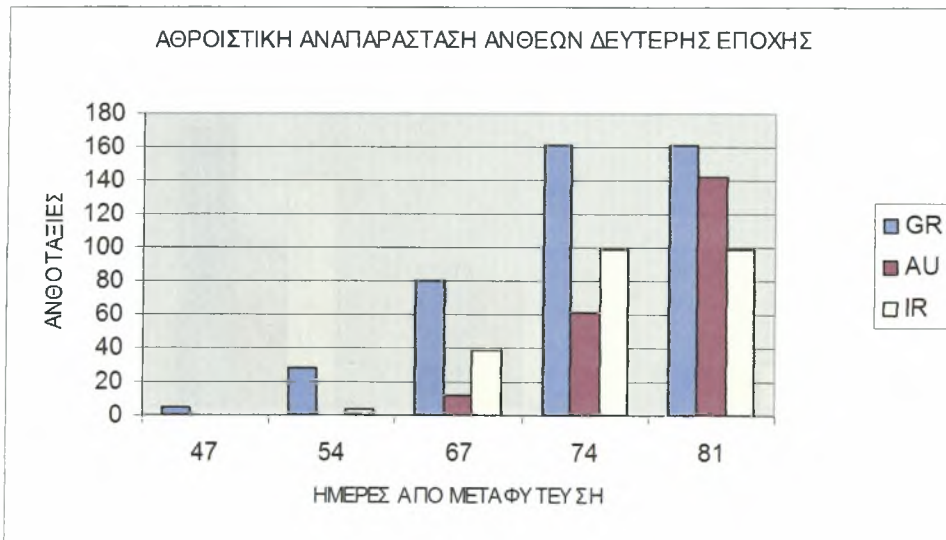
Οι τιμές που βρίσκονται στα σχεδιαγράμματα παρακάτω είναι αθροιστικές καθώς είναι σχεδόν βέβαιο ότι κάποιες ανθοταξίες καταμετρήθηκαν πάνω από μία φορά. Για το λόγο αυτό δεν εφαρμόστηκε το κριτήριο Duncan για τη σύγκριση μέσων όρων.



Διάγραμμα 7. Αθροιστική αναπαράσταση ανθοταξιών πρώτης εποχής σύμφωνα με την ποικιλία των φυτών και τις ημέρες που παρήλθαν από τη μεταφύτευσή τους.

Σημείωση: Ο αριθμός των ανθοταξιών προέρχεται από τον μέσο όρο των μέσων όρων των ανθοταξιών τεσσάρων φυτών κάθε επανάληψης

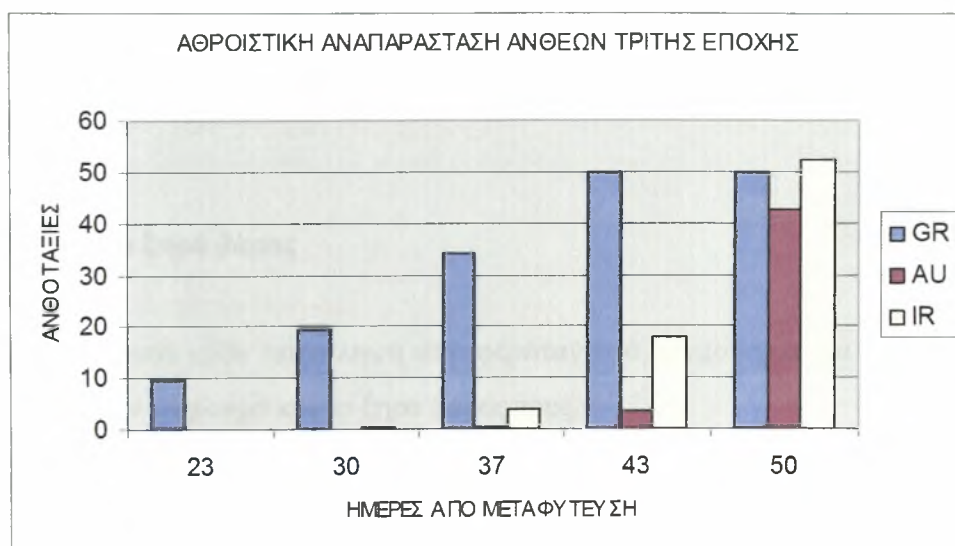
Οι ποικιλίες GR και IR είναι πιο πρόωμες από την AU στην εμφάνιση ανθοταξιών.



Διάγραμμα 8. Αθροιστική αναπαράσταση ανθοταξιών δεύτερης εποχής σύμφωνα με την ποικιλία των φυτών και τις ημέρες που παρήλθαν από τη μεταφύτευσή τους.

Σημείωση: Ο αριθμός των ανθοταξιών προέρχεται από τον μέσο όρο των μέσων όρων των ανθοταξιών τεσσάρων φυτών κάθε επανάληψης

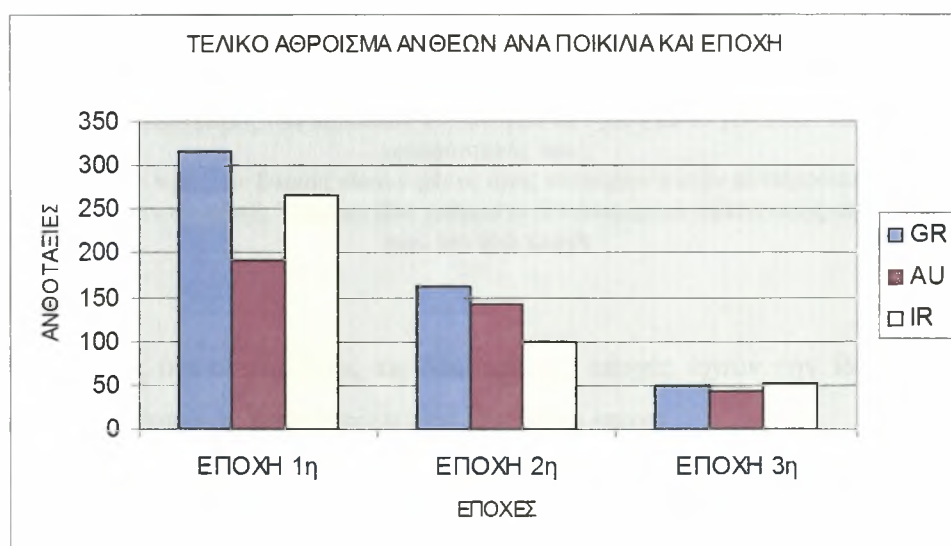
Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι τη δεύτερη εποχή η ποικιλία GR είναι πρωιμότερη και από την IR σε αντίθεση με την πρώτη εποχή.



Διάγραμμα 9. Αθροιστική αναπαράσταση ανθοταξιών δεύτερης εποχής σύμφωνα με την ποικιλία των φυτών και τις ημέρες που παρήλθαν από τη μεταφύτευσή τους.

Σημείωση: Ο αριθμός των ανθοταξιών προέρχεται από τον μέσο όρο των μέσων όρων των ανθοταξιών τεσσάρων φυτών κάθε επανάληψης

Όσον αφορά την πρωιμότητα των ποικιλιών το σκηνικό είναι ίδιο με αυτό της δεύτερης εποχής όπου η GR είναι πρωιμότερη.



Διάγραμμα 10. Τελικό άθροισμα ανθέων ανά ποικιλία φυτών και εποχή μεταφύτευσης

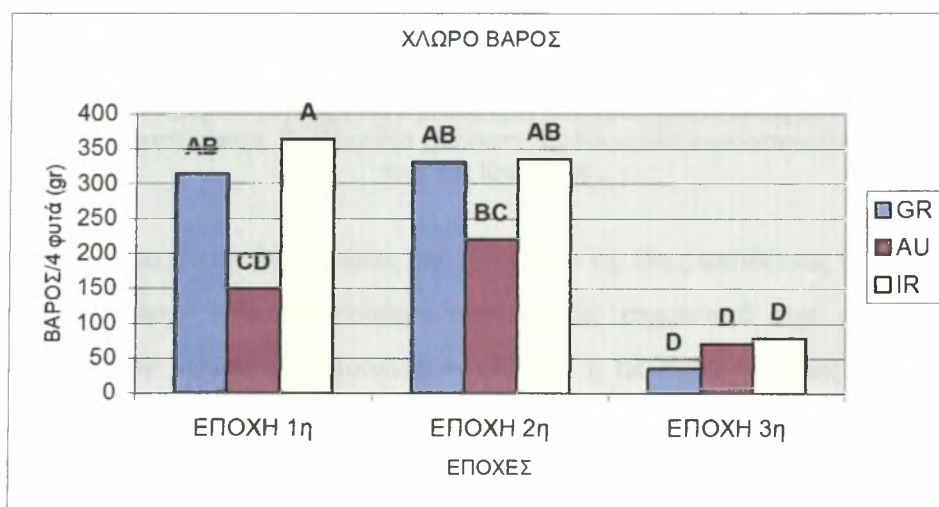
Σημείωση: Ο αριθμός των ανθοταξιών προέρχεται από τον μέσο όρο των μέσων όρων των ανθοταξιών τεσσάρων φυτών κάθε επανάληψης

Σε πείραμα της Σικελίας ο αριθμός των ανθοταξιών για τέσσερα φυτά ανερχόταν σε 100 περίπου, δηλαδή μόλις 25 ανθοταξίες ανά φυτό. Ωστόσο όπως παρατηρείται τα φυτά του παρόντος πειράματος ανέπτυξαν συντριπτικά περισσότερες

ανθοταξίες σε παρόμοιες κλιματικές συνθήκες και τύπο εδάφους (Carubba et al., 2000).

3.4 Χλωρό και ξηρό βάρος

Ένα φυτό από κάθε επανάληψη μεταφερόταν στο εργαστήριο για τις μετρήσεις που αφορούσαν το χλωρό και το ξηρό βάρος τους.

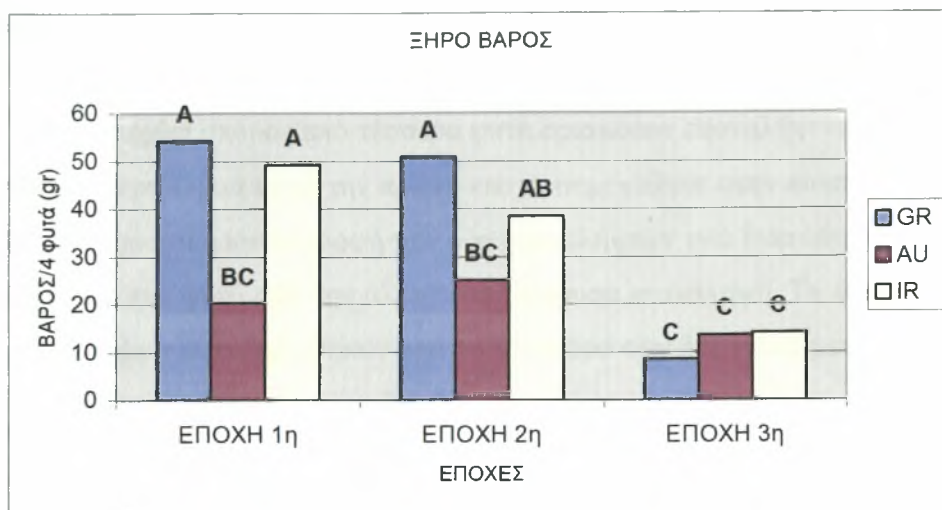


Διάγραμμα 11. Χλωρό βάρος των ποικιλιών κορίανδρου σε σχέση με το γενότυπό τους και την εποχή μεταφύτευσής τους.

Σημειώσεις : Οι τιμές του βάρους είναι ο μέσος όρος τεσσάρων φυτών αντιπροσωπευτικών κάθε ποικιλίας την εκάστοτε εποχή. Τιμές με ίδια γράμματα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά μεταξύ τους την ίδια εποχή

Είναι σαφές ότι οι ποικιλίες τις δύο πρώτες εποχές έχουν την ίδια απόδοση η οποία ήταν στατιστικώς μεγαλύτερη από την τρίτη εποχή.

Παράλληλα γίνεται αισθητό ότι οι ποικιλίες GR και IR είχαν συνολικά την ίδια απόδοση σε χλωρό και ξηρό βάρος ενώ η ποικιλία AU διέφερε από αυτές στατιστικώς σημαντικά και είχε μικρότερη απόδοση.



Διάγραμμα 12. Ξηρό βάρος των ποικιλιών κοριανδρού σε σχέση με το γενότυπό τους και την εποχή μεταφύτευσής τους.

Σημειώσεις : Οι τιμές του βάρους είναι ο μέσος όρος τεσσάρων φυτών αντιπροσωπευτικών κάθε ποικιλίας την εκάστοτε εποχή. Τιμές με ίδια γράμματα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά μεταξύ τους την ίδια εποχή

Παρατηρείται ότι οι δύο πρώτες εποχές είχαν τις ίδιες αποδόσεις σε ξηρό βάρος ενώ η τρίτη εποχή η οποία διέφερε στατιστικώς σημαντικά είχε τις μικρότερες αποδόσεις. Όσον αφορά τις ποικιλίες, η GR και η IR είχαν τις ίδιες αποδόσεις σε ξηρό βάρος ενώ η AU υστέρησε στατιστικώς σημαντικά από τις άλλες.

Σημειώνεται σε αυτό το σημείο ότι σε αντίστοιχο πείραμα που έγινε στη Σικελία (Carrubba et al., 2000), τα φυτά απέδωσαν κατά μέσο όρο μόλις 15 γραμμάρια ξηρού βάρους ανά 4 φυτά. Πρέπει όμως να γίνει γνωστό ότι η πυκνότητα των φυτών ανερχόταν στα 70 ανά τετραγωνικό μέτρο που είναι πιθανόν η κυριότερη αιτία τις μειωμένης τους απόδοσης ανά 4 φυτά. Έτσι αντιστοιχούν 262 gr ξηρού βάρους ανά τετραγωνικό μέτρο. Στο παρόν πείραμα υπήρχαν μόλις 8 φυτά ανά τετραγωνικό μέτρο με μεγαλύτερες αποδόσεις ανά 4 φυτά αλλά τελικά απέδωσαν περίπου 61 γραμμάρια ξηρού βάρους ανά τετραγωνικό μέτρο στο σύνολο των εποχών.

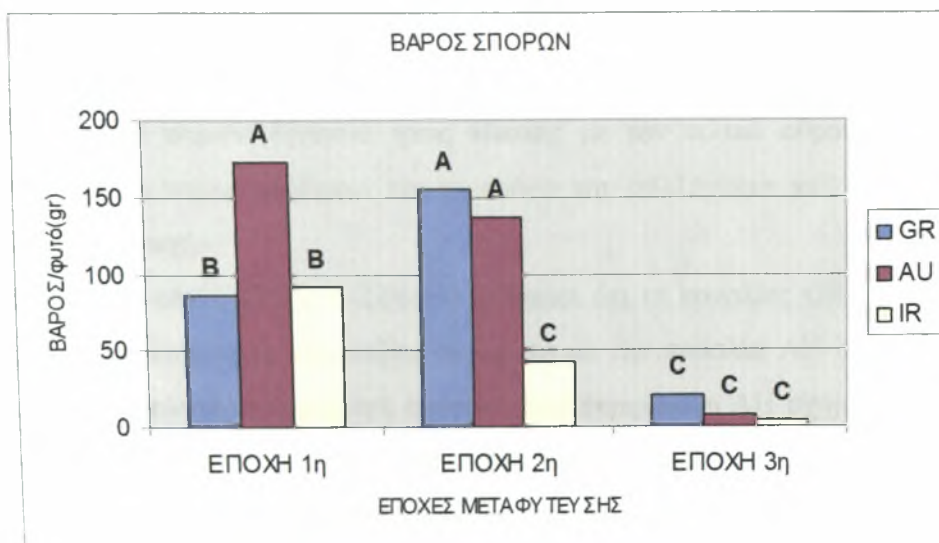
3.5 Βάρος καθαρού σπόρου

Σε αυτό το σημείο πρέπει να γίνει γνωστό ότι κατά την καλλιεργητική περίοδο της πρώτης (21/1/04-22/6/04) και της δεύτερης εποχής (16/3/04-29/6/04) στην περιοχή του Βελεστίνου υπήρξε χαλαζόπτωση και συγκεκριμένα λίγες μέρες πριν τη συγκομιδή του σπόρου των φυτών. Το γεγονός αυτό προξένησε κάποιες απώλειες στα φυτά και ειδικότερα έριξε το σπόρο από φυτά που είχαν ωριμάσει σε μεγάλο βαθμό

τους σπόρους τους. Οι απώλειες σε σπόρο ωστόσο ήταν αμελητέες στα περισσότερα φυτά. Η αναπλήρωση κάποιων δεδομένων ήταν επιτακτική καθώς τελικά δεν ήταν εφικτό να συλλεχθεί σπόρος από τέσσερα φυτά ορισμένων επαναλήψεων.

Μεγαλύτερη ζημιά κατά την πρώτη εποχή σημειώθηκε στην ποικιλία IR καθώς υπήρξε ολοκληρωτική καταστροφή των δύο επαναλήψεων ενώ διασώθηκαν δύο φυτά από τη μία και ένα φυτό από την άλλη εναπομένουσα επανάληψη. Τα δεδομένα στην πρώτη επανάληψη αναπληρώθηκαν από το μέσο όρο των δύο εναπομενόντων φυτών ενώ στη δεύτερη επανάληψη αναπληρώθηκαν με την ακριβή ποσότητα σπόρου του διασωθέντος φυτού. Τα δεδομένα των καταστραμμένων επαναλήψεων αναπληρώθηκαν από τον μέσο όρο των υπολοίπων επαναλήψεων αφού έγιναν οι αναφερόμενες διορθωτικές ενέργειες. Απώλειες σημείωσε και μία μόνο επανάληψη της GR ποικιλίας από την οποία τελικά συλλέχθηκαν τρία φυτά και τα δεδομένα που έλειπαν για το ένα αυτό φυτό αναπληρώθηκαν από το μέσο όρο των υπολοίπων φυτών.

Τα φυτά της δεύτερης εποχής είχαν σαφώς μικρότερη ζημιά αφού σε δύο μόνο επαναλήψεις της ποικιλίας IR συγκομίσθηκαν από τρία φυτά (τα δεδομένα συμπληρώθηκαν από το μέσο όρο των σώων φυτών κάθε επανάληψης) ενώ το ίδιο συνέβη και σε μία επανάληψη της ποικιλίας GR της οποίας τα δεδομένα συμπληρώθηκαν ακριβώς με τον ίδιο τρόπο.



Διάγραμμα 13. Βάρος σπόρων ποικιλιών κοριάνδρου σε σχέση με το γενότυπό τους και την εποχή μεταφύτευσής τους.

Σημειώσεις : Οι τιμές του βάρους είναι ο μέσος όρος των συγκομισμένων φυτών κάθε ποικιλίας την εκάστοτε εποχή. Τιμές με ίδια γράμματα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά μεταξύ τους την ίδια εποχή

Οι δύο πρώτες εποχές μεταφύτευσης δεν διέφεραν μεταξύ τους στατιστικώς σημαντικά και είχαν την ίδια απόδοση σε σπόρο για το σύνολο των εξεταζόμενων ποικιλιών ενώ αντίθετα η τρίτη εποχή διέφερε από τις προηγούμενες και σημείωσε μικρότερη παραγωγή σπόρων.

Για τις τρεις εποχές μαζί οι ποικιλίες GR και AU δεν διέφεραν μεταξύ τους στατιστικώς σημαντικά και παρουσίασαν τις μεγαλύτερες αποδόσεις, ενώ αντίθετα η IR διέφερε σημαντικά και σημείωσε τελικά τη μικρότερη απόδοση.

Τα αποτελέσματα από την Ανάλυση Παραλλακτικότητας (ANOVA) παρέπεμψαν στο συμπέρασμα ότι η εποχή μεταφύτευσης και η ποικιλία των φυτών είχαν άμεση σχέση με την ποσότητα των σπόρων που παρήχθησαν από τα φυτά.

Σε ανάλογο πείραμα στη Σικελία παρατηρήθηκαν μειωμένες αποδόσεις της τάξεως των 23 γραμμαρίων σπόρου ανά 4 φυτά (Carubba et al., 2000).

3.6 Σύγκριση ανθοφορίας-καρποφορίας (καρπόδεση)

Σε αυτό το σημείο δίνονται τρεις πίνακες με τον τελικό αθροιστικό αριθμό ανθοταξιών που καταμετρήθηκαν και το σπόρο που συλλέχθηκε από κάθε ποικιλία την εκάστοτε εποχή.

Την πρώτη εποχή (21/1/04-22/6/04) φαίνεται ότι οι ποικιλίες GR και IR είχαν αθροιστικά περισσότερες ανθοταξίες σε σχέση με την ποικιλία AU αλλά τελικά η AU είχε τη μεγαλύτερη παραγωγή σπόρων. Συγκεκριμένα η AU σχημάτισε το 60% των ανθέων της GR και η IR το 84% αυτής. Όμως τελικά οι GR και IR απέδωσαν μόνο το 50% της ποσότητας των σπόρων της AU. Η AU συνεπώς εμφάνισε τη **μεγαλύτερη καρπόδεση** και ευνοήθηκε περισσότερο από τις συνθήκες που επικράτησαν κατά τη διάρκεια της πρώτης εποχής.

ΠΟΙΚΙΛΙΑ	ΑΝΘΟΤΑΞΙΕΣ	ΒΑΡΟΣ ΣΠΟΡΩΝ(g)
GR	316,1	86,4
AU	192	172,6
IR	267,5	91,3

Πίνακας 2. Εμφάνιση ανθοταξιών και βάρους σπόρων της πρώτης εποχής σύμφωνα με το γενότυπο των φυτών.

Σημείωση: Οι τιμές προέρχονται από τους μέσους όρους των φυτών κάθε ποικιλίας

Τη δεύτερη εποχή (16/3/04-29/6/04) το βάρος των σπόρων φαίνεται να σχετίζεται με τον αριθμό των ανθοταξιών που ανέπτυξαν τα φυτά. Σύμφωνα με αυτό το γεγονός καμία ποικιλία δεν ευνοήθηκε ιδιαίτερα από τις κλιματικές συνθήκες της συγκεκριμένης εποχής.

ΠΟΙΚΙΛΙΑ	ΑΝΘΟΤΑΞΙΕΣ	ΒΑΡΟΣ ΣΠΟΡΩΝ(g)
GR	161,7	155,4
AU	142,1	131,7
IR	98,6	42

Πίνακας 3. Εμφάνιση ανθοταξιών και βάρους σπόρων της δεύτερης εποχής σύμφωνα με το γενότυπο των φυτών.

Σημείωση: Οι τιμές προέρχονται από τους μέσους όρους των φυτών κάθε ποικιλίας

Την τρίτη εποχή (29/4/04-17/7/04) η ποικιλία που μπορεί να θεωρηθεί ότι ευνοήθηκε περισσότερο από τις κλιματικές συνθήκες ήταν η GR. Αυτή η διαπίστωση έγκειται στο γεγονός ότι η IR ενώ σχημάτισε τις περισσότερες ανθοταξίες, απέδωσε

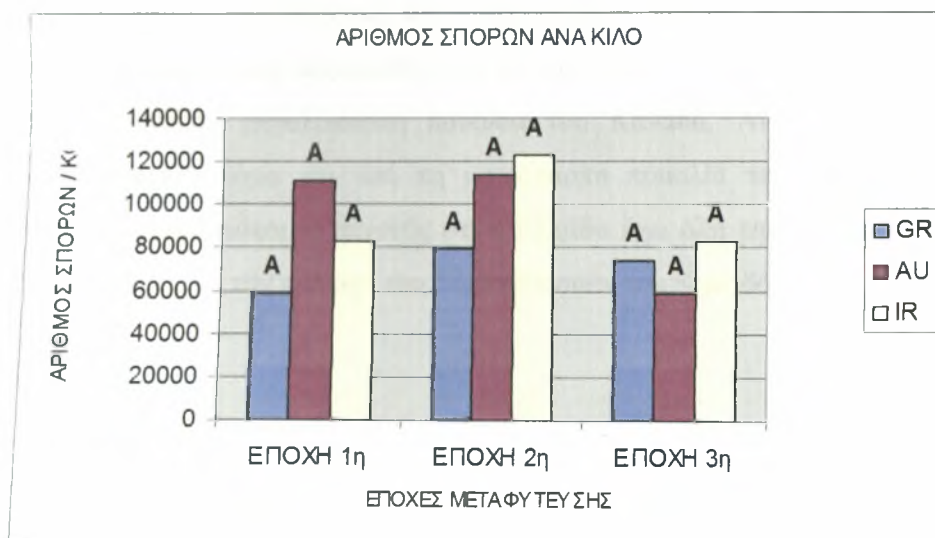
μόνο το 16% των σπόρων της GR. Η AU εμφάνισε ανθοταξίες και απέδωσε σε καρπούς ποσότητες που βρίσκονται στο ενδιάμεσο των άλλων δύο ποικιλιών.

ΠΟΙΚΙΛΙΑ	ΑΝΘΟΤΑΞΙΕΣ	ΒΑΡΟΣ ΣΠΟΡΩΝ(g)
GR	49,8	20,8
AU	42,7	7,5
IR	52,4	3,7

Πίνακας 4. Εμφάνιση ανθοταξιών και βάρους σπόρων της τρίτης εποχής σύμφωνα με το γενότυπο των φυτών.

Σημείωση: : Οι τιμές προέρχονται από τους μέσους όρους των φυτών κάθε ποικιλίας

3.7 Συσχέτιση του αριθμού και του μεγέθους των σπόρων



Διάγραμμα 14. Αριθμός σπόρων ανά κιλό σύμφωνα την ποικιλία των φυτών και την εποχή μεταφύτευσής τους.

Σημείωση: Τιμές με ίδια γράμματα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά μεταξύ τους την ίδια εποχή

Το κριτήριο Duncan φανερώνει ότι οι τρεις ποικιλίες την εκάστοτε εποχή δεν διέφεραν μεταξύ τους στατιστικώς σημαντικά και ουσιαστικά είχαν τον ίδιο αριθμό σπόρων.

ΒΑΡΟΣ 1000 ΣΠΟΡΩΝ(g)	ΕΠΟΧΗ1η	ΕΠΟΧΗ2η	ΕΠΟΧΗ3η
GR	17	14	13
AU	9	9	4
IR	6	8	3

Πίνακας 5. Βάρος χιλίων (1000) σπόρων των φυτών σύμφωνα με την ποικιλία τους και την εποχή μεταφύτευσής τους

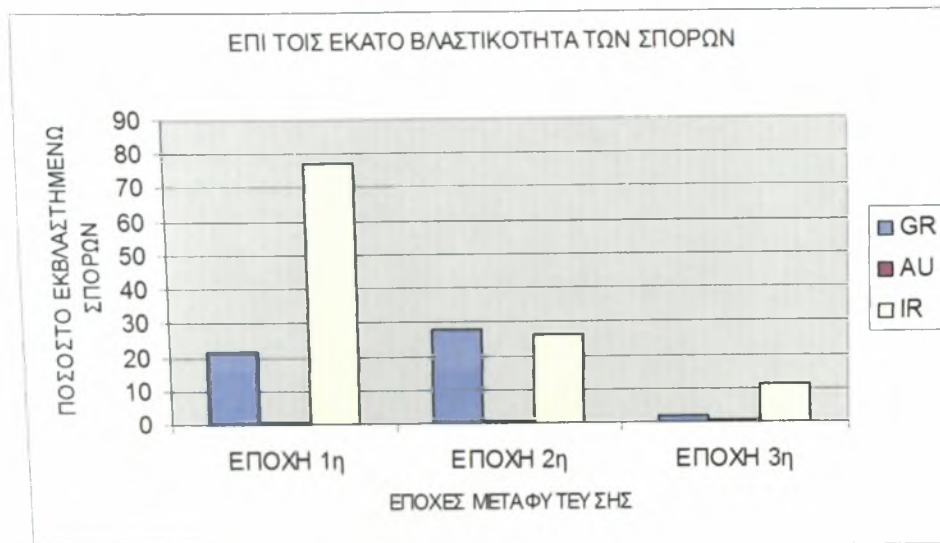
Το μεγαλύτερο μέγεθος σπόρου και τις τρεις εποχές φαίνεται να είχε η ποικιλία GR. Το μικρότερο μέγεθος σπόρου έχει η ποικιλία IR ενώ οι σπόροι της ποικιλίας AU είχαν ενδιάμεσο προς μικρό μέγεθος.

ΠΟΙΚΙΛΙΑ	ΒΑΡΟΣ 1000 ΣΠΟΡΩΝ (g)
CDC Major (μεγαλόκαρπη)	8,9
CDC Minor (μικρόκαρπη)	7,2

Πίνακας 6. Βάρος 1000 σπόρων δύο ποικιλιών κοριανδρού που καλλιεργήθηκαν στο Σασκάτσεουαν του Καναδά (<http7>)

Παρατηρείται συγκρίνοντας τον συγκεκριμένο πίνακα με τον πίνακα των ποικιλιών του παρόντος πειράματος ότι οι GR και AU είχαν μέγεθος σπόρων μεγαλύτερο από τη μεγαλόκαρπη ποικιλία του Καναδά. Αντιθέτως η IR είχε μικρότερο σπόρο ακόμα και από τη μικρόκαρπη ποικιλία του Καναδά. Πρέπει ωστόσο να ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι η Ελλάδα έχει όλη τη διάρκεια του έτους θερμότερο κλίμα από την περιοχή του Σασκάτσεουαν του Καναδά.

3.8 Βλαστικότητα των σπόρων



Διάγραμμα 15. Ποσοστό βλαστικότητας των σπόρων κοριάνδρου σύμφωνα με την ποικιλία τους και την εποχή μεταφύτευσής τους

Την πρώτη εποχή η IR παρουσίασε το μεγαλύτερο ποσοστό βλαστικότητας από τις άλλες δύο. Η GR ποικιλία είχε ενδιάμεσο ποσοστό βλαστικότητας ενώ το ποσοστό της AU ήταν μηδαμινό.

Τη δεύτερη εποχή τα ποσοστά βλαστικότητας ήταν σαφώς μικρότερα για την IR και ελαφρώς μεγαλύτερα για την GR, τα ποσοστά της AU ήταν και πάλι μηδαμινά.

Την τρίτη εποχή μόνο η ποικιλία IR εμφανίζει αξιοπρόσεκτο ποσοστό βλαστικότητας.

	ΣΥΝΟΛΟ ΤΡΙΩΝ ΕΠΟΧΩΝ	
GR	AU	IR
17,25%	0,50%	38%

Πίνακας 7. Σύνολο ποσοστού βλαστικότητας των σπόρων κοριάνδρου σύμφωνα με την ποικιλία τους κατά τις τρεις εποχές μεταφύτευσής τους

Το μεγαλύτερο ποσοστό συνολικής βλαστικότητας σημείωσε η IR και το μικρότερο η AU. Γενικά τα ποσοστά βλαστικότητας ήταν μικρά έως μηδαμινά ενώ συγχρόνως οι λόγοι που συνέβαλαν στο να σημειωθούν τόσο μικρά ποσοστά δεν είναι γνωστοί.

Μια αιτία για το συγκεκριμένο ζήτημα ίσως είναι ο λήθαργος των σπόρων και η απαίτηση κάποιου χρόνου για τη διακοπή αυτού με τη δράση κατάλληλων συνθηκών.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

4.1 Παραγωγή σπόρου

4.1.1 Κατάλληλη ποικιλία

Οι ποικιλίες GR και AU εμφανίστηκαν εξίσου παραγωγικές στο **σύνολο των εποχών** αλλά τελικά η **AU υπερείχε**. Η IR υστερούσε σημαντικά από τις άλλες δύο ποικιλίες και μάλλον δεν ενδείκνυται για σποροπαραγωγή τουλάχιστον στην περιοχή του Βελεστίνου.

Πρακτικά σε περιπτώσεις που επιθυμείται η σποροπαραγωγή σε περίοδο όπως αυτή της πρώτης (χειμώνας προς άνοιξη) αλλά αργότερα της δεύτερης εποχής (άνοιξη) εμφανίζεται ως πιο κατάλληλη η ποικιλία **AU** που είναι προέλευσης **Αυστραλίας**.

Την τρίτη εποχή (άνοιξη προς καλοκαίρι) οι αποδόσεις ήταν πολύ χαμηλές και συμπεραίνεται ότι δεν είναι μεγάλης σημασίας ποια ποικιλία θα καλλιεργηθεί μία χρονική περίοδο όπως η συγκεκριμένη.

Η ποικιλία **IR** σημείωσε τις περισσότερες απώλειες από τη **χαλαζόπτωση**. Για το λόγο αυτό ίσως δεν πρέπει να προτιμάται σε περιοχές που εμφανίζουν έντονο πρόβλημα χαλαζοπτώσεων, αφού τα φυτά του πειράματος της συγκεκριμένης ποικιλίας εμφάνισαν μεγαλύτερη ευαισθησία στις συγκεκριμένες κλιματικές συνθήκες. Πάντως οπωσδήποτε πρέπει να δίνεται προσοχή στον έγκυρο χρόνο συγκομιδής ώστε να αποφεύγονται όσο γίνεται απώλειες ώριμου σπόρου που είναι και πιο ευπαθής σε περιπτώσεις χαλαζόπτωσης.

4.1.2 Εποχή καλλιέργειας

Οι δύο πρώτες εποχές (χειμώνας-άνοιξη) σημείωσαν συνολικά τις ίδιες αποδόσεις αλλά αν πρέπει να προτιμηθεί κάποια από τις δύο αυτές εποχές για παραγωγή σπόρου τότε **καλύτερη** είναι η **δεύτερη** εποχή (άνοιξη) καθώς η καλλιεργητική περίοδος ήταν μικρότερη. Αναφέρεται ότι την πρώτη εποχή η

καλλιεργητική περίοδος ήταν 136 ημέρες με μέσο όρο θερμοκρασιών 14 °C ενώ τη δεύτερη εποχή η καλλιεργητική περίοδος ήταν μόλις 83 ημέρες με μέσο όρο θερμοκρασιών 17 °C.

4.2 Παραγωγή φυτικής μάζας

4.2.1 Κατάλληλη ποικιλία

Όσον αφορά την παραγωγή χλωρών φυτικών στελεχών για νοπή κατανάλωση οι ποικιλίες **GR** και **IR**, **ελληνικής** και **περσικής** προέλευσης αντίστοιχα, σημείωσαν τις μεγαλύτερες και συγχρόνως σχεδόν ίδιου επιπέδου αποδόσεις σε φυτική βιομάζα. Πρέπει ωστόσο να αναφερθεί εδώ ότι η ποικιλία **AU** ανέπτυξε γενικά το μεγαλύτερο ύψος αλλά το χλωρό βάρος κρίνεται πιο σπουδαίο στην ικανότητα των ποικιλιών να παράγουν φυτική μάζα.

4.2.2 Εποχή καλλιέργειας

Ως **καλύτερη εποχή** για την παραγωγή βιομάζας προσδιορίζεται η **δεύτερη** εποχή (άνοιξη) καθώς ενώ σημείωσε τις ίδιες αποδόσεις με την πρώτη εποχή (χειμώνας προς άνοιξη), είχε όπως αναφέρθηκε νωρίτερα τη μικρότερη καλλιεργητική περίοδο.

4.3 Εκτίμηση καλύτερης ποικιλίας και ευνοϊκότερης εποχής

Η επιλογή μίας μόνο ποικιλίας ως καταλληλότερης συνολικά στον τομέα της σποροπαραγωγής αλλά και της παραγωγής βιομάζας δεν είναι τόσο απλή. Ωστόσο οι ποικιλίες **GR** και **AU** εμφάνισαν σχεδόν την ίδια παραγωγή σπόρου αλλά και φυτικών στελεχών. Η ποικιλία **IR** συνιστάται να καλλιεργείται μόνο για **παραγωγή φυτικών στελεχών** καθώς ήταν δυναμική στον τομέα αυτό.

Ως ευνοϊκότερη εποχή καλλιέργειας συνιστάται η άνοιξη αφού τότε σημειώθηκαν οι μεγαλύτερες αποδόσεις σε σπόρους αλλά και φυτική μάζα.

5. ΠΡΟΟΠΤΙΚΉ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΚΟΡΙΑΝΔΡΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η Ελλάδα είναι μία χώρα προικισμένη με συνθήκες πολύ ευνοϊκές για διάφορες καλλιέργειες και αυτό οφείλεται κυρίως στις πάρα πολλές κλιματικές διαφορές που παρατηρούνται στην επικράτειά της. Τα εδάφη της Ελλάδας δεν είναι πολύ γόνιμα ενώ σε πολλές περιπτώσεις μπορούν να χαρακτηριστούν ως άγονα. Τα αρωματικά φυτά δεν απαιτούν πολύ γόνιμα εδάφη και αυτό κάνει την καλλιέργεια τους πιο προσιτή για τα ελληνικά δεδομένα.

Συγκεκριμένα οι προοπτικές καλλιέργειας του κοριάνδρου στην Ελλάδα είναι πραγματικά τεράστιες. Κύρια αιτία της διαπίστωσης αυτής είναι το ενδιαφέρον και η στροφή της Ευρωπαϊκής Ένωσης προς τα αρωματικά φυτά. Το γεγονός αυτό φυσικά σημαίνει επιδότηση για την καλλιέργεια τέτοιων φυτών και είδη έχουν γίνει από την ελληνική κυβέρνηση κινήσεις προσέγγισης των ενδιαφερόμενων μεμονωμένων παραγωγών αλλά και συνεταιρισμών ([http14](#)).

Οι επιδοτήσεις των σημερινών καλλιεργειών όπως του σιταριού αποτελούν μόλις το 1% των απολαβών σε σχέση με την καλλιέργεια αρωματικών φυτών ενώ αυτό το γεγονός μπορεί να αποτελέσει κομβικό σημείο για τη στροφή του Έλληνα παραγωγού σε νέες καλλιέργειες ([http14](#)).

Οι ξένοι επενδυτές γνωρίζουν πολύ καλά ότι η Ελλάδα αποτελεί ιδανικό τόπο για την καλλιέργεια αρωματικών φυτών και υπάρχει ήδη πρόθεση για διάθεση μεγάλων χρηματικών ποσών προκειμένου να προμηθεύονται πρώτες ύλες από τη χώρα μας για την παρασκευή φαρμάκων ([http14](#)).

Ο κοριάνδρος είναι μία από τις επιλέξιμες καλλιέργειες αρωματικών φυτών από την Ε.Ε. και για το λόγο αυτό μπορεί να εξελιχθεί σε πολύ δυναμική καλλιέργεια στον ελλαδικό χώρο ([http14](#)). Οι χρήσεις του φυτού είναι πολλές και δεδομένες όπως έχουν ήδη αναφερθεί.

Μέχρι τώρα ο κοριάνδρος δεν κατείχε σημαντικό μερίδιο στην Ελληνική αγορά λόγω ίσως του ότι δε συνηθίζεται η χρήση του στην ελληνική κουζίνα. Οι διατροφικές συνήθειες των ελλήνων δεν θα αλλάξουν τώρα εισάγοντας στα τρόφιμα τον κοριάνδρο οπότε μάλλον δεν είναι δυνατό να περιμένει κάποιος αύξηση της καλλιέργειας του φυτού στηριζόμενος σε τέτοιες αλλαγές κουλτούρας. Συνεπώς αυτό που μένει να γίνει είναι η συνειδητοποίηση των τεράστιων δυνατοτήτων που μπορεί να προσφέρει η καλλιέργεια κοριάνδρου στην Ελλάδα και η προοπτική εξαγωγών. Οι

φαρμακευτικές ιδιότητες του φυτού είναι το κλειδί για την καλλιέργειά του στην Ελλάδα και μπορεί να προσφέρει πολλά κέρδη στους Έλληνες παραγωγούς. Οι προοπτικές είναι πραγματικά πολλές αρκεί να υπάρξει ενδιαφέρον και ενημέρωση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- I.K. Μήτσιος και συνεργάτες (2000), Εδαφολογική μελέτη και εδαφολογικός χάρτης του αγροκτήματος του Πανεπιστημίου της Θεσσαλίας στην περιοχή Βελεστίνου, Αθήνα.
- Βύρων Γ. Σκρουμπής (1988), Αρωματικά φυτά και έλαια, Θεσσαλονίκη.
- Franklin F. Laemmlen (1997), Cilantro Production in California, University Of California, USA.
- A. Carubba, R. la Torre and I. Calabrese (2000), Cultivation Trials of Coriander (*Coriandrum sativum*) in a Semi-Arid Mediterranean Environment. Department ACEP, Faculty of Agriculture University of Palermo, Italy.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

http1: www.culinarycafe.com/Spices_Herbs/Cilantro.html

http2: www.soupsong.com/fcilantr.html

http3: <http://hortweb.cas.psu.edu.extention/vegecrops/herbs/coriander.html>

http4: www.gov.mb.ca/agriculture/crops/specialcrops/bie01so1.html

http5: <http://veghome.ucdavis.edu/faculty/quiros/lab/cemvmk.pdf>

http6: <http://www.aces.edu/pubs/docs/A/ANR-1164/>

http7: www.agr.gov.sk.ca/DOCS/crops/special_crops/production_information/coriantterff.asp?

http8: <http://www.ibiblio.org/herbmed/faqs/culi-2-8-corian.html>

http9: www.ipgri.cgiar.org/publications/pdf/375.html

http10: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1993/v2-030.html>

http11: <http://www.valentine.gr/aromatika1>

http12: <http://www.etherio.gr/index.htm>

http13: <http://www.ouzobei.gr/ouzo.html>

http14: http://www.agronews.gr/common_files/ms_static/EEpkukuFkkvQDajqkU.php



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000074952