



ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
& ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
Αριθμ. Πρωτοκ 465
Ημερομηνία 9-10-2014

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
& ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ



ΘΕΜΑ:

«Επίδραση της φωσφορικής λίπανσης στην αύξηση και ανάπτυξη έξι
ποικιλιών ρεβιθιού»

ΜΠΑΤΡΑΚΟΥΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΒΟΛΟΣ 2014



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 13510/1
Ημερ. Εισ.: 22/01/2015
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ-ΦΠΑΠ
2014
ΜΠΑ

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

**Δαναλάτος Νικόλαος, Καθηγητής, Διευθυντής Εργαστηρίου Γεωργίας &
Εφαρμοσμένης Φυσιολογίας Φυτών.**

Δημήρκου Ανθούλα, Καθηγήτρια, Διευθύντρια Εργαστηρίου Εδαφολογίας.

**Σφουγγάρης Αθανάσιος, Αναπληρωτής Καθηγητής, Διευθυντής Εργαστηρίου
Διαχείρισης Οικοτόπων & Βιοποικιλότητας.**

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου σε όλους εκείνους που συνέβαλλαν και βοήθησαν στην πραγματοποίηση αυτής της πτυχιακής διπλωματικής διατριβής.

Τις θερμές ευχαριστίες μου εκφράζω στον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Νικόλαο Δαναλάτο, Καθηγητή του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για την πολύτιμη βοήθεια του ώστε να έρθει εις πέρας το πείραμα αυτό.

Θα ήθελα, επίσης να ευχαριστήσω την κ. Δημήρκου Ανθούλα και τον κ. Σφουγγάρη Αθανάσιο, Μέλη της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής μου, για τον χρόνο που αφιέρωσαν στην διπλωματική μου διατριβή και για τις σημαντικές παρατηρήσεις και συμβουλές τους.

Επίσης, ευχαριστώ θερμά τον Διδάκτορα κ. Δημήτριο Μπαρτζιάλη για την πολύτιμη βοήθεια του και την καθοδήγηση του ως προς τον τρόπο διεξαγωγής της έρευνας καθώς και για την σημαντική βοήθεια του κατά την επεξεργασία και συγγραφή της πτυχιακής μου διατριβής.

Ευχαριστώ θερμά την κ. Έλπη Σκουφογιάννη για την πολύτιμη βοήθεια της καθ' όλη τη διάρκεια της διεξαγωγής του πειράματος αλλά και κατά τη συγγραφή της παρούσας πτυχιακής εργασίας .

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την οικογένειά μου για την οικονομική και ηθική υποστήριξη, κατανόηση και υπομονή σε όλη τη διάρκεια των προπτυχιακών μου σπουδών.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες

Περίληψη

1. <u>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u>	6
1.1 Γενικά.....	6
1.2 Βοτανική περιγραφή.....	8
1.3 Αύξηση και ανάπτυξη.....	11
1.4 Καλλιεργητική τεχνική.....	13
1.5 Εχθροί και ασθένειες.....	15
1.6 Ποικιλίες.....	16
1.7 Καλλιέργεια και χρήσεις στην Ελλάδα και τον κόσμο.....	19
1.8 Οικονομική σημασία – Χρησιμότητα.....	23
1.9 Απόδοση-τιμή.....	25
1.10 Σκοπός της παρούσας μελέτης.....	25
2. <u>ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ</u>	26
2.1 Πειραματικό σχέδιο.....	26
2.2 Εργασίες αγρού.....	28

2.3 Εργαστηριακές μετρήσεις.....	29
2.4 Σύλλογή μετεωρολογικών δεδομένων.....	33
2.5 Στατιστική ανάλυση.....	33
3. <u>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</u>.....	34
3.1 Μετεωρολογικά δεδομένα.....	34
3.2 Εκτίμηση της βλάστησης.....	35
3.3 Εκτίμηση της Ανθοφορίας.....	35
3.4 Αύξηση και ανάπτυξη.....	35
3.5 Απόδοση.....	40
4. <u>ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</u>.....	42
5. <u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</u>.....	43
6. <u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ</u>.....	47
6.1 Πίνακες της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας.....	48
6.2 Φωτογραφικό υλικό.....	53

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το ρεβίθι είναι το γνωστό σε όλους μας όσπριο ρεβίθι, που εκτός από ανθρώπινη τροφή είναι και μια θαυμάσια ζωοτροφή. Το φυτό αυτό μπορεί να καλλιεργηθεί πιο εύκολα από άλλα ψυχανθή στην Ελλάδα και έχει χαρακτηριστικά τα οποία του επιτρέπουν να ξεχωρίσει από τα άλλα καρποδοτικά ψυχανθή. Η συγκεκριμένη μελέτη πραγματεύεται την επίδραση της φωσφορικής λίπανσης στην αύξηση και την ανάπτυξη έξι ποικιλιών ρεβιθιού, πέντε ελληνικών και μιας μεξικάνικης(μακαρενα).

Για τον λόγο αυτό πραγματοποιήθηκε πείραμα αγρού, στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο. Πραγματοποιήθηκαν δύο επίπεδα λίπανσης και έπειτα διεξήχθησαν μετρήσεις που αφορούσαν ποσοτικά χαρακτηριστικά του ρεβιθιού. Με τη βοήθεια στατιστικού προγράμματος και μετεωρολογικών δεδομένων εξήχθησαν συγκεκριμένα συμπεράσματα, η ερμηνεία των οποίων εξηγεί την επίδραση της φωσφορικής λίπανσης στην αύξηση, στην ανάπτυξη και την απόδοση έξι ποικιλιών ρεβιθιού.

Τα δύο επίπεδα φωσφορικής λίπανσης(0και6 Kg/στρεμ.), δεν έδωσαν διαφορές στα μορφολογικά χαρακτηριστικά των φυτών του ρεβιθιού καθ'όλη τη διάρκεια του βιολογικού κύκλου του φυτού, ενδεχομένως λόγω επάρκειας του στοιχείου στο έδαφος, με αποτέλεσμα στην επιπλέον χορήγηση φωσφόρου να μην αντιδρούν τα φυτά.

Μεταξύ των ποικιλιών, η μεξικάνικη έδειξε ταχεία αύξηση και ανάπτυξη έναντι των υπολοίπων ελληνικών ποικιλιών, γεγονός που της έδωσε υπεροχή στην παραγωγή βιομάζας έναντι των υπολοίπων και σε μερικές περιπτώσεις στατιστικώς σημαντική. Η μεξικάνικη ποικιλία παρουσίασε μεγάλη ευαισθησία στην ασκοχύτωση με αποτέλεσμα να απαιτηθεί ψεκασμός με μυκητοκτόνο, που όμως δεν απέτρεψε τη μείωση της παραγωγής και θα πρέπει να καταγραφεί στις αδυναμίες της συγκεκριμένης ποικιλίας. Οι ελληνικές ποικιλίες ως προσαρμοσμένες στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της χώρας, επέδειξαν εκπληκτική αντοχή στην ασθένεια, ακόμα και αυτές που γειτνιάζαν με τα προσβεβλημένα τεμάχια της μεξικάνικης.

Θα πρέπει οι ελληνικές ποικιλίες να καταλάβουν καλλιεργήσιμες εκτάσεις διότι δεν υστερούν της μεξικάνικης και έχουν και χαμηλότερο κόστος παραγωγής λόγω προσαρμοστικότητας στις συνθήκες της χώρας και αντοχής σε ασθένειες και κυρίως στην ασκοχύτωση που είναι και η σοβαρότερη.

Το κτηνοτροφικό ρεβίθι, έχοντας τόσο αγρονομικά όσο και διατροφικά πλεονεκτήματα, μπορεί και πρέπει να αποτελέσει μια εγχώρια παραγόμενη, φθηνή εναλλακτική λύση, ενισχύοντας τους έλληνες κτηνοτρόφους.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το ρεβίθι, *Cicer arietinum* L., είναι το μόνο καλλιεργούμενο είδος του γένους *Cicer*. Η καλλιέργεια των ρεβιθιών ήταν γνωστή από αρχαιοτάτων χρόνων στις περιοχές γύρω από τη Μεσόγειο και υπάρχουν αρχαιολογικές ενδείξεις ότι στις περιοχές αυτές είχε αρχίσει να καλλιεργείται 3.000 - 4.000 χρόνια π.Χ. Η πρώτη γραπτή αναφορά για το ρεβίθι απαντάται στην Ιλιάδα του Ομήρου, στο 1.000 έως 800 π.Χ. Αναφορά στο ρεβίθι κάνουν και πολλοί άλλοι αρχαίοι Έλληνες και Λατίνοι συγγραφείς. Ο Θεόφραστος αναφέρει πως το ρεβίθι έχει βαθύ ριζικό σύστημα και αναπτύσσεται και σε αλατούχα εδάφη, ενώ ο Διοσκουρίδης το κατατάσσει στις υγιεινές τροφές. Ο Οράτιος το θεωρεί τροφή για τους φτωχούς, μια αντίληψη που εσφαλμένα επικρατεί ακόμα και σήμερα. Ο Πλίνιος προπαγανδίζει την κατανάλωση οσπρίων, όπως τα ρεβίθια, τα οποία αναφέρει ότι πωλούντο στους δρόμους της Ρώμης. Ο Δωδωναίος τον 16ο αιώνα, αναφέρει ότι τα ρεβίθια προκαλούν σεξουαλική διέγερση, σε αντίθεση με τις φακές και αυτός ήταν ο λόγος που στα μοναστήρια έτρωγαν φακές κατά τη διάρκεια των νηστειών και όχι ρεβίθια. Κέντρο καταγωγής των ρεβιθιών θεωρείται η Δυτική Ασία και συγκεκριμένα η περιοχή του Καυκάσου και της Μικράς Ασίας.

Το ρεβίθι, *Cicer arietinum* L., είναι το μόνο καλλιεργούμενο είδος του γένους *Cicer*. Στο γένος αυτό αναφέρονται 43 είδη εκ των οποίων τα 9 είναι ετήσια (όπου περιλαμβάνεται και το καλλιεργούμενο), τα 33 πολυετή και ένα που δεν έχει πλήρως προσδιορισθεί. Σύμφωνα με τις περισσότερες πρόσφατες μελέτες, το ρεβίθι κατάγεται από την περιοχή της σημερινής Ν.Α.Τουρκίας και των γειτονικών προς αυτήν περιοχών της Συρίας. Παλαιότεροι βοτανολόγοι αναφέρουν διάφορα άλλα κέντρα καταγωγής, όπως την περιοχή νότια του Καυκάσου και βόρεια της Περσίας, την περιοχή της Μεσογείου και της Αιθιοπίας. Ως πλέον πιθανός πρόγονος θεωρείται το άγριο είδος *C. reticulatum* (Singh 1997).

Αρχαιολογικά ευρήματα δείχνουν ότι το ρεβίθι καλλιεργούνταν κατά τους νεολιθικούς χρόνους, ενώ μέχρι την εποχή του χαλκού είχε διαδοθεί στην Ελλάδα και την Ιταλία. Η ονομασία chickpea πιθανόν να προέρχεται από την λατινική "cicer", που σημαίνει δύναμη, εξαιτίας της υψηλής διατροφικής του αξίας και της φήμης του ως αφροδισιακό. Το όνομα του είδους arietinum πιθανόν να προέρχεται από την λατινική «aries», που σημαίνει έμβολο-πολιορκητικός κριός, εξαιτίας του σχήματος του σπόρου. Στην αρχαία Ρώμη το ρεβίθι έχαιρε μεγάλης εκτίμησης. Φαίνεται ότι το όνομα Cicero προήρθε από αυτό το όσπριο.

Το ρεβίθι είναι γνωστό στη χώρα μας από αρχαιοτάτων χρόνων και συνήθως αναφέρεται από τους αρχαίους Έλληνες στον πληθυντικό ως «ερέβινθοι». Τα ρεβίθια μνημονεύονται από τον Όμηρο και τη Σαπφώ ως οι «χρύσειοι ερέβινθοι». Ο Θεόφραστος, τέλος, διέκρινε τρεις τύπους ρεβιθιών ανάλογα με το χρώμα του καρπού τους: τους λευκούς, τους πυρούς και τους μέλανας.

Κατά το Μεσαίωνα, έγινε μέρος της διατροφής της εργατικής τάξης στην Ευρώπη. Τον 15ο αιώνα, το ρεβίθι, μαζί με άλλα όσπρια, εισήλθε στον κόσμο της υψηλής γαστρονομίας, όταν τα εδέσματα από φυτικές πρώτες ύλες κοστολογούνταν περισσότερο από αυτά που είχαν ως βάση το κρέας.

Σήμερα το ρεβίθι καλλιεργείται σε πάρα πολλές χώρες της Ν. και Δ. Ασίας, της Β. και Α. Αφρικής, της Ν. Ευρώπης (παραμεσόγειες περιοχές), της Κ. και Β. Αμερικής και στην Αυστραλία. Είναι από τα σπουδαιότερα καρποδοτικά ψυχανθή στον κόσμο. Οι κυριότερες χώρες παραγωγής είναι η Ινδία, που παράγει το 60% της συνολικής ποσότητας και ακολουθούν σε μεγάλη απόσταση η Τουρκία, το Πακιστάν, το Ιράν, το Μεξικό, η Αιθιοπία και η Αυστραλία (FAO 2004)

1.2 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το ρεβίθι είναι διπλοειδές είδος, με βασικό χρωμοσωμικό αριθμό 8. Η ρίζα του είναι πασσαλώδης, με περιορισμένο αριθμό πλαγίων ριζών. Η κύρια ρίζα φθάνει σε βάθος 120-150 cm σε βαθιά εδάφη. Το ρεβίθι μπορεί να απορροφήσει νερό από πολύ μεγάλο βάθος (έως και 120 cm). Η μέγιστη απορροφητικότητα εμφανίζεται στα πρώτα 60 cm. Τα φυμάτια των ριζών είναι λοβωτά. Με βάση την ανάπτυξη του φυτού, εμφανίζονται πέντε τύποι βλαστών: όρθιος, ημιόρθιος, ημιπλάγιος, πλάγιος και έρπων. Το ύψος των φυτών δεν υπερβαίνει τα 60 cm. Τα όρθια στελέχη του επιτρέπουν τη μηχανική συγκομιδή με τις κοινές θεριζοαλωνιστικές μηχανές του σιταριού.

Το πρώτο πραγματικό φύλλο έχει 2-3 ζεύγη φυλλαρίων και καταλήγει σε ένα ακραίο φυλλάριο. Τα υπόλοιπα φύλλα, εκφύονται μεμονωμένα από κάθε γόνατο και είναι διατεταγμένα πάνω στο βλαστό κατ' εναλλαγήν. Έχουν συνήθως 11-13 φυλλάρια, που συνδέονται στη κεντρική ράχη του φύλλου με ένα μικρό μίσχο. Χαρακτηριστικό των φυλλαρίων είναι η οδοντωτή τους περιφέρεια. Στη βάση κάθε φύλλου υπάρχουν 2 παράφυλλα.



Εικ 1.1. φύλλα ρεβιθιού

Το φυτό παράγει μικρά άνθη, σχεδόν όμοια σε σχήμα με αυτά του μπιζελιού. Τα άνθη εκφύονται πάνω σε ποδίσκους, από τις μασχάλες των φύλλων. Συνήθως είναι μεμονωμένα και σπανιότερα ανά ζεύγη ή 3 μαζί. Το μήκος τους κυμαίνεται από 6 έως 13 mm. (Παπακώστα-Τασοπούλου, 200



Εικ1.2. Άνθος ρεβιθιού

Ο λοβός του ρεβιθιού είναι τριχωτός, διογκωμένος, με περγαμνηνοειδή εμφάνιση. Το μέγεθος του ποικίλλει, αλλά είναι το χαρακτηριστικό του φυτού που επηρεάζεται λιγότερο από το περιβάλλον. Το σχήμα του λοβού περιγράφεται ως ρομβοειδές, ωοειδές ή επίμηκες. Το περικάρπιο περιέχει δύο έως τρία σπέρματα.



Εικ1.3. Λοβός ρεβιθιού

Το ενδοσπέρμιο αποτελείται από μια λεπτή στοιβάδα που καλύπτει τις κοτυληδόνες και το έμβρυο. Ο σπόρος φέρει μία μικρή ακμή. Η επιφάνειά του μπορεί να είναι λεία, ρυτιδωμένη ή ανώμαλη. Αναγνωρίζονται 21 διαφορετικά χρώματα και αποχρώσεις σπόρου(Singh 1997). Συνήθη χρώματα είναι το λευκό, το κιτρινωπό, το κιτρινοκαφέ και το κοκκινωπό.



Εικ1.4. Σπόροι ρεβιθιού

1.3 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ

Έδαφος. Το ρεβίθι έχει πολύ λίγες απαιτήσεις σε έδαφος γι' αυτό μπορεί να καλλιεργηθεί σε μεγάλη ποικιλία τύπων εδαφών, από τα ελαφρά αμμώδη μέχρι και τα αργιλώδη. Τα μέτρια έως βαριά εδάφη είναι ευνοϊκά υπό την προϋπόθεση ότι δεν νεροκρατούν, γιατί δεν αντέχει σε υπερβολική υγρασία για μεγάλο χρονικό διάστημα. Δεν ευδοκιμεί σε όξινα και στα αλατούχα εδάφη. Γενικά όπου καλλιεργείται το σιτάρι μπορεί να καλλιεργηθεί και το κτηνοτροφικό ρεβίθι. (zookosmos.gr)

Κλίμα. Από τους 2-5°C και πάνω οι σπόροι αρχίζουν να βλαστάνουν και τα νεαρά φυτά μπορούν να αντέξουν σε παγετούς μέχρι -5°C ή και περισσότερο ανάλογα με την ποικιλία. Είναι φυτό πολύ ανθεκτικό στην ξηρασία γι' αυτό και η καλλιέργειά του επεκτείνεται ακόμη και σε περιοχές με ελάχιστες βροχές. Όταν όμως υπάρχει δυνατότητα για πότισμα κατά την άνθηση και καρποφορία των φυτών τότε μπορεί να γίνει και να αυξηθούν θεαματικά οι αποδόσεις καρπού. Οι αρδεύσεις μπορούν να γίνουν επειδή οι κτηνοτροφικές ποικιλίες που αναφέρθηκαν παραπάνω είναι ανθεκτικές στην ασθένεια της Ασκόχυτας (*Ascohyta rabiei*) και δεν κινδυνεύουν να προσβληθούν από την υγρασία που αναπτύσσεται με την άρδευση. (zookosmos.gr)

Προετοιμασία εδάφους. Για την φθινοπωρινή σπορά που είναι δυνατή μόνο με τις ανθεκτικές κτηνοτροφικές ποικιλίες στο ψύχος και στην Ασκόχυτα η προετοιμασία του χωραφιού γίνεται νωρίς στα μέσα - τέλος Οκτωβρίου. Μετά τη σπορά όταν το χωράφι δεν είναι καλά ισοπεδωμένο, ένα κυλίνδρισμα διευκολύνει το φύτεμα, ισοπεδώνει τον αγρό και διευκολύνει πολύ τη συγκομιδή (θεριζοαλωνισμό) των φυτών αργότερα με μηχανές. (zookosmos.gr)

Λίπανση. Τα ρεβίθια χρειάζονται φώσφορο. Συνιστώνται 6 μονάδες φωσφόρου στο στρέμμα (15κιλά από το 0-46-0). Η συνήθεια ορισμένων γεωργών να χρησιμοποιούν στα ρεβίθια τα λιπάσματα 16-20-0 ή 20-10-0 είναι λανθασμένη για δύο λόγους:

α) τα λιπάσματα αυτά είναι πιο ακριβά σε σχέση με το 0-46-0.

β) με το άζωτο που προστίθεται εμποδίζεται ο σχηματισμός φυματίων στις ρίζες των φυτών. Όσο περισσότερα νιτρικά έχει το έδαφος, τόσο λιγότερα φυμάτια σχηματίζονται στις ρίζες. (zookosmos.gr)

Αποστάσεις και ποσότητα σπόρου για σπορά. Η σπορά γίνεται συνεχής πάνω σε γραμμές με τις συνηθισμένες σπαρτικές μηχανές του σιταριού και σε αποστάσεις γραμμή από γραμμή 25-30εκατοστά. Κατάλληλο βάθος σποράς είναι τα 2-3εκατοστά. Συνιστώμενη ποσότητα σπόρου σποράς 16-18κιλά στο στρέμμα. (zookosmos.gr)

Ζιζανιοκτονία. Κατάλληλα ζιζανιοκτόνα για τη φθινοπωρινή σπορά είναι :

1) Cyanazine (Blandex 50%) με προφυτρωτική εφαρμογή με 250 γραμμάρια δραστικής ουσίας/στρέμμα.

2) Diclofop methyl (illoxan 36 EC) εφαρμόζεται μεταφυτρωτικά όταν τα φυτά της αγριόβρωμης βρίσκονται στο στάδιο των 2-4 φύλλων. Συνιστώμενη δόση 110 γραμ. δραστικής ουσίας/στρέμμα.

3) Fluazifop - butul (Fusilade 25 EC) πολύ αποτελεσματικό για καταπολέμηση αγρωστωδών ζιζανίων στα ρεβύθια. Εφαρμόζεται μεταφυτρωτικά. (zookosmos.gr)

Συγκομιδή. Τα ρεβύθια δεν τινάζουν σπόρους στο χωράφι και γι' αυτό αφήνονται τα φυτά να ξεραθούν εντελώς μέχρι να ρίξουν τα φύλλωμά τους. Ο θερισμός και ο αλωνισμός των φυτών στα ρεβύθια γίνεται ταυτόχρονα. Χρησιμοποιούνται οι κοινές θεριζοαλωνιστικές μηχανές σιταριού με κατάλληλη ρύθμιση των κοσκίνων και του αέρα καθώς και των στροφών του τυμπάνου της μηχανής (αριθμός στροφών 400-450). (zookosmos.gr)

1.4 ΑΥΞΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Η έναρξη άνθησης του ρεβιθιού καθυστερεί σε σχέση με άλλα ψυχανθή και σε ανοιξιάτικη σπορά παρατηρείται το Μάιο μήνα. Ο χρόνος της άνθησης εξαρτάται από το γενότυπο, τις θερμοκρασίες κάθε χρονιάς και τη φωτοπερίοδο. Είναι το πιο ανθεκτικό στις ξηροθερμικές συνθήκες ανάμεσα στα καλλιεργούμενα όσπρια στη χώρα μας, ενώ αντίθετα δυσκολεύεται να αναπτυχθεί όταν καλλιεργείται σε εδάφη που δε στραγγίζουν. Παρουσιάζει όλα τα πλεονεκτήματα των ψυχανθών και γι' αυτό αξιοποιείται κατάλληλα στην αμειψισπορά και τη βιολογική γεωργία.

Στις περιοχές με μεσογειακό κλίμα, όπως η Ελλάδα, η διάρκεια της αναπαραγωγικής περιόδου καθορίζεται από την έναρξη της άνθησης και την περίοδο έλευσης της ξηρασίας που σταματά την καρπόδεση. Συνεπώς, πρόωμη άνθηση συνδυαζόμενη και με άλλα επιθυμητά χαρακτηριστικά, όπως πρόωμη καρπόδεση σε χαμηλές θερμοκρασίες, είναι δυνατόν να επεκτείνουν την αναπαραγωγική περίοδο και να αυξήσουν την απόδοση στις περιοχές αυτές.

Παρατηρήθηκε ευθύγραμμη θετική συσχέτιση μεταξύ της βλαστικής ανάπτυξης και της απόδοσης (Kumar και Abbo 2001). Οι τιμές του δείκτη φυλλικής επιφάνειας σε αρδευόμενη καλλιέργεια ρεβιθιού κυμάνθηκαν από 7 έως 8, ενώ σε ξηρική από 3 έως 4 (Fageria 1992). Η μικρή βλαστική ανάπτυξη στις ξηροθερμικές περιοχές συνεπάγεται μικρές αποδόσεις, παρ' όλο ότι στο ρεβίθι μπορεί να συνεχιστεί η βλαστική ανάπτυξη και μετά την έναρξη της άνθησης, εάν αυξηθεί η υγρασία του εδάφους λόγω βροχοπτώσεων. Με τη φθινοπωρινή σπορά, τα φυτά αποκτούν μεγαλύτερη βλαστική ανάπτυξη, χρονικά, η οποία καταλήγει και σε μεγαλύτερη απόδοση, σε σχέση με την ανοιξιάτικη σπορά. Τα πειράματα του Lerort και των συνεργατών του (1999) έδειξαν ότι σε περιοχές με μεσογειακό κλίμα, για μεγάλες αποδόσεις, είναι απαραίτητος ο υψηλός δείκτης συγκομιδής. Δείκτες συγκομιδής που παρατηρήθηκαν σε διάφορες ποικιλίες κυμαίνονταν από 0,20 έως 0,47 (Fageria 1992). Τέλος, η καλλιέργεια πολύ πρόωμων ποικιλιών συνεπάγεται μικρή χρονικά περίοδο για τη συγκέντρωση της βιομάζας και την ανάπτυξη του επιφανειακού ριζικού συστήματος.

Το ρεβίθι είναι φυτό αυτογονιμοποιούμενο, με τη γονιμοποίηση να γίνεται πριν ανοίξουν τα άνθη (Singh 1997). Η ανθοφορία στο ρεβίθι είναι πλούσια, αλλά παρουσιάζεται σημαντικό ποσοστό πτώσης ανθέων και καρπών. Έτσι ο αριθμός των λοβών ανά φυτό κυμαίνεται από ολίγους μέχρι πάνω από 1000.

Η πορεία σχηματισμού ανθέων, ο συνολικός αριθμός παραγόμενων ανθέων, η συγκράτηση λοβών και το ποσοστό των ανθέων και των λοβών που απορρίφθηκαν βρέθηκε να ποικίλουν ανάλογα με την εποχή σποράς και την ποικιλία (Zaiter και Barakat 1995). Κατά μέσο όρο οι διακλαδώσεις πρώτης τάξης συνεισέφεραν το 54% της τελικής απόδοσης λοβών, οι διακλαδώσεις δεύτερης τάξης το 27% και ο κεντρικός βλαστός συνεισέφερε το 19%.

Ο αριθμός των λοβών ανά φυτό στο ρεβίθι παρουσίασε υψηλή θετική συσχέτιση με την απόδοση, ενώ το βάρος 1000 κόκκων, μικρή συσχέτιση (Fageria 1992). Ο Gan και οι συνεργάτες του (2003) αναφέρουν ότι ο συνολικός αριθμός λοβών σε ποικιλίες της κατηγορίας desi εξαρτήθηκε περισσότερο από τον αριθμό των φυτών ανά m² και λιγότερο από τον αριθμό των λοβών ανά φυτό, ενώ στις ποικιλίες της κατηγορίας kabuli και οι δύο προαναφερθείσες παράμετροι της απόδοσης είχαν την ίδια βαρύτητα στον παραχθέντα αριθμό λοβών.

1.5 ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

- α) Βρούχος. Είναι έντομο αποθήκης και προσβάλλει το σπόρο σε αυτήν. Έχει 3-4 γενεές το έτος.
- β) Φυλλορήκτης. Προσβάλλει τα φύλλα του φυτού.
- γ) Πράσινο σκουλήκι. Είναι το ίδιο σκουλήκι που προσβάλλει το βαμβάκι, καλαμπόκι, τομάτα κ.α.

Οι κυριότερες ασθένειες του ρεβιθιού όμως προκαλούνται από τον μύκητα *Ascochyta rabiei* (ασκοχύτωση ή ασκόχυτα,) και από τον μύκητα *Fusarium oxysporum*. Η ασκοχύτωση προσβάλλει όλο το φυτό πάνω από το έδαφος και ευνοείται την άνοιξη που παρατηρούνται πολλές βροχές (Trapero-Casas, 1999 Singh, 1997).

Οι πρώτες μολύνσεις στον αγρό μπορούν να προέλθουν από τρεις πηγές:

- 1) Από σπορά μολυσμένου σπόρου.
- 2) Από μολυσμένα φυτικά υπολείμματα προηγούμενων ετών που υπάρχουν στον αγρό.
- 3) Από γειτονικές μολυσμένες καλλιέργειες ρεβυθιών.

Συνίσταται :

- 1) Απολύμανση του σπόρου με μυκητοκρόνα όπως το Benlate και το Thiabendazole.
- 2) Αμειψισπορά διετής ή τριετής με σιτάρι ή άλλα ψυχανθή που δεν προσβάλλονται από την ασκόχυτα όπως η φακή, τα κουκιά, ο βίκος.
- 3) Ψεκασμός του φυλλώματος με μυκητοκτόνα όπως το Zineb, Maneb, Captan, Chlorothalonix.
- 4) Κατάλληλη εποχή σποράς. Σε ανοιξιάτικη σπορά τα ρεβύθια προσβάλλονται λιγότερο συχνά από ότι σε φθινοπωρινή.
- 5) Ανθεκτικές ποικιλίες.

1.6 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Στο Ινστιτούτο Κτηνοτροφικών Φυτών στη Λάρισα έγιναν τα τελευταία χρόνια σοβαρές προσπάθειες για την αύξηση των αποδόσεων του κτηνοτροφικού ρεβιθιού και σταθεροποίησή τους από χρονιά σε χρονιά. Αυτό επιδιώχθηκε να γίνει με δύο τρόπους:

α) Με αλλαγή της εποχής σποράς των ρεβιθιών από την Άνοιξη όπως γίνεται σήμερα στο Φθινόπωρο

β) με τη δημιουργία νέων ποικιλιών που να είναι κατάλληλες για Φθινοπωρινή σπορά δηλαδή ανθεκτικές στους παγετούς του χειμώνα και στην ασθένεια Ασκόχυτα (*Ascochyta rabiei*) που είναι η πιο σημαντική και για την οποία δυστυχώς δεν κυκλοφορούν στο εμπόριο αποτελεσματικά μυκητοκτόνα.

Με τη βελτιωτική εργασία που έγινε στο Ινστιτούτο Κτηνοτροφικών Φυτών δημιουργήθηκαν οι πρώτες κτηνοτροφικές ποικιλίες ρεβιθιών με αντοχή στην ασκόχυτα και στο ψύχος κατάλληλες για Φθινοπωρινή σπορά και ήδη γράφτηκαν τρεις ποικιλίες στον «Εθνικό Κατάλογο Ποικιλιών» της Ελλάδος οι, “Άνδρος”, “Αμοργός”, και “Σέριφος”. Πειράματα που έγιναν στο Ινστιτούτο στη Λάρισα επί τέσσερα έτη για να μελετηθεί η επίδραση της αλλαγής σποράς των ρεβιθιών από την Άνοιξη στο Φθινόπωρο, έδειξαν ότι οι αποδόσεις των ρεβιθιών αυξάνονται θεαματικά όταν αυτά σπαρθούν το Φθινόπωρο (Νοέμβριο) αντί της Άνοιξης (Μάρτιο).

Με τη σημαντική αυτή αύξηση των αποδόσεων καρπού μέσω της Φθινοπωρινής σποράς τους και τη σταθεροποίηση των αποδόσεων από χρονιά σε χρονιά μέσω των ανθεκτικών στο ψύχος και στην Ασκόχυτα κτηνοτροφικών ποικιλιών που ήδη δημιουργήθηκαν, η καλλιέργεια του κτηνοτροφικού ρεβιθιού καθίσταται εξαιρετικά συμφέρουσα από οικονομική άποψη για την παραγωγή απεριόριστων ποσοτήτων καρπού (συμπυκνωμένη πρωτεϊνούχα ζωοτροφή) για τις ανάγκες.

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά των πρώτων νέων ελληνικών ποικιλιών που δημιουργήθηκαν πρόσφατα είναι:

1. Άνδρος: Μικρόσπερμη ποικιλία με βάρος 1000 σπόρων που μπορεί να κυμανθεί από 205 έως 230 γραμμάρια. Είναι δημιουργία του Ινστιτούτου Κτηνοτροφικών Φυτών. Πολύ πρόωμη ποικιλία στην άνθηση και την ωρίμαση της για συγκομιδή.

Αντέχει στις χαμηλές θερμοκρασίες κατά το φύτευμά της το χειμώνα και είναι ποικιλία κατάλληλη για Φθινοπωρινή σπορά στις πιο ψυχρές περιοχές της Ελλάδος όπως π.χ. Πτολεμαΐδα, Γρεβενά.κ.λ.π.

Πολύ ανθεκτική ποικιλία στην ασθένεια Ασκόχυτα σε όλες τις περιοχές της Ελλάδος. Το ύψος των φυτών της κυμαίνεται από 35 έως 65 εκατοστά ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες της Άνοιξης που θα επικρατήσουν. Ορθόκλαδη (Δεν πλαγιάζει). Απαιτούμενη ποσότητα σπόρου σποράς 16 κιλά στο στρέμμα. Εποχή σποράς από 20 Νοεμβρίου έως 10 Δεκεμβρίου. Το φύτευμά της γίνεται μέσα στον Ιανουάριο ή σε εξαιρετικά ψυχρό χειμώνα στις αρχές Φεβρουαρίου. Μέση απόδοση καρπού σε Φθινοπωρινή σπορά 200-250 κιλά στο στρέμμα.(zookosmos.gr)

2. Αμοργός: Μεσόσπερμη ποικιλία με βάρος 1000 σπόρων που κυμαίνεται από 305 έως 365 γραμμάρια. Είναι δημιουργία του Ινστιτούτου Κτηνοτροφικών Φυτών. Μεσοπρόωμη στην άνθηση και ωρίμασή της για συγκομιδή. Αντέχει ικανοποιητικά στις χαμηλές θερμοκρασίες κατά το φύτευμά της το χειμώνα και είναι ποικιλία κατάλληλη για Φθινοπωρινή σπορά και στις πιο ψυχρές περιοχές της Ελλάδος όπως π.χ. Πτολεμαΐδα, Γρεβενά κ.λπ. Πολύ ανθεκτική ποικιλία στην Ασκόχυτα σε όλες τις περιοχές της Ελλάδος. Το ύψος των φυτών της κυμαίνεται από 36 έως 70 εκατοστά. Ορθόκλαδη (Δεν πλαγιάζει). Απαιτούμενη ποσότητα σπόρου σποράς 16-18 κιλά σπόρου στο στρέμμα. Εποχή σποράς από 20 Νοεμβρίου έως 10 Δεκεμβρίου. Το φύτευμά της γίνεται μέσα στον Ιανουάριο ή σε εξαιρετικά ψυχρό χειμώνα στις αρχές Φεβρουαρίου. Μέση απόδοση καρπού σε φθινοπωρινή σπορά είναι περίπου 200-280 κιλά στο στρέμμα. (zookosmos.gr)

3. Σέριφος: Μικρόσπερμη ποικιλία με βάρος 1000 σπόρων από 210 έως 245γραμμάρια. Είναι δημιουργία του Ινστιτούτου Κτηνοτροφικών Φυτών. Μεσοπρώιμη ποικιλία στην άνθησή της και ωρίμανσή της για συγκομιδή. Αντέχει εξαιρετικά στις χαμηλές θερμοκρασίες κατά το φύτεμα της το χειμώνα, κατάλληλη για φθινοπωρινή σπορά και στις πιο ψυχρές περιοχές της Ελλάδος όπως η ποικιλία «Άνδρος». Πολύ ανθεκτική ποικιλία στην Ασκόχυτα, κατάλληλη για όλες τις περιοχές της Ελλάδος. Το ύψος των φυτών μπορεί να κυμανθεί από έτος σε έτος από 40 έως 70 εκατοστά. Απαιτούμενη ποσότητα σπόρου σποράς 16-17κιλά σπόρου στο στρέμμα. Εποχή σποράς από 20 Νοεμβρίου έως 10 Δεκεμβρίου και το φύτεμα της γίνεται μέσα στον Ιανουάριο ή σε εξαιρετικά ψυχρό χειμώνα στις αρχές Φεβρουαρίου Ορθόκλαδη (Δεν πλαγιάζει). Μέση απόδοση καρπού σε Φθινοπωρινή σπορά 180-240κιλά στο στρέμμα. (zookosmos.gr)

4. Γαύδος: Μεγάλοςπερμη ποικιλία με βάρος 1000 σπόρων που κυμαίνεται μεταξύ 470-530 γραμμάρια. Δημιουργήθηκε στο πλαίσιο των βελτιωτικών προγραμμάτων οσπρίων του Ινστιτούτου Κτηνοτροφικών Φυτών & Βοσκών και είναι προϊόν επιλογής από τοπικό πληθυσμό. Το ύψος της ποικιλίας φθάνει τα 70 εκατοστά. Το χρώμα του άνθους είναι λευκό χωρίς νευρώσεις. Ο καρπός είναι μεγάλος, στρογγυλός, κιτρινο-καφέ με ανώμαλη αυλακωτή επιφάνεια. Λόγω του ιδιαίτερου τρόπου φυτώματος μπορεί να σπαρθεί και αργά το Νοέμβριο. Ωστόσο, στις περισσότερες περιοχές σπέρνεται από 20 Φεβρουαρίου έως 10 Μαρτίου. Η άριστη πυκνότητα φυτών/στρ. (περίπου 45.000 φυτά) επιτυγχάνεται με σπορά 18-20 κιλών/στρ. Προσαρμόζεται άριστα ακόμα και σε πολύ φτωχά εδάφη. Ανθεκτική στην ξηρασία και μέτρια ανθεκτική στις χαμηλές θερμοκρασίες (έως -5 C). Ευαίσθητη έως ανεκτική στην ασκόχυτα (*Ascochyta rabiei*). Η μέση στρεμματική απόδοση της ποικιλίας Γαύδος είναι 150-200 κιλά/στρ. σε ξηρικά χωράφια, ενώ με κατάλληλη άρδευση ξεπερνάει τα 300 κιλά/στρ. Είναι ποικιλία με άριστη βραστικότητα και εξαιρετικά γευστικά χαρακτηριστικά. Δεν είναι γενετικά τροποποιημένη ποικιλία. (zookosmos.gr)

5. Θήβα: Μεγαλόσπερμη ποικιλία με βάρος 1000 σπόρων που κυμαίνεται μεταξύ 470-530 γραμμαρίων. Δημιουργήθηκε στο πλαίσιο των βελτιωτικών προγραμμάτων οσπρίων του Ινστιτούτου Κτηνοτροφικών Φυτών & Βοσκών και είναι προϊόν επιλογής από τοπικό πληθυσμό. Το ύψος της ποικιλίας φθάνει τα 70 εκατοστά. Το χρώμα του άνθους είναι λευκό χωρίς νευρώσεις. Ο καρπός είναι μεγάλος, στρογγυλός, κιτρινο-καφέ με ανώμαλη αυλακωτή επιφάνεια. Λόγω του ιδιαίτερου τρόπου φυτρώματος μπορεί να σπαρθεί και αργά το Νοέμβριο. Ωστόσο, στις περισσότερες περιοχές σπέρνεται από 20 Φεβρουαρίου έως 10 Μαρτίου. Η άριστη πυκνότητα φυτών/στρ. (περίπου 45.000 φυτά) επιτυγχάνεται με σπορά 18-20 κιλών/στρ. Προσαρμόζεται άριστα ακόμα και σε πολύ φτωχά εδάφη. Ανθεκτική στην ξηρασία και μέτρια ανθεκτική στις χαμηλές θερμοκρασίες (έως -5 C). Ευαίσθητη έως ανεκτική στην ασκόχυτα (*Ascochyta rabiei*). Η μέση στρεμματική απόδοση της ποικιλίας Θήβας είναι 150-200 κιλά/στρ. σε ξηρικά χωράφια, ενώ με κατάλληλη άρδευση ξεπερνάει τα 300 κιλά/στρ. Είναι ποικιλία με άριστη βραστικότητα και εξαιρετικά γευστικά χαρακτηριστικά. Δεν είναι γενετικά τροποποιημένη ποικιλία. (zookosmos.gr).

1.7 Προοπτικές καλλιέργειας και χρήσεις της στην Ελλάδα και τον κόσμο

Το κτηνοτροφικό ρεβίθι δεν είναι κάποιο άλλο είδος ρεβιθιού, αλλά είναι το γνωστό μας ρεβίθι, απλώς μόνο αλλάζει ο σκοπός παραγωγής του καρπού του που δεν προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση (όσπριο), αλλά για ζωοτροφή για αυτό και δεν ενδιαφέρει τόσο το μέγεθος των σπόρων του. Είναι ετήσιο και καλλιεργείται σε ξηρικά χωράφια, αποκλειστικά για τον καρπό του.

Ο καρπός του ρεβιθιού είναι πλούσιος σε θρεπτικά συστατικά. Ειδικοί επιστήμονες σε θέματα βιοχημείας και τεχνολογίας στις ΗΠΑ βρήκαν ότι το ρεβίθι είναι μια πλούσια φυσική πηγή θρεπτικών συστατικών σε πρωτεΐνες (20-23 %), σε υδατάνθρακες (50-55 %), σε λάδι (4-7 %), σε φυτικές ίνες, σε φολικό οξύ, σε βιταμίνες, Α, Β1, Β2, Β6, Β12, σε ασβέστιο C, σε σίδηρο, μαγνήσιο, κάλι, κ.α. γι' αυτό και η θρεπτική του αξία είναι μεγάλη. Ο καρπός του ρεβιθιού αποτελεί μια εξαιρετική πρωτεϊνούχα συμπυκνωμένη ζωοτροφή κατάλληλη για βοοειδή, αιγοπρόβατα, χοιρινά και πουλερικά.

Υπολογίζεται σήμερα ότι το 14% του συνόλου της παγκόσμιας παραγωγής των ρεβιθιών χρησιμοποιείται στη διατροφή αγροτικών ζώων. Το ποσοστό αυτό στην Κεντρική και Βόρεια Αμερική είναι μεγαλύτερο και φθάνει το 41%. Στη χώρα μας μέχρι πρόσφατα το ρεβίθι καλλιεργούνταν αποκλειστικά ως όσπριο για ανθρώπινη κατανάλωση και οι ανάγκες σε πρωτεΐνες των σιτηρεσίων των αγροτικών ζώων, είτε πρόκειται για μηρυκαστικά (βοοειδή, αιγοπρόβατα), είτε για μονογαστρικά (χοιρινά, πουλερικά) καλύπτονται κυρίως με τη συμμετοχή στα σιτηρέσιά τους καρπού σόγιας που εισάγεται εξ' ολοκλήρου σχεδόν από το εξωτερικό. Το ρεβίθι μπορεί να καλλιεργηθεί ως ζωοτροφή σε ξερικά χωράφια σε αμειψισπορά με το σιτάρι και να εξασφαλίσει με τον καρπό του απεριόριστες ποσότητες συμπυκνωμένης πρωτεϊνούχας ζωοτροφής για αντικατάσταση κατά 100% στα σιτηρέσια όλων των αγροτικών ζώων (βοοειδή, αιγοπρόβατα, χοιρινά και πουλερικά) της εισαγόμενης και γενετικά τροποποιημένης σόγιας, όπως έδειξαν πρόσφατα πειράματα διατροφής (2003-2006) βοοειδών, αιγοπροβάτων χοιρινών και πουλερικών που έγιναν στη χώρα μας και συμφωνούν με αντίστοιχα στο εξωτερικό. Αναμένεται να καλλιεργηθεί σε μεγάλη έκταση τα επόμενα έτη. (zookosmos.gr).

Τα ρεβίθια αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της υγιεινής διατροφής στην Ελληνική, Ιταλική, Ισπανική και Ινδική κουζίνα, όπως επίσης και στην κουζίνα των χωρών της Μέσης Ανατολής και της Λατινικής Αμερικής. Καταναλώνονται βρασμένα ή ψημένα, συνήθως ως αποξηραμένα σπέρματα, αποφλοιωμένα ή μη, ή φρέσκα μαζί με το περικάρπιο ως λαχανικά. Τα μαγειρεμένα σπέρματα καταναλώνονται ως σούπες και σαλάτες. Επίσης στο εμπόριο κυκλοφορούν και ως κονσερβοποιημένα σπέρματα (Carnovale, 1999). Μερικά από τα πιο γνωστά εδέσματα με βάση το ρεβίθι είναι η ρεβιθάδα Σίφνου, οι ρεβιθοκεφτέδες και το hummus, ένα είδος πουρέ από ρεβίθια που καταναλώνεται ως ορεκτικό κυρίως στη Δυτικά Ασία. Το «εφτάζυμο» ψωμί και τα Κρητικά «εφτάζυμα» παξιμάδια είναι παραδοσιακά Ελληνικά προϊόντα ζύμωσης της ρεβιθομαγιάς, η οποία είναι το αποτέλεσμα της φυσικής ζύμωσης των ρεβιθιών.

Στις χώρες με υψηλή κατανάλωση οσπρίων, όπως η Ινδία, έχει αναπτυχθεί ένας μεγάλος αριθμός προϊόντων ζύμωσης με βάση το ρεβίθι, η ζύμωσή των οποίων οφείλεται κυρίως σε οξυγαλακτικά βακτήρια. Τα προϊόντα αυτά καταναλώνονται ως βασική τροφή, ως υποκατάστατα κρέατος ή ως ροφήματα. Τέτοια προϊόντα είναι το Dhokla από ρεβίθι και σιτάρι ή ρύζι, και το Khaman από ρεβίθι, που καταναλώνονται στην Ινδία. Επίσης το Doli Ki Roti είναι ένα δημοφιλές στην Ινδία, αυτογενώς ζυμωμένο ψωμί από σιτάρι που περιέχει αρωματισμένο με αρτυματικές ύλες ρεβίθι (Bhatia & Khetarpaul, 2001).

Έχουν γίνει μελέτες για την παρασκευή γιαούρτης από μίγμα γάλακτος και αλεύρου ρεβιθίου εμβολιασμένου με *Streptococcus thermophilus* και *Lactobacillus bulgaricus*, με ικανοποιητικά αποτελέσματα αποδοχής από τους καταναλωτές (Morales de Leon, Cassos Nostas & Cortos Penedo, 2000). Επίσης, έχει μελετηθεί η δυνατότητα της προσθήκης αλεύρου ρεβιθίου στο γάλα, με τη φυσική του μικροχλωρίδα και εμβολιασμένου με *Lactobacillus casei* και *Lactobacillus plantarum*, για την παρασκευή ενός νέου είδους γαλακτοκομικού προϊόντος (Morales de Leon, Cassos Nostas & Cecin Salomon, 2000).

Επίσης το άλευρο ρεβιθίου χρησιμοποιείται για την παραγωγή προϊόντων εξώθησης και τηγανητών σνακ (Annapure, Singhal & Kulkarni, 1998; Chavan, Kadam & Salunkhe, 1986) και παραδοσιακών γλυκισμάτων στην Ινδία (Debnath & Bhat, 2000). Έχουν αναφερθεί και χρήσεις του σε βρεφικές τροφές και σε προϊόντα απομίμησης γάλακτος και κρέατος (Hung & Nithianandan, 1993; Fermantaz & Berry, 1987; Verma, Ledward & Lawrie, 1984; Serdaroglu, Yildiz-Turp & Abrodimon, 2005).

Τα ρεβίθια, όπως και η σόγια, έχουν μια καλή σχετικά ισορροπία σε αμινοξέα εκτός από τα θειούχα (μεθειονίνη, κυστίνη) και πολύ υψηλή περιεκτικότητα σε λυσίνη, που καλύπτει τις απαιτήσεις των μονογαστρικών ζώων (χοιρινά, πουλερικά). Αντίθετα, οι σπόροι των δημητριακών (κριθάρι) έχουν μικρή περιεκτικότητα σε λυσίνη, ενώ είναι σχετικά πλούσιοι σε μεθειονίνη. Επομένως, οι πρωτεΐνες των δημητριακών και του ρεβιθίου είναι από θρεπτική άποψη συμπληρωματικές και θα πρέπει στα σιτηρέσια να συνυπάρχουν. Η περιεκτικότητα των σπόρων του ρεβιθίου σε πρωτεΐνες είναι υψηλή, χωρίς να φτάνει αυτήν της σόγιας, έχει όμως υψηλότερη περιεκτικότητα σε λάδι και σε υδατάνθρακες, που το καθιστούν πολύτιμο ως ζωοτροφή.

Το ρεβίθι θεωρείται θρεπτική πρωτεϊνούχα τροφή και για τα ζώα. Συμμετέχοντας στα σιτηρέσια, είναι δυνατόν να αντικαταστήσει πλήρως ή μερικώς άλλες πρωτεϊνούχες ζωοτροφές όπως π.χ. τη σόγια. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη διατροφή των γαλακτοπαραγωγικών προβάτων, των παχυνόμενων μονογαστρικών, όπως χοίροι και πτηνά, των βοοειδών και των αλόγων. Όταν χρησιμοποιείται σε μεγάλη ποσότητα, η προσθήκη μεθειονίνης βελτιώνει την ανάπτυξη των ζώων. Προκειμένου όμως να είναι οικονομικά συμφέρουσα η χρησιμοποίηση του ρεβιθίου ως ζωοτροφή, θα πρέπει να επεκταθεί η φθινοπωρινή καλλιέργεια, με τη χρησιμοποίηση των μικρόσπερμων κυρίως ποικιλιών, οι οποίες αντέχουν στις ασθένειες και δίνουν υψηλές αποδόσεις. (Παπακώστα-Τασοπούλου 2005).

Προοπτικές καλλιέργειας

Θετικοί παράγοντες

- i. Η πλήρης εκμηχάνισή της και οι μικρές απαιτήσεις της σε εργασία.
- ii. Οι ελάχιστες απαιτήσεις της σε λίπανση και γονιμότητα εδάφους.
- iii. Η συμβολή της στη βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους, λόγω της ικανότητας της να δεσμεύει το άζωτο.
- iv. Η ανθεκτικότητα του φυτού στην υγρασία.
- v. Η χρήση του παραγόμενου προϊόντος στα σιτηρέσια των αγροτικών ζώων, σε αντικατάσταση άλλων πρωτεϊνούχων σπόρων, όπως η σόγια (κυρίως στη βιολογική κτηνοτροφία).
- vi. Η υψηλή θρεπτική αξία των σπόρων του ρεβιθιού και οι ελάχιστοι αντιθρεπτικοί παράγοντες που περιέχονται σε αυτούς.

Αρνητικοί παράγοντες

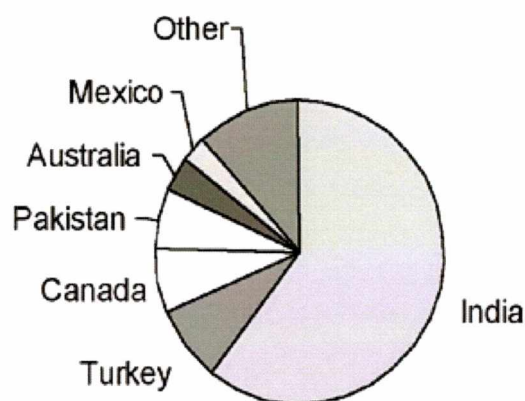
- i. Οι μεγάλες απώλειες στην παραγωγή που μπορεί να προκαλέσει η προσβολή από ασκόχυτα και οι περιορισμένες δυνατότητες αντιμετώπισης της ασθενείας με μυκητοκτόνα.
- ii. Το υψηλό κόστος αγοράς του πιστοποιημένου σπόρου, ειδικά για τις ανθεκτικές στον ασκόχυτα ποικιλίες.
- iii. Η μικρή αντοχή των υπάρχοντων ποικιλιών στις χαμηλές θερμοκρασίες.

1.8 Οικονομική σημασία – Χρησιμότητα

Στο χάρτη των οσπρίων σε παγκόσμια κλίμακα τα ρεβύθια καταλαμβάνουν την τρίτη θέση μετά τα φασόλια και τα μπιζέλια. Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις στον κόσμο ξεπερνούν τα 100 εκατ. στρέμματα και η παραγωγή τους 7 εκατ. τόνους. Η πιο σημαντική χώρα παραγωγής ρεβιθιού είναι η Ινδία, ενώ άλλες αξιόλογες ρεβυθοπαραγωγικές χώρες είναι η Αιθιοπία, το Μεξικό και οι χώρες γύρω από τη Μεσόγειο (Ελλάδα, Ιταλία, Τουρκία, Ισπανία, Μαρόκο, Αλγερία, Ιράκ). Στις περιοχές που η καλλιέργεια είναι κατά βάση ξηρική (π.χ. Ινδία) οι μέσες στρεμματικές αποδόσεις δεν ξεπερνούν τα 60 χιλιόγραμμα, ενώ στις αρδευόμενες εκτάσεις (π.χ. Αίγυπτος) οι αποδόσεις μπορεί να είναι και τετραπλάσιες. Στην Ελλάδα η καλλιέργεια του ρεβιθιού έχει περιορισθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια και ενδεικτικά μπορούμε να αναφέρουμε ότι οι καλλιεργούμενες εκτάσεις από 165.000 στρέμματα το 1980 μειώθηκαν στις 30.000 στρέμματα το 2011. Ο όγκος παραγωγής, αντίστοιχα, μειώθηκε από 16.000 τόνους σε 4.500 τόνους, με τις ανάγκες της χώρας μας να καλύπτονται στο μεγαλύτερό τους ποσοστό από εισαγωγές.

Κατά την καλλιεργητική περίοδο 2011 (εσοδεία 2011) τα ρεβύθια καλλιεργήθηκαν περισσότερο στις περιφέρειες Θεσσαλίας (8.000 στρέμματα), Δυτικής Μακεδονίας (7.500 στρέμματα) και Στερεάς Ελλάδας (6.800 στρέμματα) και λιγότερο στις περιφέρειες Κεντρικής Μακεδονίας (2.700 στρέμματα) και Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης (2.200 στρέμματα). Σε επίπεδο Νομών οι μεγαλύτερες εκτάσεις καλλιεργούνται κυρίως στους Νομούς Λάρισας, Φθιώτιδας, Γρεβενών και Κοζάνης και δευτερευόντως στους Νομούς Βοιωτίας, Τρικάλων, Θεσσαλονίκης και Ξάνθης. Τα ρεβίθια χρησιμοποιούνται κυρίως για ανθρώπινη κατανάλωση και πολύ σπάνια για ζωοτροφή. Ένα μεγάλο πλεονέκτημα των ρεβιθιών είναι η υψηλή περιεκτικότητα και η καλή ποιότητα των πρωτεϊνών των σπόρων τους. Σε μερικές ρεβυθοπαραγωγικές περιοχές χρησιμοποιούν για ανθρώπινη κατανάλωση τους πράσινους, άγουρους σπόρους των ρεβιθιών, το μεγαλύτερο όμως μέρος της παγκόσμιας παραγωγής χρησιμοποιείται και καταναλώνεται ως ξηρό όσπριο. Από τις κοτυληδόνες των ξερών ρεβιθιών παράγεται και αλεύρι που βρίσκει διάφορες χρήσεις, όπως για την παρασκευή ενός είδους ψωμιού σε ανάμιξη με αλεύρι σιταριού (Ινδία). Το αλεύρι των ρεβιθιών χρησιμοποιείται ευρέως και στη ζαχαροπλαστική.

Το σημαντικότερο εμπορικό χαρακτηριστικό των ρεβιθιών, όπως και όλων των οσπρίων, είναι η βραστικότητα ή βραστερότητα. Το χαρακτηριστικό αυτό εξαρτάται από την ποικιλία και από τις εδαφικές και τις γενικές συνθήκες που επικράτησαν κατά τη διάρκεια της ανάπτυξής τους. Θεωρείται ότι σε χωράφια συνεκτικά και υγρά, αλλά και σε περιόδους παρατεταμένης ξηρασίας τα ρεβίθια γίνονται κακόβραστα, ενώ σε χωράφια βαθιά και καλά στραγγιζόμενα παράγονται καλόβραστα ρεβίθια. Μεγάλη σημασία έχει επίσης και η στιγμή της συγκομιδής. Τα ρεβίθια που συγκομίζονται λίγο πριν από την τέλεια ωρίμανσή τους και ξεραινόνται σε σκιερό χώρο γίνονται καλόβραστα, ενώ τα ρεβίθια που συγκομίζονται εντελώς ώριμα και ξερά είναι κακόβραστα.



Εικ1.1 Κατανομή καλλιέργειας ρεβιθιού ανά τον κόσμο

1.9 Απόδοση – Τιμή

Από τα διαθέσιμα στοιχεία για την καλλιεργητική περίοδο 2006-2007, προκύπτει ότι η μέση απόδοση για το βιολογικό κτηνοτροφικό ρεβίθι είναι 121,3 κιλά/στρέμμα, ενώ η μέγιστη απόδοση φτάνει τα 220 κιλά/στρέμμα. Η ελάχιστη απόδοση που αναφέρεται στη βιβλιογραφία είναι 50 κιλά/στρέμμα, σημειώνεται όμως, ότι η προσβολή από ασκόχυτα μπορεί να μηδενίσει την παραγωγή. Η μέση τιμή πώλησης, για την ποσότητα που δεν ιδιοκαταναλώνεται, είναι 0,68 €/κιλό, η ελάχιστη τιμή 0,3 €/κιλό και η μέγιστη τιμή 2 €/κιλό.(agronews.gr)

1.10 Σκοπός της εργασίας

Η συγκεκριμένη εργασία έχει ως στόχο να παρουσιάσει την επίδραση της φωσφορικής λίπανσης στην αύξηση, στην ανάπτυξη και την απόδοση έξι ποικιλιών ρεβιθιού. Συγκεκριμένα καλλιεργήθηκαν πέντε ποικιλίες δημιουργίες του Ινστιτούτο Κτηνοτροφικών Φυτών στη Λάρισα και μία μεξικάνικη(Μακαρένα), προκειμένου να εξαχθούν συμπεράσματα για την προσαρμοστικότητα και τη χρήση τους υπό Θεσσαλικές συνθήκες.

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 Πειραματικό σχέδιο

Για τον σκοπό της εργασίας εγκαταστάθηκε πείραμα αγρού, στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο. Αρχικά, πραγματοποιήθηκε χάραξη του αγρού για ομοιόμορφη κατανομή του χώρου (Σχ.2.1). Το συγκεκριμένο πειραματικό σχέδιο είναι ένα παραγοντικό υποδιαιρεμένων τεμαχίων split-plot σχέδιο, με δύο παράγοντες:

- ✓ Επίπεδο φωσφορικής λίπανσης (0 και 6 Kg/στρεμ.) (κύριος παράγοντας).
- ✓ Έξι διαφορετικές ποικιλίες ρεβιθιού.
 - I. Αμοργός
 - II. Γαύδος
 - III. Θήβα
 - IV. Σέριφος
 - V. Άνδρος
 - VI. Μεξικάνικη

Κάθε πειραματικό τεμάχιο έχει εμβαδό $6,25 \text{ m}^2$ με διαστάσεις 5m μήκος και 1,25 m πλάτος. Όλα τα πειραματικά τεμάχια δέχθηκαν τις ίδιες μεταχειρίσεις. Επίσης οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών ήταν 0,25m και επί της γραμμής 0,10m. Σε κάθε γραμμή τοποθετήθηκαν 50 σπόροι ρεβιθιού.

<u>1^η επανάληψη</u>		<u>2^η επανάληψη</u>	
ΕΠΙΠΕΔΟ ΛΙΠΑΝΣΗΣ «0»	ΕΠΙΠΕΔΟ ΛΙΠΑΝΣΗΣ «6»	ΕΠΙΠΕΔΟ ΛΙΠΑΝΣΗΣ «6»	ΕΠΙΠΕΔΟ ΛΙΠΑΝΣΗΣ «0»
ΑΜΟΡΓΟΣ	ΣΕΡΙΦΟΣ	ΜΕΞΙΚΑΝΙΚΗ	ΑΝΔΡΟΣ
ΓΑΥΔΟΣ	ΜΕΞΙΚΑΝΙΚΗ	ΓΑΥΔΟΣ	ΘΗΒΑ
ΘΗΒΑ	ΓΑΥΔΟΣ	ΘΗΒΑ	ΜΕΞΙΚΑΝΙΚΗ
ΣΕΡΙΦΟΣ	ΘΗΒΑ	ΑΝΔΡΟΣ	ΑΜΟΡΓΟΣ
ΑΝΔΡΟΣ	ΑΜΟΡΓΟΣ	ΣΕΡΙΦΟΣ	ΓΑΥΔΟΣ
ΜΕΞΙΚΑΝΙΚΗ	ΑΝΔΡΟΣ	ΑΜΟΡΓΟΣ	ΣΕΡΙΦΟΣ

<u>3^η επανάληψη</u>		<u>4^η επανάληψη</u>	
ΕΠΙΠΕΔΟ ΛΙΠΑΝΣΗΣ «6»	ΕΠΙΠΕΔΟ ΛΙΠΑΝΣΗΣ «6»	ΕΠΙΠΕΔΟ ΛΙΠΑΝΣΗΣ «0»	ΕΠΙΠΕΔΟ ΛΙΠΑΝΣΗΣ «6»
ΑΜΟΡΓΟΣ	ΣΕΡΙΦΟΣ	ΑΜΟΡΓΟΣ	ΑΜΟΡΓΟΣ
ΘΗΒΑ	ΜΕΞΙΚΑΝΙΚΗ	ΣΕΡΙΦΟΣ	ΣΕΡΙΦΟΣ
ΜΕΞΙΚΑΝΙΚΗ	ΑΝΔΡΟΣ	ΑΝΔΡΟΣ	ΑΝΔΡΟΣ
ΓΑΥΔΟΣ	ΓΑΥΔΟΣ	ΓΑΥΔΟΣ	ΓΑΥΔΟΣ
ΣΕΡΙΦΟΣ	ΘΗΒΑ	ΜΕΞΙΚΑΝΙΚΗ	ΜΕΞΙΚΑΝΙΚΗ
ΑΝΔΡΟΣ	ΑΜΟΡΓΟΣ	ΘΗΒΑ	ΘΗΒΑ

<u>5^η επανάληψη</u>		<u>6^η επανάληψη</u>	
ΕΠΙΠΕΔΟ ΛΙΠΑΝΣΗΣ «0»	ΕΠΙΠΕΔΟ ΛΙΠΑΝΣΗΣ «6»	ΕΠΙΠΕΔΟ ΛΙΠΑΝΣΗΣ «0»	ΕΠΙΠΕΔΟ ΛΙΠΑΝΣΗΣ «6»
ΓΑΥΔΟΣ	ΑΝΔΡΟΣ	ΘΗΒΑ	ΑΜΟΡΓΟΣ
ΑΝΔΡΟΣ	ΑΜΟΡΓΟΣ	ΓΑΥΔΟΣ	ΑΝΔΡΟΣ
ΣΕΡΙΦΟΣ	ΣΕΡΙΦΟΣ	ΑΜΟΡΓΟΣ	ΜΕΞΙΚΑΝΙΚΗ
ΜΕΞΙΚΑΝΙΚΗ	ΓΑΥΔΟΣ	ΜΕΞΙΚΑΝΙΚΗ	ΓΑΥΔΟΣ
ΘΗΒΑ	ΘΗΒΑ	ΑΝΔΡΟΣ	ΣΕΡΙΦΟΣ
ΑΜΟΡΓΟΣ	ΜΕΞΙΚΑΝΙΚΗ	ΣΕΡΙΦΟΣ	ΘΗΒΑ

Σχήμα 2.1. . Διάταξη πειραματικού αγρού με τα επίπεδα λίπανσης και τις ποικιλίες στις έξι επαναλήψεις.

2.2 Εργασίες αγρού

Εφαρμόστηκαν συνολικά 2 επίπεδα λίπανσης πριν την σπορά της καλλιέργειας, στις 20/03/2012.

Η σπορά πραγματοποιήθηκε χειρονακτικά στις 20/3/2012 χαράσσοντας προσεκτικά γραμμές-αυλάκια για την τοποθέτηση του σπόρου. Προηγουμένως, είχαν γίνει όλες οι απαραίτητες καλλιεργητικές εργασίες, για την δημιουργία κατάλληλης σποροκλίνης. Κάθε πειραματικό τεμάχιο περιελάμβανε πέντε γραμμές σποράς για κάθε ποικιλία (όπου η πρώτη και η πέμπτη ήταν οι περιθωριακές, η δεύτερη η γραμμή απόδοσης και οι άλλες δυο οι γραμμές δειγματοληψιών). Μετά τη σπορά, κάθε πειραματικό τεμάχιο δέχθηκε άρδευση, ώστε να ξεκινήσει η διαδικασία της βλάστησης και το φύτευμα του σπόρου.

Η ανάπτυξη της καλλιέργειας μελετήθηκε με τρεις (3) δειγματοληψίες – κοπές κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Συγκεκριμένα οι δειγματοληψίες έγιναν κατά τις εξής ημερομηνίες:

- Πρώτη δειγματοληψία έγινε στις 16/05/2012,
- Δεύτερη δειγματοληψία έγινε στις 20/06/2012,
- Τρίτη δειγματοληψία έγινε στις 03/07/2012, που συνέπεσε με τη συγκομιδή του ρεβιθιού.

Η δειγματοληψία περιελάμβανε την κοπή φυτών μήκους 0,5 m πάνω στις γραμμές δειγματοληψίας. Στη συνέχεια, όλα τα φυτά του έκαστου τεμαχίου (μήκους 0,5m) τοποθετήθηκαν σε σακούλες για την ασφαλή μεταφορά τους στο εργαστήριο.

Τέλος, σκόπιμο θα ήταν να αναφερθεί πως λόγω της ασθένειας της «ασκοχύτωσης», η οποία εμφανίστηκε περίπου στις 25/5/2012, πραγματοποιήθηκε ψεκασμός με μυκητοκτόνο μετά από δύο μέρες. Χρησιμοποιήθηκε ακόμη, και ζιζανιοκτόνο σε ορισμένα πειραματικά τεμάχια που εμφάνιζαν μεγάλο αριθμό ζιζανίων.

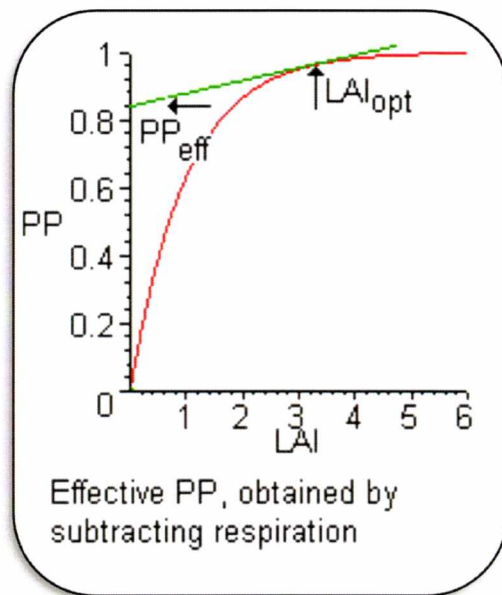
2.3 Εργαστηριακές μετρήσεις

Στο εργαστήριο, κάθε δείγμα ζυγίστηκε σε ζυγό ακριβείας. Στη συνέχεια λήφθηκε από το κάθε δείγμα ένα υποδείγμα (τρία ενδεικτικά φυτά) το οποίο ζυγίστηκε εκ νέου.

Τα τρία ενδεικτικά φυτά διαχωρίστηκαν σε φύλλα, βλαστούς, λοβούς και σπόρους (ανάλογα με το στάδιο της δειγματοληψίας) και τοποθετήθηκαν σε ξεχωριστές χάρτινες σακούλες. Τα φυτικά μέρη του κάθε υποδείγματος τοποθετήθηκαν με τις σακούλες σε κλίβανο θερμού αέρα στους 75°C όπου αφέθηκαν 3-5 ημέρες μέχρι την απόκτηση σταθερού βάρους. Το ξηρό βάρος των επιμέρους φυτικών οργάνων ζυγίστηκε σε ζυγό ακριβείας και έγινε καταγραφή των μετρήσεων (ανά μεταχείριση και επανάληψη). Η συνολική διαδικασία επαναλαμβανόταν σε όλες τις δειγματοληψίες που έλαβαν χώρα.

Στις δύο (2) πρώτες δειγματοληψίες υπήρχαν μόνο χλωρά φυτά. Στην τρίτη (3^η) και τελευταία κοπή, κατά την οποία υπήρχαν μόνο ξηρά φυτά, μετρήθηκε μόνο το ξηρό βάρος αυτών χωρίς να υπάρχει επιπλέον ξήρανση στον κλίβανο. Επίσης, έγινε εκτίμηση της απόδοσης με συγκομιδή δύο μέτρων στη γραμμή απόδοσης.

Επιπλέον υπολογίστηκε ο Δ.Φ.Ε. μέσω της καταγραφής της φυλλικής επιφάνειας των φυτών του υποδείγματος για κάθε μεταχείριση. Η φυλλική επιφάνεια εκφράζεται με τον Δείκτη Φυλλικής Επιφάνειας ο οποίος ισούται με τη συνολική επιφάνεια των φύλλων μιας πλευράς που αντιστοιχεί σε συγκεκριμένη μονάδα εδάφους. Με τον Δ.Φ.Ε. αγνοούνται οι άλλες φωτοσυνθέτουσες επιφάνειες του φυτού οι οποίες όμως σε πρακτική κλίμακα αντιπροσωπεύουν μικρό ποσοστό. Ο Δ.Φ.Ε. εκφράζει και την αποτελεσματικότητα μιας καλλιέργειας ως προς τη φωτοσυνθετική ικανότητα (Σχήμα 2.3). Η τιμή του αυξάνει από το φύτευμα μέχρι ενός ορίου του ώριμου φυτού και η αύξηση αυτή συνδέεται εποχιακά με τον ρυθμό αύξησης και βλαστικής ανάπτυξης των φυτών. Οι περισσότερες καλλιέργειες έχουν δείκτη φυλλικής επιφάνειας που κυμαίνεται από 2 έως 6. Άριστος είναι ο δείκτης φυλλικής επιφάνειας με τον οποίο επιτυγχάνεται το μέγιστο της παραγωγικότητας.



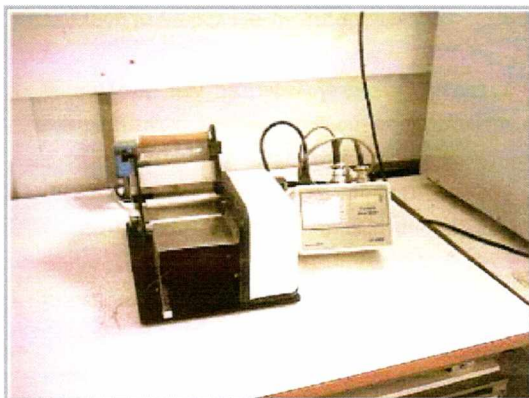
Σχήμα 2.3 Χαρακτηριστικό διάγραμμα (Δ.Φ.Ε)

(http://en.wikipedia.org/wiki/File:LAI_Respiration)

Από κάθε υπόδειγμα επιλέχθηκαν τα φύλλα και μετρήθηκε το χλωρό τους βάρος ξεχωριστά με τη βοήθεια ηλεκτρονικού ζυγού ακριβείας. Στη συνέχεια, μετρήθηκε η φυλλική τους επιφάνεια και κατόπιν τοποθετήθηκαν σε κλίβανο για ξήρανση στους 75 °C μέχρι να αποκτήσουν σταθερά βάρη. Η ξήρανση διήρκησε 2 ημέρες, και στη συνέχεια μετρήθηκε το ξηρό βάρος των φύλλων με τη βοήθεια ηλεκτρονικού ζυγού ακριβείας.

Η επιφάνεια των χλωρών φύλλων μετρήθηκε με τη βοήθεια του αυτόματου μετρητή φύλλων (leaf area meter). Το σύστημα αποτελείται από:

- Το LI-COR model LI-3000A portable area meter, που είναι ο υπολογιστής του συστήματος και αποτελείται από την οθόνη, τα πλήκτρα του υπολογιστή και τις υποδοχές για τις συνδέσεις με τα παράπλευρα όργανα.
- Την κεφαλή σάρωσης του συστήματος μέσα από την οποία περνούν τα φύλλα.
- Το εξάρτημα LI-3050A Transparent Belt Conveyer με πλαστική διάφανη ζώνη η οποία περιστρέφεται βοηθώντας τη διέλευση των φύλλων μέσα από την κεφαλή σάρωσης, για τη μέτρηση της φυλλικής επιφάνειας.



Εικόνα 2.1: Το σύστημα LI-COR στο εργαστήριο Γεωργίας.

Τα τρία αυτά όργανα συνδέονται μεταξύ τους και το όλο σύστημα αποτελεί μια ηλεκτρονική μέθοδο υπολογισμού κατά προσέγγιση της φυλλικής επιφάνειας.

Πριν από τη χρήση του ανωτέρω συστήματος για τη μέτρηση της φυλλικής επιφάνειας έγινε βαθμονόμηση του LI-COR με τη βοήθεια δυο μεταλλικών δίσκων εμβαδού 50 και 10 cm² που το συνοδεύουν έτσι ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή ακρίβεια μέτρησης.

Το LI-COR έχει τη δυνατότητα μέτρησης της φυλλικής επιφάνειας, του μήκους, του πλάτους και του συνολικού πλάτους των φύλλων. Οι μετρήσεις αποθηκεύονται στο LI-COR και μπορούν να μεταφερθούν σε Η/Υ ή σε εκτυπωτή.

Εφαρμογή: Αφού τοποθετήθηκε κατάλληλα η κεφαλή σάρωσης μέσα στο LI-3050A έγινε η σύνδεση με το LI-COR. Τα φύλλα τοποθετήθηκαν πάνω στην περιστρεφόμενη ζώνη με προσοχή έτσι ώστε να είναι παράλληλα με τη ζώνη και να μη διπλώνουν. Μόλις αυτά πενούσαν μέσα από την κεφαλή σάρωσης το LI-COR παρείχε τις ενδείξεις. Η ίδια διαδικασία επαναλήφθηκε για όλα τα επιλεγμένα φύλλα από κάθε υπόδειγμα. Οι μεμβράνες πάνω στις οποίες τοποθετούσαν τα φύλλα για να μετρηθεί η φυλλική τους επιφάνεια ήταν πάντοτε καθαρές ώστε να μην επηρεάζεται το αποτέλεσμα.

Συγκεντρωτικά οι μετρήσεις περιελάμβαναν:

- Το χλωρό βάρος δείγματος,
- Το χλωρό βάρος υποδείγματος,
- Το ύψος των φυτών και το μέσο όρο αυτών,
- Τον αριθμό διακλαδώσεων των φυτών και το μέσο όρο αυτών,
- Τον αριθμό των φυτών του δείγματος,
- Το στάδιο ανάπτυξης των φυτών του υποδείγματος,
- Τον δείκτη φυλλικής επιφάνειας,
- Το ξηρό βάρος του δείγματος,
- Το ξηρό βάρος του υποδείγματος ,
- το ξηρο βάρος των φύλλων,
- το ξηρο βάρος των βλαστών,
- το ξηρο βάρος των λοβών,
- τον αριθμό των σπόρων,
- το βάρος τον σπόρων,

Οι παραπάνω μετρήσεις αφορούν σε δειγματοληψία μήκους 0,5 μέτρου. Μετά τη συλλογή τους έγινε αναγωγή στη μονάδα του τετραγωνικού μέτρου. Οι τιμές, παρουσιάζονται σε g/m^2 που αντιστοιχούν σε $kg/στρέμμα$.

2.4 Συλλογή μετεωρολογικών δεδομένων

Η συλλογή των μετεωρολογικών δεδομένων έγινε με τη βοήθεια αυτόματου μετεωρολογικού σταθμού που βρίσκεται εγκατεστημένος αγρού στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο. Ο μετεωρολογικός σταθμός περιλαμβάνει καταγραφέα τύπου DATAHOG2 SERIES της εταιρίας SKYE INSTRUMENTS LTD, ο οποίος απαρτίζεται από τους παρακάτω αισθητήρες μέτρησης:

- ✓ Ηλιακής ακτινοβολίας (PYRANOMETER)
- ✓ Θερμοκρασίας (THERMISTORS)
- ✓ Βροχόπτωσης (ARG 100)
- ✓ Ταχύτητας ανέμου (THIES CLIMA)

2.5 Στατιστική ανάλυση

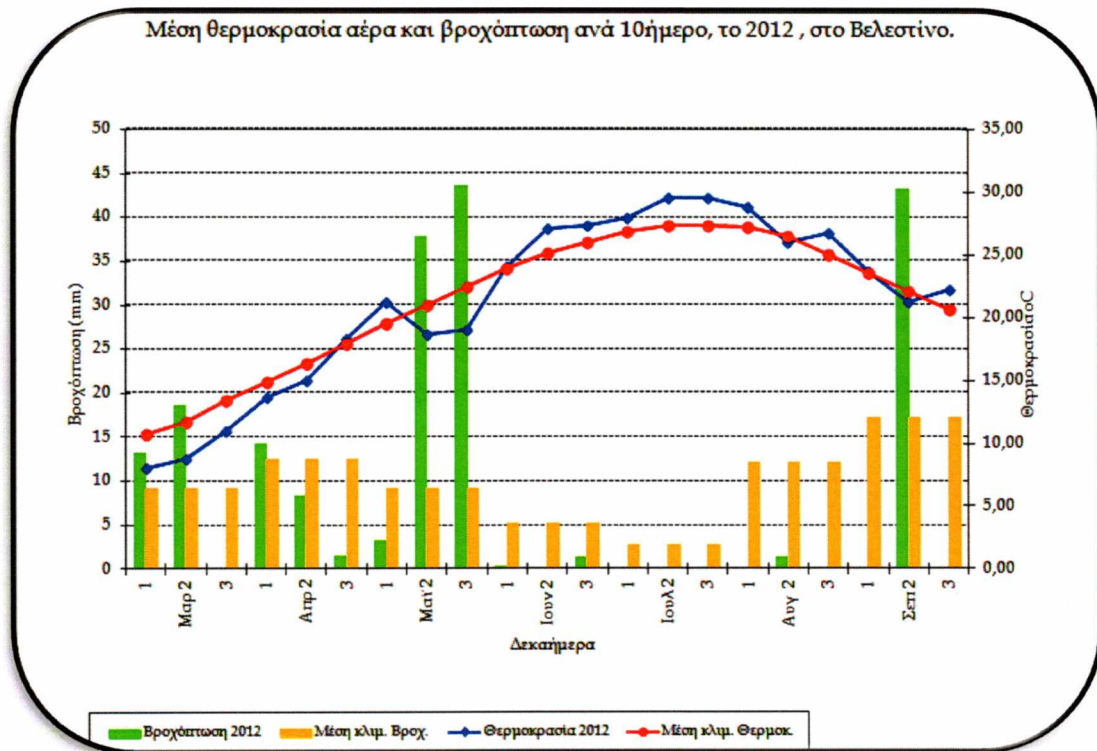
Για την ανάλυση και μελέτη των αποτελεσμάτων έγινε ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA). Χρησιμοποιήθηκαν το λογιστικό πακέτο MSTAT και το λογιστικό Microsoft – Excel. Η ανάλυση παραλλακτικότητας έγινε για τον προσδιορισμό στατιστικώς σημαντικών διαφορών μεταξύ των επιπέδων των μεταχειρίσεων που μελετήθηκαν. Χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο της ελάχιστης σημαντικής διαφοράς (ΕΣΔ) μεταξύ των επιπέδων.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1 Μετεωρολογικά δεδομένα

Από το Μάρτιο μέχρι και τις αρχές Μαΐου σημειώθηκαν πολλές βροχοπτώσεις, γεγονός που ευνόησε τη γρήγορη βλάστηση και το φύτευμα των σπόρων του ρεβιθιού. Το δεύτερο και το τρίτο δεκαήμερο του Μαΐου σημειώθηκαν αρκετά μεγάλες βροχοπτώσεις που βοήθησαν την αύξηση και ανάπτυξη των φυτών του ρεβιθιού. Ωστόσο ο συνδυασμός των βροχοπτώσεων με την υψηλή θερμοκρασία δημιούργησαν ευνοϊκές συνθήκες για την εμφάνιση της «ασκοχύτωσης». Στη συνέχεια, και μέχρι το πρώτο δεκαήμερο του Ιουλίου, οπότε και έγινε η συγκομιδή δεν σημειώθηκαν ιδιαίτερες βροχοπτώσεις και ακολούθησε ξηρική περίοδος.

Τέλος, η θερμοκρασία ήταν κατά μέσο όρο στα ίδια επίπεδα με τη μέση κλιματική της περιοχής, για την περίοδο από Μάρτιο- μέσα Ιουλίου. Ορισμένες αυξομειώσεις σημειώθηκαν κατά το μήνα Μάιο. Όπως φαίνεται και παρακάτω:



3.2 Εκτίμηση της Βλάστησης

Οι παρατηρήσεις που ελήφθησαν στις 20/4/2012 ήταν οι εξής:

Για το επίπεδο λίπανσης «0» είχαμε:

- 75% βλάστηση στην πρώτη (1^η) επανάληψη,
- 50% βλάστηση στις υπόλοιπες πέντε επαναλήψεις.

Για το επίπεδο λίπανσης «6» είχαμε:

- 80 % βλάστηση και στις έξι(6) επαναλήψεις.

3.3 Εκτίμηση της Ανθοφορίας

Οι παρατηρήσεις που ελήφθησαν στις 20/5/2012 ήταν οι εξής:

Για το επίπεδο λίπανσης «0» είχαμε:

- 75% ανθοφορία στην πρώτη (1^η) επανάληψη,
- 65% ανθοφορία στις υπόλοιπες πέντε επαναλήψεις.

Για το επίπεδο λίπανσης «6»είχαμε:

- 85% ανθοφορία και στις έξι (6) επαναλήψεις.

3.4 Αύξηση και Ανάπτυξη

Στο πίνακα 3.1 παρουσιάζονται τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των έξι ποικιλιών ρεβιθιού, που μετρήθηκαν στις 16/05/2012 και αφορούν στα δύο επίπεδα λίπανσης (0 και 6).

Συγκεκριμένα παρατηρώντας τα αποτελέσματα των μορφολογικών χαρακτηριστικών του ρεβιθιού προκύπτει ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στο ύψος των φυτών, μεταξύ των δύο επιπέδων λίπανσης. Το ίδιο προκύπτει όμως και αν παρατηρήσουμε και τα υπόλοιπα αποτελέσματα. Όπως το ξηρό βάρος των βλαστών, και το ξηρό βάρος των φύλλων καθώς επίσης και το συνολικό ξηρό βάρος και το στάδιο ανάπτυξης παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο επιπέδων λίπανσης(0 κ 6)

Στη συνέχεια, σε ότι αφορά με το παράγοντα «Ποικιλία», παρατηρήθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των ποικιλιών σε σχέση με το ύψος τους. Και επίσης παρατηρήσαμε ότι μια συγκεκριμένη ποικιλία (Μεξικάνικη), είχε μεγαλύτερη ανάπτυξη σε σχέση πάντα με τις άλλες πέντε ποικιλίες που είχαμε σπείρει. Επιπλέον στατιστικώς σημαντική διαφορά παρατηρήθηκε και στα υπόλοιπα μορφολογικά χαρακτηριστικά που εξετάστηκαν, τα οποία ήταν το ξηρό βάρος των βλαστών, το ξηρό βάρος των φύλλων, το συνολικό ξηρό βάρος καθώς επίσης και το στάδιο ανάπτυξης. Σε όλες τις περιπτώσεις αυτές παρατηρήσαμε ότι η ποικιλία «Μεξικάνικη», σε σχέση με τις άλλες πέντε ποικιλίες υπερτερούσε σημαντικά, πάντα όσον αναφορά τα μορφολογικά χαρακτηριστικά που εξετάστηκαν και αναφέρθηκαν πιο πάνω.

Σχετικά με την αλληλεπίδραση του παράγοντα «Ποικιλία» με τον παράγοντα «Επίπεδο λίπανσης», έχουμε στατιστικώς σημαντική διαφορά στο ύψος των φυτών μόνο, ενώ αντιθέτως στα υπόλοιπα μορφολογικά χαρακτηριστικά τα οποία εξετάστηκαν δεν παρουσιάστηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά. Πιο συγκεκριμένα όσον αφορά το ύψος των φυτών παρατηρήθηκε και στα δύο επίπεδα λίπανσης μεγαλύτερη ανάπτυξη της ποικιλίας «Μεξικάνικη», ενώ ακολούθησαν οι ποικιλίες «Θήβα» για το επίπεδο λίπανσης 0 και η ποικιλία «Σέριφος» για το επίπεδο λίπανσης 6.

Όσον αφορά το ξηρό βάρος των βλαστών παρατηρείται μια αριθμητική υπεροχή της ποικιλίας «Μεξικάνικη» και στις δύο λιπάνσεις, με τις άλλες ποικιλίες να υπολείπονται αρκετά της μεξικάνικης και να ακολουθεί μόνο η ποικιλία «Θήβα». Σχετικά με το ξηρό βάρος των φύλλων βλέπουμε ότι και πάλι η «Μεξικάνικη» υπερτερεί σε σχέση με τις άλλες ποικιλίες και στα δύο επίπεδα λίπανσης, με τις ποικιλίες Θήβα και Σέριφος να ακολουθούν.

Τέλος, σχετικά με το συνολικό ξηρό βάρος προκύπτει ότι η μεξικάνικη ποικιλία παρουσιάζει μεγαλύτερο βάρος σε σχέση με τις υπόλοιπες. Και το στάδιο ανάπτυξης αυτής της ποικιλίας δεν συγκρίνεται με αυτά των άλλων ποικιλιών, τα οποία υστερούν σε σχέση με αυτό της μεξικάνικης.

Πίνακας 3.1. Μορφολογικά χαρακτηριστικά των έξι ποικιλιών ρεβιθιού, που μετρήθηκαν στις 16/05/2012.

Δειγματοληψία 1 ^η 16/5/2012							
Μεταχειρίσεις	Μεταβλητέ ς	Ύψος (cm)	Ξηρό βάρος βλαστών (kg/στρ.)	Ξηρό βάρος φύλλων (kg/στρ.)	Συνολι κό ξηρό βάρος (kg/στ ρ.)	στάδιο ανάπτυξης (*)	
Επίπεδο λίπανσης	0	25,2	27,2	107,7	134,8	1,54	
	6	26,1	27,7	113,1	140,8	1,75	
Σημαντικότητα		ns	ns	ns	ns	ns	
Ποικιλία	Αμοργός	24,4 ^B	22,5 ^B	89,8 ^B	112,2 ^C	1,63 ^B	
	Γαύδος	23,9 ^B	26,9 ^{AB}	114,3 ^B	141,2 ^{BC}	1,42 ^B	
	Θήβα	25,4 ^B	31,4 ^{AB}	119,7 ^{AB}	151,0 ^{AB}	1,25 ^B	
	Σέριφος	24,8 ^B	23,8 ^B	96,8 ^B	120,6 ^{BC}	1,58 ^B	
	Άνδρος	23,8 ^B	24,6 ^B	97,5 ^B	122,2 ^{BC}	1,42 ^B	
	Μεξικάνικη	31,7 ^A	35,5 ^A	144,3 ^A	179,8 ^A	2,58 ^A	
LSD value		2,02	8,20	28,16	32,78	0,39	
Επίπεδο λίπανσης X Ποικιλία	0	Αμοργός	24,3 ^{CD}	22,8	88,3	112,2	1,80
		Γαύδος	22,8 ^D	23,8	113,8	137,7	1,17
		Θήβα	25,5 ^{CD}	34,0	118,2	152,0	1,17
		Σέριφος	22,3 ^D	22,0	70,2	92,2	1,33
		Άνδρος	22,8 ^D	20,7	90,0	110,8	1,25
		Μεξικάνικη	33,5 ^A	39,8	165,7	205,2	2,50
	6	Αμοργός	24,5 ^{CD}	22,2	91,2	113,2	1,42
		Γαύδος	25,0 ^{CD}	30,0	114,8	144,7	1,67
		Θήβα	25,3 ^{CD}	28,8	121,2	150,0	1,33
		Σέριφος	27,2 ^{BC}	25,7	123,5	149,0	1,83
		Άνδρος	24,8 ^{CD}	28,5	105,0	133,5	1,57
		Μεξικάνικη	29,8 ^B	31,2	123,0	154,5	2,66
LSD value		2,86	ns	ns	ns	ns	
CV %		9,53	36,19	30,91	28,82	28,73	

Στον πίνακα 3.2 παρουσιάζονται τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των έξι ποικιλιών ρεβιθιού, που μετρήθηκαν στις 20/06/2012 και αφορούν και τα δύο επίπεδα λίπανσης που εφαρμόστηκαν (0 και 6).

Συγκεκριμένα, παρατηρώντας τα αποτελέσματα των μορφολογικών χαρακτηριστικών του ρεβιθιού προκύπτει ότι υπάρχει σημαντικώς στατιστική διαφορά στο ύψος των φυτών, μεταξύ των δύο επιπέδων λίπανσης. Το ίδιο προκύπτει και για το συνολικό ξηρό βάρος, αλλά και των επιμέρους φυτικών τμημάτων, δηλαδή των βλαστών, των φύλλων και των λοβών. Σημαντικώς στατιστική διαφορά, επίσης δεν σημειώθηκε και στις μετρήσεις που αφορούσαν το Δ.Φ.Ε. .

Στη συνέχεια, σε σχέση με τον παράγοντα «Ποικιλία» δεν παρατηρήθηκε σημαντικώς στατιστική διαφορά για τα μορφολογικά χαρακτηριστικά που εξετάστηκαν (ύψος, συνολικό ξηρό βάρος, ξηρό βάρος φύλλων, ξηρό βάρος βλαστών, Δ.Φ.Ε.) εκτός από εκείνο του ξηρού βάρους των λοβών. Από την παρατήρηση των αποτελεσμάτων, φαίνεται αριθμητική υπεροχή της ποικιλίας «Γαύδος», στο ύψος και το ξηρό βάρος των βλαστών, ενώ αντίθετα στο ξηρό βάρος φύλλων υπερισχύει η ποικιλία «Αμοργός». Επίσης ο Δ.Φ.Ε. μας δείχνει ότι η ποικιλία «Θήβα» , υπερισχύει σε αυτό το μορφολογικό χαρακτηριστικό. Τέλος όσον αφορά το συνολικό βάρος των λοβών και το συνολικό ξηρό βάρος υπερέχει αριθμητικά η ποικιλία «Μεξικάνικη». Το γεγονός αυτό, ερμηνεύεται από τα γενοτυπικά και φαινοτυπικά χαρακτηριστικά της συγκεκριμένης ποικιλίας όπως προαναφέρθηκε. Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι η ποικιλία «Μεξικάνικη», είναι ιδιαίτερα μεγαλόσπερμη (άρα και μεγαλύτερους λοβούς). Οι υπόλοιπες ποικιλίες και σ' αυτή τη περίπτωση δεν σημείωσαν ιδιαίτερες αυξομειώσεις.

Τέλος, σχετικά με την αλληλεπίδραση του παράγοντα «Ποικιλία» με τον παράγοντα «Επίπεδο λίπανσης», δεν προκύπτει σημαντικώς στατιστική διαφορά για το ύψος, το ξηρό βάρος φύλλων και το Δ.Φ.Ε., ενώ παρατηρείται στατιστική διαφορά για το συνολικό ξηρό βάρος, το ξηρό βάρος των λοβών και το ξηρό βάρος βλαστών. Καταγράφηκε υπεροχή της ποικιλίας «Μεξικάνικη» για καθένα από τα μορφολογικά χαρακτηριστικά που προαναφέρθηκαν. Ακολουθεί η ποικιλία «Θήβα» και η ποικιλία «Αμοργός» .

Πίνακας 3.2. Μορφολογικά χαρακτηριστικά των έξι ποικιλιών ρεβιθιού, που μετρήθηκαν στις 20/06/2012.

Δειγματοληψία 2 ^η 20/6/2012								
Μεταχειρίσεις	Μεταβλητέα	Ύψος (cm)	Ξηρό βάρος βλαστών (kg/στρ.)	Ξηρό βάρος φύλλων (kg/στρ.)	Ξηρό βάρος λοβών (kg/στρ.)	Συνολικό ξηρό βάρος (kg/στρ.)	Δ.Φ.Ε	
Επίπεδο λίπανσης	0	35,9	40,26	68,9	28,6	136,8	0,79	
	6	35,7	39,7	68,3	30,0	138,7	0,79	
LSD value		ns	ns	ns	ns	ns	ns	
Ποικιλία	Αμοργός	37,2	43,26	76,0	28,0 ^B	144,2	0,87	
	Γαύδος	38,4	45,6	73,2	20,5 ^B	139,4	0,84	
	Θήβα	35,5	45,5	74,9	25,4 ^B	145,7	0,88	
	Σέριφος	35,7	34,0	56,6	23,7 ^B	114,3	0,66	
	Άνδρος	33,6	36,4	65,6	26,5 ^B	128,4	0,75	
	Μεξικάνικη	35,0	35,0	65,3	54,1 ^A	154,4	0,74	
LSD value		ns	ns	ns	15,98	ns	ns	
Επίπεδο λίπανσης X Ποικιλία	0	Αμοργός	36,7	49,8 ^{ABC}	87,6	39,6 ^B	170,8 ^{AB}	1,01
		Γαύδος	37,7	50,7 ^{AB}	80,1	27,0 ^B	157,8 ^{AB}	0,92
		Θήβα	33,7	33,1 ^{ABC}	56,6	21,0 ^B	110,7 ^{AB}	0,66
		Σέριφος	36,8	31,0 ^{BC}	54,9	14,6 ^B	100,5 ^B	0,64
		Άνδρος	33,7	47,9 ^{ABC}	73,3	34,3 ^B	155,5 ^{AB}	0,84
		Μεξικάνικη	37,2	29,0 ^{BC}	61,1	35,1 ^B	125,3 ^{AB}	0,69
	6	Αμοργός	37,6	36,7 ^{ABC}	64,4	16,4 ^B	117,5 ^{AB}	0,73
		Γαύδος	39,1	40,6 ^{ABC}	66,4	14,0 ^B	120,9 ^{AB}	0,77
		Θήβα	37,2	57,9 ^A	93,2	29,7 ^B	180,8 ^A	1,10
		Σέριφος	34,6	37,0 ^{ABC}	58,3	32,8 ^B	128,1 ^{AB}	0,68
		Άνδρος	33,4	24,8 ^C	57,9	18,6 ^B	101,4 ^B	0,66
		Μεξικάνικη	32,8	40,9 ^{ABC}	69,4	73,1 ^A	183,4 ^A	0,80
LSD value		ns	21,56	ns	22,60	63,08	ns	
CV %		13,43	57,21	47,09	80,73	48,57	47,00	

3.5 Απόδοση

Στο πίνακα 3.3 παρουσιάζονται τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των έξι ποικιλιών ρεβιθιού, που μετρήθηκαν στις 03/07/2012 και αφορούν και στα δύο επίπεδα λίπανσης(0 κ 6). Η παρακάτω κοπή αποτελεί και την συγκομιδή της καλλιέργειας.

Συγκεκριμένα, παρατηρώντας τα αποτελέσματα των μορφολογικών χαρακτηριστικών του ρεβιθιού προκύπτει ότι δεν υπάρχει σημαντικώς στατιστική διαφορά στην απόδοση των φυτών μεταξύ των δύο επιπέδων λίπανσης. Το ίδιο προκύπτει και για τον αριθμό των σπόρων, το βάρος των 1000 σπόρων και το συνολικό ξηρό βάρος. Δε σημειώθηκε σημαντικώς στατιστική διαφορά στις μετρήσεις που αφορούσαν το δείκτη συγκομιδής.

Στη συνέχεια, σε ότι έχει να κάνει με το παράγοντα «Ποικιλία», παρατηρήθηκε σημαντικός στατιστική διαφορά για τα μορφολογικά χαρακτηριστικά που εξετάστηκαν (απόδοση, αριθμός σπόρων, βάρος 1000 σπόρων) εκτός από τον δείκτη συγκομιδής και το συνολικό ξηρό βάρος. Τώρα όσον αφορά για την απόδοση παρατηρούμε ότι η ποικιλία «Αμοργός» υπερέρχει αριθμητικά σε σχέση με τις άλλες, ακολουθώντας η ποικιλία «Θήβα». Με βάση των αριθμό 1000 σπόρων βλέπουμε την ποικιλία «Αμοργός», να υπερίσχυει και να ακολουθεί η ποικιλία «Θήβα». Επίσης παρατηρούμε ότι ο αριθμός σπόρων ανά τετραγωνικό μέτρο είναι μεγαλύτερος για την ποικιλία «Σέριφος», ενώ ακολουθεί αυτή της «Άνδρου». Τέλος το συνολικό ξηρό βάρος των ποικιλιών, μας δείχνει ότι η ποικιλία «Αμοργός», είναι μεγαλύτερη αριθμητικά σε σχέση με τις άλλες, ακολουθώντας η «Σέριφος». Στις προηγούμενες μετρήσεις η ποικιλία «Μεξικάνικη» υπερίσχυε, προς το τέλος του πειράματος ωστόσο, παρατηρήθηκε μεγάλη προσβολή από «ασκοχύτωση» με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλη πτώση στα χαρακτηριστικά της ανάπτυξης και της απόδοσης της, αφού είναι η πιο ευαίσθητη. Ιδιαίτερα ανθεκτική στην «ασκοχύτωση», φάνηκε η ποικιλία «Αμοργός», μια αξιόπιστη ελληνική ποικιλία.

Τέλος, σχετικά με την αλληλεπίδραση του παράγοντα «Ποικιλία» με τον παράγοντα «Επίπεδο λίπανσης» δεν προκύπτει σημαντικώς στατιστική διαφορά για κανένα μορφολογικό χαρακτηριστικό (απόδοση, αριθμός σπόρων, βάρος 1000 σπόρων, δείκτη συγκομιδής και το συνολικό ξηρό βάρος). Ωστόσο πιο συγκεκριμένα, με βάση την απόδοση βλέπουμε πως η ποικιλία «Σέριφος», είναι μεγαλύτερη στο επίπεδο λίπανσης 0. Ενώ αντίθετα στο επίπεδο λίπανσης 6 μεγαλύτερη είναι η απόδοση στην ποικιλία «Αμοργός». Όσον αφορά των αριθμό των σπόρων ανά τετραγωνικό μέτρο βλέπουμε ότι και στα δύο επίπεδα λίπανσης , υπερτερεί η ποικιλία «Σέριφος» σε σχέση με τις άλλες. Ενώ στο βάρος 1000 σπόρων έχουμε την ποικιλία «Θήβα» να υπερτερεί στο επίπεδο λίπανσης 0 , ενώ στο επίπεδο λίπανσης 6 η «Αμοργός» είναι μεγαλύτερη. Τέλος το συνολικό ξηρό βάρος στο επίπεδο 0 είναι μεγαλύτερο αριθμητικά σε αυτό της Σεριφου, ενώ στο επίπεδο 6 έχουμε την Αμοργό να υπερτερεί σε σχέση με τις άλλες.

Πίνακας 3.3. Μορφολογικά χαρακτηριστικά των έξι ποικιλιών ρεβιθιού, που μετρήθηκαν στις 03/07/2012.

Δειγματοληψία 3 ^η 3/7/2012							
Μεταχειρίσεις	Μεταβλητές	Απόδοση (kg/στρ.)	Αριθμός σπόρων/ m ²	Βάρος 1000 σπόρων (g)	Δείκτης συγκομιδής	Συνολικό ξηρό βάρος (kg/στρ.)	
Επίπεδο λίπανσης	0	188,8	511,30	231,20	0,26	726,8	
	6	194,5	487,40	238,30	0,26	738,0	
LSD value		ns	ns	ns	ns	ns	
Ποικιλία	Αμοργός	266,5 ^A	510,9 ^{BC}	326,2 ^A	0,32	810,8	
	Γαύδος	132,0 ^B	294,4 ^D	161,7 ^B	0,19	705,6	
	Θήβα	201,3 ^{AB}	500,4 ^{BC}	246,7 ^{AB}	0,28	721,9	
	Σέριφος	200,2 ^{AB}	717,8 ^A	245,3 ^{AB}	0,25	782,4	
	Άνδρος	154,6 ^B	605,6 ^{AB}	189,5 ^B	0,21	710,5	
	Μεξικάνικη	195,1 ^{AB}	366,9 ^{CD}	239,1 ^{AB}	0,29	663,3	
LSD value		82,75	176,60	101,40	ns	ns	
Επίπεδο λίπανσης Σ Ποικιλία	0	Αμοργός	200,4	505,8	244,8	0,29	680,0
		Γαύδος	125,1	299,1	153,3	0,17	745,3
		Θήβα	235,1	583,1	288,1	0,31	764,3
		Σέριφος	224,7	727,1	275,3	0,26	858,7
		Άνδρος	176,5	665,3	216,3	0,25	690,5
		Μεξικάνικη	170,8	287,1	209,3	0,27	622,1
	6	Αμοργός	332,6	516,0	407,6	0,35	941,6
		Γαύδος	138,8	289,8	170,2	0,21	665,8
		Θήβα	167,6	417,8	205,4	0,25	679,5
		Σέριφος	175,6	708,4	215,3	0,25	706,1
		Άνδρος	132,7	545,8	162,6	0,18	730,5
		Μεξικάνικη	219,4	446,7	268,9	0,31	704,5
LSD value		ns	ns	ns	ns	ns	
CV %		64,77	53,04	64,80	65,48	33,13	

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα δύο επίπεδα φωσφορικής λίπανσης(0και6 Kg/στρεμ.), δεν έδωσαν διαφορές στα μορφολογικά χαρακτηριστικά των φυτών του ρεβιθιού καθ'όλη τη διάρκεια του βιολογικού κύκλου του φυτού, ενδεχομένως λόγω επάρκειας του στοιχείου στο έδαφος ,με αποτέλεσμα στην επιπλέον χορήγηση φωσφόρου να μην αντιδρούν τα φυτά.

Μεταξύ των ποικιλιών, η μεξικάνικη έδειξε ταχεία αύξηση και ανάπτυξη έναντι των υπολοίπων ελληνικών ποικιλιών, γεγονός που της έδωσε υπεροχή στην παραγωγή βιομάζας έναντι των υπολοίπων και σε μερικές περιπτώσεις στατιστικά σημαντική. Η μεξικάνικη ποικιλία παρουσίασε μεγάλη ευαισθησία στην ασκοχύτωση με αποτέλεσμα να απαιτηθεί ψεκασμός με μυκητοκτόνο, που όμως δεν απέτρεψε τη μείωση της παραγωγής και θα πρέπει να καταγραφεί στις αδυναμίες της συγκεκριμένης ποικιλίας. Οι ελληνικές ποικιλίες ως προσαρμοσμένες στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της χώρας, επέδειξαν εκπληκτική αντοχή στην ασθένεια, ακόμα και αυτές που γειτνιάζαν με τα προσβεβλημένα τεμάχια της μεξικάνικης.

Ως προς την επίδοση σε καρπό, τα επίπεδα λίπανσης δεν παρουσίασαν διαφορές. Μεταξύ των ποικιλιών η Αμοργός ήταν η αποδοτικότερη διαφέροντας στατιστικά από τη Γαύδο και την Άνδρο που έδωσαν τις χαμηλότερες αποδόσεις. Σε ότι αφορά την αλληλεπίδραση φωσφορικής λίπανσης-ποικιλίας, η Αμοργός και η Μεξικάνικη δείχνουν να αντιδρούν θετικά στην προσθήκη φωσφόρου, όμως δεν μπορούν να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα εξαιτίας και του υψηλού δείκτη παραλλακτικότητας. Το ιδιαίτερο γνώρισμα της μεξικάνικης που είναι το μεγαλύτερο μέγεθος σπερμάτων έναντι όλων των υπολοίπων, δεν επαληθεύεται από τη συγκεκριμένη μελέτη, ενδεχομένως λόγω και της ζημιάς που υπέστη από την ασκοχύτωση.

Η Μεξικάνικη ποικιλία έχει περιορίσει σε μεγάλο ποσοστό τις καλλιεργήσιμες εκτάσεις με ελληνικές ποικιλίες λόγω του μεγάλου μεγέθους των σπερμάτων της, που προτιμώνται από τους καταναλωτές χωρίς να έχει καλύτερα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά. Αυτό συνέβη διότι με την εγκατάλειψη της καλλιέργειας του ρεβιθιού στην Ελλάδα και τις αθρόες εισαγωγές από το Μεξικό, διαμορφώθηκε η συνήθεια κατανάλωσης μεγαλόσπερμου ρεβιθιού, με αποτέλεσμα να μην μπορούν σήμερα οι ελληνικές ποικιλίες να ξαναμπούν στην καλλιέργεια αν και έχουν πολύ καλύτερη προσαρμοστικότητα στη χώρα, αλλά σε μερικές περιπτώσεις είναι και πιο νόστιμες.

Θα πρέπει οι ελληνικές ποικιλίες να καταλάβουν καλλιεργήσιμες εκτάσεις διότι δεν υστερούν της μεξικάνικης και έχουν και χαμηλότερο κόστος παραγωγής λόγω προσαρμοστικότητας στις συνθήκες της χώρας και αντοχής σε ασθένειες και κυρίως στην ασκοχύτωση που είναι και η σοβαρότερη.

Βιβλιογραφία

Ξένη Βιβλιογραφία

- Singh, K. B., R.S. Malhotra, M.C. Saxena and G. Bejiga. 1997. Superiority of winter sowing over traditional spring sowing of chickpea in the Mediterranean region. *Agronomy Journal* 89:112- 118.
- Singh, D.K., Rao, A.S., Singh, R. & Jambunathan, R. (1988). Amino acid composition of storage proteins of a promising chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivar. *Journal of the Science of Food & Agriculture*, 43, 373-379..
- Morales de Leon, J.C., Cassos Nostas, M.L., Cortos Penedo, E. (2000). Elaboration on an yoghurt made of a milk and chickpea (*Cicer arietinum*) mixture. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, 50 (1), 81-86.
- Trapero-Casas, A.; Navas-Cortés, J. A.; Jiménez-Díaz, R. M.. 1996. Airborne ascospores of *Didymella rabiei* as a major primary inoculum for *Ascochyta* blight epidemics in chickpea crops in southern Spain. *European journal of plant pathology*.
- Zaiter, H.Z. and S.G. Barakat. 1995. Flower and pod abortion in chickpea as affected by sowing date and cultivar. *Canadian Journal of Plant Science* 75:321-327.
- Leport, L., N.C. Turner, R.J. French, M.D. Barr, R. Duba, S.L. Davies, D. Tennant and K.H.M. Siddique. 1999. Physiological responses of chickpea genotypes to terminal drought in a Mediterranean - type environment. *European Journal of Agronomy* 11:279-291.
- Hung, T.V. & Nithianandan, V. (1993). Preparation and evaluation of noodles supplemented with lupin and chickpea flours. *Asean Food Journal*, 8, 26-31.
- Carnovale, E. (1999). Chickpea in the European diet. *Grain Legumes*, 25, 14-15.
- Bhatia, A. & Khetarpaul, N. (2001). Development, acceptability and nutritional evaluation of “Doli Ki Roti”, an indigenously fermented bread. *Nutrition & Health*, 15 (2), 113-120.

- Fageria, N. K. 1992. Maximizing crop yields. Marcel Dekker, Inc., New York. 274 pp.
- Fageria, N.K., V.C. Baligar and C.A. Jones. 1997. Growth and mineral nutrition of field crops. Marcel Dekker, Inc. New York. 476 pp.
- Serdaroglu, M., Yıldız-Turp, G. & Abrodımov, K. (2005). Quality of low-fat meatballs containing legume flours as extenders. *Meat Science*, 70, 99-105.
- Verma, M.M., Ledward, D.A., Lawrie, R.A. (1984). Utilization of chickpea flour in sausages. *Meat Science* 11, 109-121.
- Annapure, U.S., Singhal, R.S. & Kulkarni, P.R. (1998). Studies on deep-fat frying snacks from some cereals and legumes. *Journal of the Science of Food & Agriculture*, 76, 377-382.
- Fermantaz, L.T. & Berry, J.W. (1987). Characteristics of a chocolate beverage from germinated chickpeas. *Journal of Food Science*, 52, 726-728.
- Kumar, J. and S. Abbo. 2001. Genetics of flowering time in chickpea and its bearing of productivity in semiarid environments. *Advances in Agronomy* 72:107-138
- FAO. 2004. FAOSTAT Database results

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Ηλιάδης, Κ., Χ. Ηλιοπούλου και Α. Τσαγκούρου. 1991. Επίδραση του γενοτύπου και 13 τύπων εδάφους στη διάρκεια βρασμού τεσσάρων ποικιλιών ρεβιθιών. Γεωργική Έρευνα 15: 209-220.
- Ηλιάδης, Κ. 1995. Λίπανση φακής και ρεβιθιών. Γεωργία-Κτηνοτροφία, τεύχος 9: 156-157.
- Ελαφρός Ι. Κτηνοτροφικό ρεβίθι: Η «ελληνική» απάντηση στη σόγια, *Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ*, Κυριακή 18 Μαρτίου 2001.
- Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας (ΕΣΥΕ). 2006. Website.
- Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας (ΕΣΥΕ). 2007. Website.
- Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας (ΕΣΥΕ). 2008. Website.
- Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας (ΕΣΥΕ). 2009. Website.
- Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας (ΕΣΥΕ). 2012. Website.
- Ηλιάδης, Κ. 2000. Το κτηνοτροφικό ρεβίθι: Η «σόγια» των ξηρικών χωραφιών. Αγροτική Έρευνα και Τεχνολογία. Τεύχος 1 (14) Ιούλιος-Σεπτέμβριος 2000.
- Παπακώστα – Τασοπούλου. Δ. Ψυχανθή (Καρποδοτικά – Χορτοδοτικά), Ειδική Γεωργία Ι, Τεύχος Β, Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία, Θεσσαλονίκη, 2005.

- Ηλιάδης Κ. Η έρευνα στα κτηνοτροφικά φυτά & όσπρια στην Ελλάδα, ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., Ινστιτούτο Κτηνοτροφικών Φυτών και Βοσκών, Λάρισα 2006.

Ηλεκτρονική Βιβλιογραφία

- <http://www.agronews.gr/ekmetaleuseis/sitira-kai-sporoi/arthro/77985/duo-hriseis-pollapla-ta-ofeli-apo-to-revithi-/>
- <http://www.paragogi.net/86/revythia-katagwgh-kai-diadosh>
- <http://www.kalliergo.gr/enimerosi/89-feeds-newfarm-greece/2203-%CF%81%CE%B5%CE%B2%CF%85%CE%B8%CE%B9-%CE%B3%CE%BD%CF%89%CF%81%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%B5-%CF%84%CE%BF.html>
- <http://spiti-me-kipo.blogspot.gr/2011/03/blog-post.html>
- http://mhteragh.blogspot.gr/2013/02/blog-post_2485.html
- http://www.zookomos.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=95:2011-10-21-06-52-29&catid=45:2011-10-03-07-25-08&Itemid=149
- <http://www.healthyliving.gr/2011/08/17/%CF%81%CE%B5%CE%B2%CE%AF%CE%B8%CE%B9-%CF%80%CE%BF%CE%B9%CE%BA%CE%B9%CE%BB%CE%AF%CE%B5%CF%82-%CF%87%CF%81%CE%AE%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%B1%CF%80%CE%BF%CE%B4%CF%8C%CF%83%CE%B5/>
- http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/Ospria-Psixanthi/ellinikes_poikilies_osprion.pdf
- <http://www.google.gr/>
- <http://www.agroepiloges.gr/Files/revithi/Revithi.pdf>
- <http://www.naevias.gr/files8/%CE%97%20%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B9%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1%20%CF%84%CF%89%CE%BD%20%CE%BF%CF%83%CF%80%CF%81%CE%AF%CF%89%CE%BD%20%CE%9B%CE%B1%CE%BC%CE%AF%CE%B1%20160512.pdf>

Παραρτήματα

Πίνακας 1.1. Εκτάσεις ρεβιθιού σε στρέμματα. (Πηγή ΕΛ. ΣΤΑΤ.)

Εκτάσεις σε στρέμματα				
<u>Γεωγραφικό διαμέρισμα και νομός</u>	<u>Έτη</u>			
	<i>2009</i>	<i>2008</i>	<i>2007</i>	<i>2006</i>
Σύνολο Ελλάδος	27.51	27.76	28.70	17.80
	1	5	7	3
Στερεά Ελλάδα και Εύβοια	8.349	8.451	8.239	3.647
Αιτωλίας και Ακαρνανίας	447	475	350	549
Αττικής	53	33	261	401
Βοιωτίας	2.763	2.300	2.020	615
Ευβοίας	1.026	1.934	2.006	2.346
Ευρυτανίας	2	2	0	10
Φθιώτιδος	3.971	3.733	3.806	119
Φωκίδος	87	7	57	8
Πελοπόννησος	500	504	487	2.380
Αργολίδος	10	20	20	139
Αρκαδίας	195	217	224	764
Αχαΐας	96	96	97	293
Ηλείας	64	70	64	800
Κορινθίας	100	65	50	233
Λακωνίας	0	0	0	22

Μεσσηνίας		36	32	129
Ιόνιοι Νήσοι	595	618	618	1.250
Ζακύνθου	48	46	34	177
Κέρκυρας	451	473	488	767
Κεφαλληνίας	60	62	62	238
Λευκάδος	36	37	34	68
Ήπειρος	47	49	43	242
Αρτης	24	22	22	47
Θεσπρωτίας	0	0	0	38
Ιωαννίνων	5	4	4	35
Πρεβέζης	18	23	17	122
Θεσσαλία	4.78	4.681	4.990	15
	7			
Καρδίτσας	122	189	112	2
Λαρίσης	2.07	1.940	2.043	9
	6			
Μαγνησίας	141	63	50	2
Τρικάλων	2.44	2.489	785	2
	8			
Μακεδονία				
Γρεβενών	8.30	7.89	7.74	5.28
	7	9	8	1
Δράμας	5.15	4.79	5.28	3.66
	0	9	4	2
Ημαθίας	59	9	9	24
Θεσσαλονίκης	0	0	0	0
Καβάλας	1.18	1.47	1.05	869
	6	3	7	
Καστοριάς	1	1	0	0
Κιλκίς	30	40	93	45
Κοζάνης	20	20	5	8
Πέλλας	783	16	454	246
Περίας	0	0	5	5
Σερρών	269	279	282	97
Φλώρινας	397	234	219	105
Χαλκιδικής	127	218	0	0
	285	310	340	220
Θράκη				
Έβρου	3.01	3.68	4.34	3.19
	1	1	8	0
Ξάνθης	2.82	505	4.19	3.01
	4		7	6
Ροδόπης	78	97	69	97

	109	79	82	77
Νήσοι Αιγαίου				
Δωδεκανήσου	1.04 2	1.03 0	1.08 5	1.26 5
Κυκλάδων	249	246	268	369
Λέσβου	272	274	286	309
Σάμου	83	80	90	85
Χίου	98	92	102	121
	340	338	339	381
Κρήτη				
Ηρακλείου	873	819	888	902
Λασιθίου	499	473	530	508
Ρεθύμνης	257	214	220	207
Χανίων	114	129	134	150

Πίνακας 1.2 παραγωγή ρεβιθιού σε τόνους (Πηγή ΕΛ. ΣΤΑΤ.)

Παραγωγή σε τόνους				
<u>Γεωγραφικό διαμέρισμα και νομός</u>	<u>Έτη</u>			
	2009	2008	2007	2006
Σύνολο Ελλάδος	3.069	3.399	3.268	3.063
Στερεά Ελλάδα και Εύβοια	966	1.002	931	581
Αιτωλίας και Ακαρνανίας	95	96	61	137
Αττικής	8	4	33	82
Βοιωτίας	302	220	185	91
Ευβοίας	115	225	241	329
Ευρυτανίας	0	0	0	2
Φθιώτιδος	441	460	443	21
Φωκίδος	5	1	1	1
Πελοπόννησος	57	59	55	51
Αργολίδος	1	3	3	29
Αρκαδίας	6	10	11	179
Αχαΐας	15	16	16	49
Ηλείας	7	12	12	171
Κορινθίας	22	13	9	62
Λακωνίας		0	0	4
Μεσσηνίας	6	5	4	21
Ιόνιοι Νήσοι	61	66	63	157
Ζακύνθου	6	6	5	27
Κέρκυρας	43	48	46	73
Κεφαλληνίας	9	9	9	48
Λευκάδος	3	3	3	9
Ήπειρος	8	8	6	48
Άρτης	3	2	2	13
Θεσπρωτίας		0	0	8
Ιωαννίνων	1	1	1	11
Πρεβέζης	4	5	3	16
Θεσσαλία	510	478	457	2

Καρδίτσας	23	29	14	0
Λαρίσης	262	235	201	1
Μαγνησίας	25	12	5	1
Τρικάλων	200	202	237	0
Μακεδονία	909	1.012	914	494
Γρεβενών	496	548	570	259
Δράμας	22	2	2	1
Ημαθίας		0	0	0
Θεσσαλονίκης	159	222	151	137
Καβάλας	0	0	0	0
Καστοριάς	4	6	12	4
Κιλκίς	4	4	1	3
Κοζάνης	91	55	44	24
Πέλλας		0	1	1
Πιερίας	28	28	29	10
Σερρών	71	79	66	29
Φλώρινας	15	42	0	0
Χαλκιδικής	19	26	38	26
Θράκη	358	569	597	492
Έβρου	330	540	577	472
Ξάνθης	14	18	10	10
Ροδόπης	14	11	10	10
Νήσοι Αιγαίου	89	95	95	113
Δωδεκανήσου	28	27	23	34
Κυκλάδων	15	22	23	25
Λέσβου	11	11	13	11
Σάμου	8	7	8	8
Χίου	27	28	28	35
Κρήτη	111	106	117	118
Ηρακλείου	59	54	59	51
Λασιθίου	30	29	33	33
Ρεθύμνης	22	23	24	27
Χανίων	0	0	1	7

Φωτογραφικό Υλικό



Φωτογραφία 1. Σπορά & άρδευση.



Φωτογραφία 2. Φυτά ρεβιθιού με λοβούς.



Φωτογραφία 3. Φυτό ρεβιθιού με λοβούς.



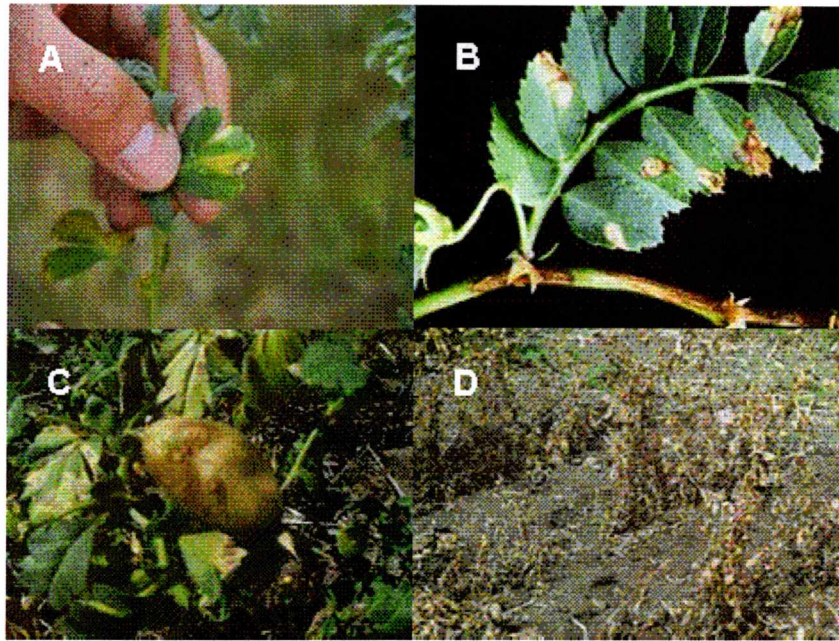
Φωτογραφία 4. Μεταφορά & Συλλογή των δειγμάτων.



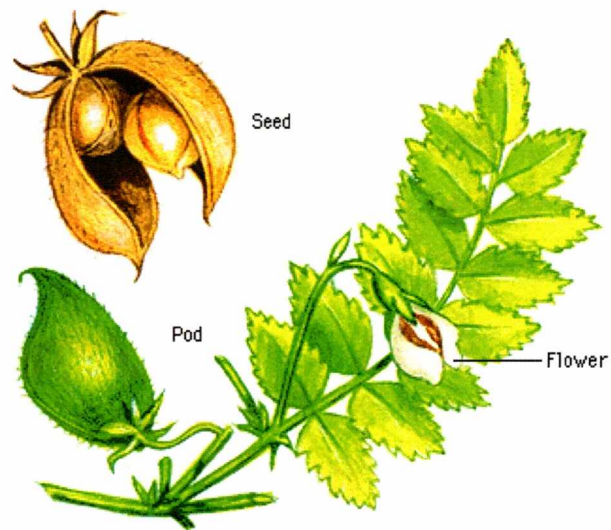
Φωτογραφία 5. Φυτά ρεβιθιού κατά τη συγκομιδή.



Φωτογραφία 6. Λοβοί ρεβιθιού κατά τη συγκομιδή.



Φωτογραφία 7. Προσβολή από ασκογύτωση.



Φωτογραφία 8. Μορφολογία του ρεβιθιού.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



004000123108