



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΦΥΤΙΚΗΣ
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

«Επίδραση της πρόωρης εποχής σποράς στην απόδοση και ποιότητα
του Βατικιώτικου κρεμμυδιού»

ΔΟΥΒΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ
Προπτυχιακός Φοιτητής

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ

ΒΟΛΟΣ 2017

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στους ανθρώπους που με βοήθησαν να πραγματοποιήσω αυτήν την πτυχιακή.

Καταρχήν στον κ. Σπύρο Πετρόπουλο, καθηγητή του τμήματος Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος και υπεύθυνο του εργαστηρίου της λαχανοκομίας για την ανάθεση του θέματος, τις παρατηρήσεις την πολύτιμη συνεισφορά του τόσο στη διεξαγωγή του πειράματος όσο και στη συγγραφή της πτυχιακής διατριβής.

Την οικογένεια μου, που με στήριζε τόσο ψυχολογικά όσο και οικονομικά κατά τη διάρκεια του πειράματος και της συγγραφής και συγκεκριμένα τον αδερφό μου Κωνσταντίνο, φοιτητή του τμήματος Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, για την βοήθεια που μου προσέφερε κατά τη διαδικασία του πειράματος.

Κλείνοντας θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους συμφοιτητές που με βοήθησαν κατά τη διάρκεια του πειράματος Αντωνιάδη Δημήτριο, Γκουτζουρέλα Αθανάσιο, Δασκαλάκη Δημόκριτο και Τσαρούχη Ιουλία και περισσότερο τους Αντωνιάδη Δημήτρη και Τσαρούχη Ιουλία για τη βοήθεια στην συγγραφή της πτυχιακής διατριβής.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο κύριος παράγοντας που εξετάζει ο παραγωγός πριν ξεκινήσει μια καινούρια καλλιέργεια είναι οι δυνατότητες και η προοπτική της καλλιέργειας. Οι καταναλωτές επικεντρώνονται στην ποιότητα του προϊόντος καθώς και στην άμεση διάθεση του στην αγορά κάθε χρονική στιγμή. Σε πείραμα αγρού που εγκαταστάθηκε τη χειμερινή περίοδο του 2015-2016, συγκρίθηκαν δύο ποικιλίες κρεμμυδιών η Βατικιώτικο μια τοπική ποικιλία από τα Βάτικα της Λακωνίας και η RedCrossένα κοινό υβρίδιο που καλλιεργείται ευρέως. Η σπορά και στις δύο ποικιλίες έγινε κατά τον ίδιο τρόπο καθώς και η συγκομιδή τους. Ακολουθήθηκαν ίδιες καλλιεργητικές τεχνικές και για τις δύο ποικιλίες. Ο σκοπός μας είναι να συγκρίνουμε τις δύο αυτές ποικιλίες ως προς το μέγεθος και το βάρος των βολβών που συγκομίστηκαν και κατ' επέκταση την απόδοση της κάθε ποικιλίας καθώς και την περιεκτικότητά τους σε ξηρά ουσία. Οι μετρήσεις που λήφθηκαν αφορούν τη διάμετρο των βολβών το βάρος και το ποσοστό ξηράς ουσίας που περιέχεται στους βολβούς της κάθε ποικιλίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η ποικιλία Βατικιώτικο είναι μια πολλά υποσχόμενη ποικιλία η οποία θα μπορούσε να βελτιωθεί και να παράγει βολβούς υψηλής ποιότητας παρόλο που παρόλο που υστερεί σε απόδοση σε σχέση με την RedCrossη οποία είναι μια βελτιωμένη ποικιλία.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
1.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	6
1.2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	7
1.3. ΕΞΑΠΛΩΣΗ.....	8
1.4. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ.....	9
1.5. ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	11
1.6. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ.....	14
1.6.1 ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	14
1.6.2 ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	16
1.6.3 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ.....	17
1.7 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ.....	20
1.7.1 ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	20
1.7.2 ΑΡΑΙΩΜΑ ΦΥΤΩΝ.....	20
1.7.3 ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΖΙΖΑΝΙΩΝ.....	21
1.7.4 ΛΙΠΑΝΣΗ.....	21
1.7.5 ΑΡΔΕΥΣΗ.....	23
1.7.6 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ.....	25
1.8 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ.....	26
1.9 ΞΗΡΗ ΟΥΣΙΑ.....	28
1.10 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ.....	29
1.10.1 ΒΑΤΙΚΙΩΤΙΚΟ.....	29
1.10.2 REDCROSS.....	31
1.11 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ.....	32
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	33
2.1 ΣΠΟΡΑ.....	33
2.2 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ.....	33
2.2.1 ΛΙΠΑΝΣΗ.....	33
2.2.2 ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΙΑ.....	34
2.2.3 ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	34
2.3 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ.....	35
2.4 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ.....	35
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	37
3.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	37

3.2	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΒΑΤΙΚΙΩΤΙΚΟ – REDCROSS	46
3.3	ΣΥΖΗΤΗΣΗ	49
3.3.1	Διάμετρος	49
3.3.2	Νωπό βάρος.....	49
3.3.3	Ξηρό βάρος	50
4.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	52
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	53
	ΕΛΛΗΝΙΚΗ.....	53
	ΒΙΒΛΙΑ.....	53
	ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ	53
	ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	54

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το κρεμμύδι κατατάσσεται μεταξύ των πιο δημοφιλών λαχανικών τόσο σε παγκόσμια κλίμακα όσο και στην Ελλάδα. Μαζί με τα άλλα είδη του γένους *Allium*, το σκόρδο και το πράσο και άλλα είδη με μικρότερο ενδιαφέρον, χρησιμοποιούνται στις περισσότερες χώρες του κόσμου σαν τροφή και καρύκευμα και είναι ένα από τα περισσότερο καλλιεργούμενα λαχανικά στη χώρα (Κασιάρα, 2005).

Η μεγάλη δημοτικότητα του κρεμμυδιού αποδίδεται στη γεύση και το άρωμα του, που οφείλεται στα αιθέρια έλαια που έχουν όλα τα μέρη του φυτού με κύριο χαρακτηριστικό το αλλυλ - προπυλ - δισουλφίδιο ($C_6H_{12}S_2$). Στην πτητική αυτή ουσία, οφείλεται και η πρόκληση δακρύρροιας κατά την κοπή του βολβού. Το άρωμα του κρεμμυδιού είναι απαραίτητο στα πλείστα των φαγητών μας. Το κρεμμύδι καταναλώνεται σήμερα σε διάφορες μορφές και αποτελεί ένα από τα βασικά λαχανικά στη δίαιτα του ανθρώπου. Οι βολβοί καταναλώνονται νωποί ή μαγειρεμένοι, σε ξύδι, τουρσί (οι μικροί βολβοί-κοκκάρι), σε κονσέρβες ή αφυδατωμένοι (σε ροδέλες ή σε σκόνη), σε κατάψυξη, ενώ τα νωπά κρεμμυδάκια σε σαλάτες και σε διάφορα φαγητά. Ο βολβός έχει φαρμακευτικές ιδιότητες (αντιαναιμικές και διουρητικές), γνωστές από την αρχαιότητα, κατά την οποία το χρησιμοποιούσαν ειδικά ως απολυμαντικό κατά τις επιδημίες της πανώλης. Τέλος, οι ξηροί εξωτερικοί χιτώνες του βολβού χρησιμοποιούνται ακόμη και σήμερα για βάψιμο αυγών, νημάτων, μεταξιού, υφασμάτων και άλλων ειδών (Κασιάρα, 2005).

1.2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Το γένος *Allium* περιλαμβάνει πάνω από 300 είδη. Τα περισσότερα είναι βολβόριζα, μερικά χρησιμοποιούνται σαν λαχανικά ή αρτυματικά, άλλα φαρμακευτικά και άλλα διακοσμητικά. Στην Ελληνική χλωρίδα συναντιόνται περίπου 44 είδη (Γεννάδιος 1959).

Το κρεμμύδι είναι γνωστό από την αρχαιότητα. Τα πρώτα ευρήματα που αναφέρονται σε άγριες μορφές καθώς και σε μορφές του καλλιεργούμενου είδους, χρονολογούνται ήδη από τα 5000 π.Χ. Πιθανοί πρόγονοι θεωρούνται το *Alliumnavilonii* και το *Alliummasagense*, ενώ ως κέντρο καταγωγής πιθανολογείται ότι είναι η Κ. Ασία.

Η καλλιέργεια του ξεκίνησε περίπου από το 3000 π.Χ. και η αξία του έχει διατηρηθεί αναλλοίωτη στη διατροφή του ανθρώπου από τότε. Το όνομα του κρεμμυδιού στα αγγλικά και στα γαλλικά έχει τη ρίζα «οπίο», η οποία πιθανότατα προέρχεται από τη λατινική λέξη «unus» που σημαίνει «ένας». Αξιοσημείωτο είναι ότι οι αρχαίοι Αιγύπτιοι πίστευαν πως ο βολβός είναι σύμβολο του σύμπαντος δηλαδή θεωρούσαν πως το σφαιρικό του σχήμα και οι ομόκεντροι κύκλοι του συμβόλιζαν την αιώνια ζωή. Εκτός από την αρχαία Αίγυπτο υπάρχουν αναφορές και στην αρχαία Ελλάδα στα έργα του Ομήρου. Επίσης, στην αρχαία Ελλάδα οι αθλητές συνήθιζαν να καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες για την αποκατάσταση του σώματος από την καταπόνηση ενώ οι μονομάχοι στην αρχαία Ρώμη έκαναν επάλειψη του σώματος με χυμό από κρεμμύδι για να τονώσουν τους μύες τους. Σαν αγαθό απέκτησε την μεγαλύτερη ίσως αξία του κατά τον Μεσαίωνα όπου εκτός από σημαντικό λαχανικό χαρίζονταν και ως δώρο ή χρησιμοποιούνταν αντί χρημάτων. Στην Αμερική μεταφέρθηκε από τους πρώτους εξερευνητές και έγινε γρήγορα αποδεκτό. Ωστόσο, δεν είναι γνωστό το πότε ακριβώς έφτασε και από ποιους, λόγω του ότι ήταν πολύ γρήγορη η αποδοχή του από τους ιθαγενείς κατοίκους και η δημοτικότητα του αυξήθηκε πολύ γρήγορα (Χα και Πετρόπουλος, 2014).

1.3. ΕΞΑΠΛΩΣΗ

Η καλλιέργεια του κρεμμυδιού αποτελεί μία σημαντική καλλιέργεια με πολλά ακόμα περιθώρια ανάπτυξης στην Ελλάδα.

Σημαντικές ποσότητες από το λαχανικό αυτό εισάγονται κάθε χρόνο στην Ελλάδα από τρίτες χώρες. Οι αθρόες αυτές εισαγωγές, συνήθως κατώτερης ποιότητας προϊόντων σε χαμηλότερες τιμές, αποτελούν ίσως το σοβαρότερο εμπόδιο για την ανάπτυξη των βολβωδών λαχανικών στη χώρα μας.

Αλλά σοβαρά εμπόδια είναι:

- Η ανυπαρξία υποδομής για την εγχώρια παραγωγή πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού που αναγκάζει τους παραγωγούς να καταφεύγουν σε δικό τους υλικό αμφίβολης ποιότητας ή σε εισαγόμενο υλικό υψηλού κόστους.
- Η έλλειψη ουσιαστικής τεχνικής υποστήριξης προς τους παραγωγούς, αφού οι καλλιέργειες αυτές συνήθως παραλείπονται τόσο από τα προγράμματα αγροτικής έρευνας όσο και από τα προγράμματα αγροτικής εκπαίδευσης (Κασιάρα, 2005)

Χαρακτηριστικά παραθέτονται τα στοιχεία της καλλιεργούμενης έκτασης και παραγωγής ξηρού κρεμμυδιού σε παγκόσμιο επίπεδο και στην Ελλάδα (Πιν. 1.1 και Πιν. 1.2).

Πίνακας 1.1: Καλλιεργούμενη έκταση και παραγωγή ξηρού κρεμμυδιού σε παγκόσμιο επίπεδο (στοιχεία 2009)

ΗΠΕΙΡΟΣ	ΕΚΤΑΣΗ (x 1000 στρ.)	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (x 1000 MT)	ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (%)
Β. και Κ. Αμερική	1187	5070	7,0
Ν. Αμερική	1543	3736	5,2
Ασία	25349	47049	65,3
Αφρική	3786	6684	9,6

Ευρώπη	3813	8845	12,3
Ωκεανία	55	284	0,4
Σύνολο	35892	72034	100

(Πηγή: FAO)

Πίνακας 1.2: Καλλιεργούμενη έκταση και παραγωγή ξηρών κρεμμυδιών συνολικά στην Ελλάδα και στους κυριότερους νομούς παραγωγής (στοιχεία 2008)

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΚΤΑΣΗ		ΠΑΡΑΓΩΓΗ	
	ΕΚΤΑΣΗ (ΣΤΡ)	ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ (%)	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (ΣΕ ΤΟΝΟΥΣ)	ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ (%)
ΒΟΙΩΤΙΑ	21206	30,3	119379	62,8
ΛΑΚΩΝΙΑ	4422	6,3	15414	8,1
ΗΛΕΙΑ	2692	3,8	3059	1,6
ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑ	2530	3,6	1269	0,7
ΚΥΚΛΑΔΕΣ	1988	2,8	2252	1,2
ΕΥΒΟΙΑ	2275	3,3	2399	1,3
ΗΡΑΚΛΕΙΟ	2238	3,2	3911	2,1
ΑΧΑΪΑ	2039	2,9	1638	0,9
ΣΥΝΟΛΟ	69973	100	190225	100

(Πηγή: Ελληνική Στατιστική Αρχή)

1.4. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Το κρεμμύδι ανήκει στην οικογένεια Liliaceae και το γένος Allium, το οποίο περιλαμβάνει 300 περίπου είδη. Είναι διπλοειδές φυτό με αριθμό χρωμοσωμάτων $2n=16$. Τα κυριότερα μέλη της οικογένειας αυτής, ορισμένα από τα οποία είναι γνωστά και στην χώρα μας, είναι τα εξής:

- Allium ampeloprasum L. var ampeloprasum: (Great – headed garlic group): Great headed garlic
- Allium ampeloprasum L. var kurrat: (Kurrat group): Kurrat
- Allium ampeloprasum L. var porrum: (Leek group): Leek, πράσο

- *Allium cepa* L. var *ascalonicum*: (Aggregatum group): Shallot or Multiplier Onion, Κρεμμύδιτοασκαλώνιον
- *Allium cepa* L.: (Common Onion group): Onion, Κρεμμύδι
- *Allium chinense* G. Don: Rakkyo
- *Allium fistulosum* L.: Welsh ή Japanese Bunching Onion
- *Allium sativum* L.: Garlic, Σκόρδο
- *Allium schoenoprasum* L.: Chive, Σχονόπρασο
- *Allium tuberosum* Rottler: Chinese Chives, Oriental Garlic

(Πηγή: ΧακaiΠετρόπουλος, 2014)

Το κρεμμύδι (*Allium cepa*) ανήκει στην οικογένεια Liliaceae, την τάξη Liliiflorae, την κλάση Monocotyledonae (μονοκοτυλήδονα) και το φύλλο Spermatophyta (σπερματοφύτα) (<http://www.ekk.aua.gr/media.php?file=lib/116.pdf>). Μονοκοτυλήδονοείναιτοφυτότουοποίουοσπόροσζήτοέμβρυοέχειμόνοέναεμβρυακόφύλλοήκοτυληδόνα.Ηκοτυληδόναχρησιμεύειγιατηνπρόσληψηχρήσιμωνουσιώναπότοενδoσπέρμιο.Ταπερισσότεραμονοκοτυλήδοναφυτάείναιμικράκαιπωώδη,ενώλίγαείναιθάμνοιήδέντρα (<http://docplayer.gr/2968810-Systimatiki-votaniki-zizaniologia.html>). Στον πίνακα 1.3 παρουσιάζεται αναλυτικά η συστηματική ταξινόμηση του κρεμμυδιού.

Πίνακας 1.3: Συστηματική ταξινόμηση κρεμμυδιού

Βασίλειο	Plantae
Συνομοταξία	Magnoliophyta
Ομοταξία	Liliopsida
Τάξη	Liliales
Οικογένεια	Liliaceae
Γένος	Allium
Είδος	A. cepa

Πηγή: <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CF%81%CE%B5%CE%BC%CE%BC%CF%8D%CE%B4%CE%B9>

1.5. ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το κρεμμύδι είναι φυτό ποώδες, διετές ή τριετές (πολυετές), εφόσον απαιτούνται 2 ή 3 χρόνια για τη συμπλήρωση του βιολογικού του κύκλου, από σπόρο σε σπόρο. Συνήθως καλλιεργείται σαν μονοετές, για παραγωγή βολβών, εκτός αν καλλιεργείται για παραγωγή σπόρου (Ολύμπιος, 1994).

Ρίζα: Το κρεμμύδι έχει επιφανειακό ριζικό σύστημα θυσσανώδες, που εκτείνεται σε βάθος περίπου 30cm στο έδαφος. Από τη βάση του στελέχους εξέρχονται ρίζες διαμέτρου περίπου 1,5mm, οι οποίες δεν διακλαδίζονται ή ελάχιστα διακλαδίζονται, και καθώς το φυτό αναπτύσσεται σχηματίζονται συνεχώς καινούργιες ρίζες με ρυθμό 3 ή 4 την εβδομάδα. Παράλληλα, ένας αριθμός ριζών γερνούν και πεθαίνουν. Κατά τη διάρκεια της πρώτης ανάπτυξης του φυτού ο αριθμός των εν ενεργεία ριζών αυξάνει, ενώ όταν ο βολβός αρχίζει να ωριμάζει, ο ρυθμός ανανέωσης του ριζικού συστήματος είναι μικρότερος από τον αριθμό απώλειάς του (Ολύμπιος, 1994).

Στέλεχος: Το φυτό δεν σχηματίζει κανονικό στέλεχος ή καλύτερα, το στέλεχος έχει μειωθεί στο στέλεχος μιας πλάκας ή δίσκου από την κάτω πλευρά του οποίου σχηματίζεται ένας μεγάλος αριθμός απλών, χοντρών, λευκών ριζών και στην πάνω επιφάνεια σχηματίζονται φύλλα σαρκώδη, διογκωμένα, με επικαλυπτόμενες τις βάσεις τους. Αυτά τα φύλλα σχηματίζουν τον βολβό του κρεμμυδιού. Η διάμετρος του πραγματικού στελέχους αυξάνει με την άυξηση του φυτού και κατά την ωρίμανση του βολβού εμφανίζεται σαν ένας μικρός ανεστραμμένος κώνος. Η βάση ή λαιμός του φυτού είναι ένα ψευδοστέλεχος που σχηματίζεται από τις αλληπάλληλες βάσεις των φύλλων (Ολύμπιος, 1994).

Φύλλα: Τα φύλλα σχηματίζονται από την μεριστωματική κορυφή του πραγματικού στελέχους και αναπτύσσονται δια μέσου του ψευδοστελέχους, που διαμορφώνεται από την βάση (σαν θήκη) των παλαιών φύλλων. Το ελεύθερο άκρο των φύλλων, είναι επίμηκες, στρογγυλής διατομής, κενό εσωτερικά και διογκωμένο στο κατώτερο 1/3 του μήκους τους (Ολύμπιος, 1994).

Ανθικό στέλεχος: Το φυτό κατά την μετάβασή του από την βλαστική στην αναπαραγωγική φάση, που υπό κανονικές συνθήκες πραγματοποιείται μετά την εαρινοποίηση τον δεύτερο χρόνο, σχηματίζει από το κέντρο του ψευδοστελέχους, ανθικό στέλεχος μήκους πολύ μεγαλύτερου από τα φύλλα, περίπου 1m, το οποίο αναπτύσσεται κατακόρυφα, είναι κενό στο εσωτερικό και διογκωμένο στο κατώτερο 1/3 του μήκους του (Ολύμπιος, 1994).

Ανθοταξία: Στην κορυφή του ανθικού στελέχους εμφανίζεται η σφαιρική ανθοταξία, γνωστή σαν σκιαδίο, που φέρει από 50-2.000 άνθη. Στα αρχικά στάδια ανάπτυξης της ανθοταξίας, τα νεαρά άνθη είναι κλεισμένα σε ένα ειδικά διασκευασμένο φύλλο, την σπάθη (Ολύμπιος, 1994).

Άνθη: Τα άνθη φέρονται πάνω σε λεπτό και μακρύ μίσχο, έχουν εξαμερές περιάνθιο χρώματος λευκού, λευκοπράσινου ή ιώδους, φέρουν 6 μακρούς στήμονες που καταλήγουν σε δίλοβους ανθήρες και έχουν τρίχωρο ωοθήκη με 6 ωάρια. Η ωοθήκη καταλήγει σε μακρύ στύλο. Τα άνθη παρουσιάζουν το φαινόμενο της πρωτανδρίας, αποτέλεσμα του οποίου είναι η σταυρογονοποίηση των άνθεων. Η επικονίαση συνήθως γίνεται με έντομα και συχνά υπάρχει επικονίαση και μεταξύ των άνθεων του ίδιου σκιαδίου (Ολύμπιος, 1994). Η άνθιση του φυτού προϋποθέτει την ικανοποίηση των αναγκών του σε ψύχος (εαρινοποίηση). Αυτό συμβαίνει τον 2^ο χρόνο οπότε και γίνεται ο σχηματισμός της ταξιανθίας από το κέντρο του ψευδοστελέχους (Χα και Πετρόπουλος, 2014).

Καρπός: Ο καρπός είναι κάψα τρίχωρος και περιέχει 3 ζεύγη σπόρων μαύρου χρώματος και γωνιώδους εμφάνισης (Ολύμπιος, 1994). Κάθε γραμμάριο περιλαμβάνει περίπου 330 σπόρους. Οι σπόροι διατηρούν την βλαστικότητά τους σε συνθήκες δωματίου για 1 έως 2 χρόνια, ενώ σε συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας και υγρασίας για 3 έως 5 χρόνια (Χα και Πετρόπουλος, 2014).

Σπόρος: Ο σπόρος του κρεμμυδιού (μπαρούτι) έχει μικρή διάρκεια ζωής (1-2 χρόνια) υπο συνθήκες δωματίου. Σε χαμηλές όμως θερμοκρασίες και με χαμηλή υγρασία σπόρου, ο σπόρος διατηρεί τη βλαστικότητα του για αρκετά χρόνια. Σε τροπικά κλίματα όπου επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες και υγρασία, ο σπόρος διατηρεί την βλαστικότητα του λιγότερο από 1 χρόνο (Ολύμπιος, 1994).

Βολβός: Ο βολβός είναι οι διογκωμένοι κολεοί (βάσεις) των φύλλων και περιβάλλουν, συνήθως ένα, αλλά και μερικές φορές περισσότερα υποτυπώδη κωνικά στελέχη. Το σχήμα, το χρώμα και το μέγεθος του βολβού διαφέρουν στις διαφορετικές ποικιλίες του φυτού (Ολύμπιος, 1994).

ΑΡΙΘΜΟΣ	ΒΛΑΣΤΙΚΟ ΣΤΑΔΙΟ
09	Αρχική έξοδος
011	Στάδιο κοτυληδόνας (θηλιά)
012	Στάδιο κοτυληδόνας (μαστίγιο)
11	Στάδιο πρώτου φύλλου
15	Στάδιο πέντε φύλλων
41	Έναρξη πάχυνσης βάσεων φύλλων (βολβοποίηση)
49	Φύλλα νεκρά και η κορυφή του βολβού ξερή
51	Ο βολβός ξεκινά να επιμηκύνεται
55	Πλήρης ανάπτυξη σε ύψος του ανθικού στελέχους και η σπάθη κλειστή
61	Έναρξη άνθησης (ταξιανθία)
75	Σχηματισμός κάψας

Εικόνα 1 1 Βλαστικά στάδια κρεμμυδιού

(Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων)

1.6. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

1.6.1 ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Το κρεμμύδι είναι φυτό διετές, ψυχρής εποχής και είναι ανεκτικό στον παγετό. Οι άριστες θερμοκρασίες για την ανάπτυξη και την εξέλιξη της καλλιέργειας είναι μεταξύ 13 και 24 °C, ενώ οι άριστες θερμοκρασίες για το φύτερωμα και την ανάπτυξη των νεαρών σπορόφυτων βρίσκονται μεταξύ 20 και 25 °C. Η υγρασία θα πρέπει να βρίσκεται σε μέτρια επίπεδα για την αποφυγή εμφάνισης ασθενειών (Χα και Πετρόπουλος, 2014).

Η άνθιση είναι τελείως ανεπιθύμητη όταν η καλλιέργεια προορίζεται για την παραγωγή βολβών, ενώ είναι απαραίτητη σε καλλιέργειες σποροπαραγωγής. Θερμοκρασίες κάτω των 10 °C προκαλούν την εαρινοποίηση του φυτού κατά τον πρώτο χρόνο, με αποτέλεσμα την πρόωρη εμφάνιση ανθικού στελέχους (bolting) (Χα και Πετρόπουλος, 2014).

Στο κρεμμύδι δεν διακρίνουμε στάδιο νεανικότητας. Τα φυτά είναι επιδεκτικά στην έναρξη σχηματισμού του βολβού από τη στιγμή που θα επικρατήσουν οι κατάλληλες συνθήκες. Οι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν την βολβοποίηση στο κρεμμύδι κατά σειρά σπουδαιότητας είναι:

1. Η φωτοπερίοδος
2. Η θερμοκρασία
3. Το στάδιο ανάπτυξης (μέγεθος φυτού και αριθμός φύλλων). Όσο μεγαλύτερο είναι το φυτό όταν αρχίσει η διαδικασία της βολβοποίησης τόσο μεγαλύτερος είναι ο σχηματιζόμενος βολβός.
4. Η αζωτούχος λίπανση. Η έλλειψη αζώτου επιταχύνει την έναρξη της βολβοποίησης, ενώ η περίσσεια την καθυστερεί (Χα και Πετρόπουλος, 2014).

Ως προς την αντίδρασή τους στην φωτοπερίοδο, τα φυτά είναι ταξινομημένα σε 4 κατηγορίες, ανάλογα με τις ανάγκες τους για το σχηματισμό βολβού:

1. «πολύ μακράς» φωτοπεριόδου με ανάγκες σε διάρκεια φωτός μεγαλύτερες από 16 ώρες ανά ημέρα

2. «μακράς» φωτοπεριόδου με ανάγκες σε διάρκεια φωτός μεγαλύτερες από 14 ώρες ανα ημέρα
3. «μέσης» φωτοπεριόδου με ανάγκες σε διάρκεια φωτός μεγαλύτερες από 13 ώρες ανα ημέρα
4. «μικρής» φωτοπεριόδου με ανάγκες σε διάρκεια φωτός μεγαλύτερες από 12 ώρες ανα ημέρα (Χα και Πετρόπουλος, 2014)

Τα «μικρής» φωτοπεριόδου κρεμμύδια είναι ήπιες γεύσης, με μαλακή σάρκα και δεν μπορούν να αποθηκευτούν για μεγάλες περιόδους, καθώς έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία. Αυτοί οι τύποι κρεμμυδιού αναπτύσσονται σε νότια γεωγραφικά πλάτη και απαιτούν 12 έως 13 φωτός την ημέρα για να ξεκινήσουν την βολβοποίηση. Στις ποικιλίες «μικρής» φωτοπεριόδου περιλαμβάνονται οι: Awahia, RedGranex, RedCreole, WhiteGranex, CrystalWaxx, Grano, Granex και YellowCreole. Οι «μακράς» φωτοπεριόδου ποικιλίες απαιτούν διάρκεια φωτός μεγαλύτερη από 14 ώρες την ημέρα για την βολβοποίηση και έχουν βολβούς με πολύ πικάντικη γεύση, αρκετά σκληρούς και κατάλληλους για μακρά αποθήκευση. «Μακράς» ημέρας ποικιλίες είναι οι: Australian Brown, Carmen, Southport Red Globe, White Lisbon, Ivory, Fiesta, Sweet Spanish, Autumn Spice και Downing Yellow Globe. Οι ποικιλίες «μέσης» φωτοπεριόδου είναι, επίσης, σαρκώδεις, χρησιμοποιούνται κυρίως για άμεση κατανάλωση και απαιτούν περισσότερες από 13 ώρες φωτός την ημέρα. Μερικές από αυτές είναι οι: Cochise Brown, Stockton Early Red, Fresno White και Rialto. Οι Vidalia, WallaWalla και Maui είναι, επίσης, τρεις ακόμη ήπιες γεύσης ποικιλίες κρεμμυδιού που είναι αρκετά δημοφιλείς σε παγκόσμιο επίπεδο. Στην Ελλάδα αρκετά διαδεδομένες ποικιλίες είναι οι: RedBaron, WhiteSnowball, Centurion (υβρίδιο), Sturon, Stuttgarter, καθώς και ντόπιες ποικιλίες, όπως το Βατικιώτικο κρεμμύδι που καλλιεργείται κυρίως στα Βάτικα του νομού Λακωνίας (Χα και Πετρόπουλος, 2014).

Αντίστοιχα, οι βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν το σχηματισμό ανθοφόρων βλαστών στο κρεμμύδι είναι κατά σειρά σπουδαιότητας:

1. Η θερμοκρασία
2. Η ποικιλία
3. Το στάδιο ανάπτυξης του φυτού (Χα και Πετρόπουλος, 2014)

Η υγρασία της ατμόσφαιρας παίζει, επίσης, μεγάλο ρόλο στην επιτυχία της καλλιέργειας, γιατί επηρεάζει σημαντικά την ανάπτυξη ή μη μυκητολογικών ασθένειες. Ο περονόσπορος αναπτύσσεται με μεγάλη ταχύτητα όταν επικρατούν μέτριες θερμοκρασίες και υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία. Μέτρια προς χαμηλή υγρασία, θεωρούνται ευνοϊκές για την ανάπτυξη του φυτού. Χαμηλή υγρασία είναι επιθυμητή και κατά τη διάρκεια της συγκομιδής και μεθωρίμανσης για να ξηρανθούν οι βολβοί (Ολύμπιος, 1994).

1.6.2 ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Το κρεμμύδι δεν είναι ιδιαίτερα απαιτητικό σε έδαφος και ευδοκίμει σε όλους γενικά τους τύπους. Δίνει όμως μεγαλύτερες αποδόσεις και μεγαλύτερες αποδόσεις και καλύτερης ποιότητας προϊόντα, σε εδάφη ελαφρά έως μέσης σύστασης, γόνιμα, καλά εφοδιασμένα με οργανική ουσία, καλά αποστραγγιζόμενα, που παρουσιάζουν αρκετή συνεκτικότητα ώστε να διατηρούν ικανοποιητική υγρασία στο ριζόστρωμα. Θα πρέπει όμως να είναι αρκετά εύθραπτα ώστε να καλλιεργούνται εύκολα και να επιτρέπουν την ανάπτυξη του βολβού ανενόχλητα. Τα εδάφη, θα πρέπει να έχουν παρουσιαστεί με τον σωστό τρόπο για να δεχτούν τους μικρούς σε μέγεθος σπόρους. Τα χαλικώδη, αλατούχα και τα πολύ βαρεία εδάφη θα πρέπει να αποφεύγονται γιατί οι αποδόσεις σε αυτά είναι χαμηλές. Τα χαλικώδη εδάφη προκαλούν σημαντικές βλάβες στους βολβούς κατά το τελικό στάδιο της ανάπτυξής τους και κατά την συγκομιδή, εφόσον γίνεται με μηχανές. Τα χαλικώδη εδάφη προκαλούν σημαντικές βλάβες στους βολβούς. Τα αλατούχα με ηλεκτρική αγωγιμότητα πάνω από 4mhos προκαλούν φτωχή ανάπτυξη και παραγωγή. Εδάφη συνεκτικά με ποσοστό αργίλου 30-35% προκαλούν σοβαρό πρόβλημα κρούστας και σβόλων κατά την βλάστηση των φυτών, την ανάπτυξη των βολβών και τη συγκομιδή. Το κρεμμύδι αναπτύσσεται ικανοποιητικά σε ουδέτερα ή ελαφρά όξινα εδάφη, pH= 6 - 7, αλλά δυσκολεύεται η ανάπτυξή του στα πολύ όξινα εδάφη. Η θέση του εδάφους έχει επίσης σημασία, μιας και η καλλιέργεια στην Ελλάδα, για να είναι επικερδής πρέπει να ποτίζεται. Επομένως θα πρέπει το έδαφος να είναι κατά το δυνατόν επίπεδο, ομοιόμορφης υφής και δομής απαλλαγμένο από πέτρες και σβώλους. Είναι σημαντικό, το έδαφος να είναι απαλλαγμένο από ζιζάνια γιατί είναι

γνωστό ότι το κρεμμύδι δεν μπορεί να τα ανταγωνισθεί. Επίσης, θα πρέπει να είναι απαλλαγμένο από παθογόνα εδάφους, όπως μύκητες και νηματώδεις (Ολύμπιος, 1994).

1.6.3 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Ο πολλαπλασιασμός του κρεμμυδιού μπορεί να πραγματοποιηθεί με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

1. Με απευθείας σπορά στο χωράφι
2. Με μεταφύτευση κοκκαριού
3. Με μεταφύτευση στο χωράφι νεαρών φυτών, τα οποία προηγουμένως έχουν αναπτυχθεί σε σπορείο (Χα και Πετρόπουλος, 2014).

Απευθείας σπορά στο χωράφι: Η σπορά μπορεί να γίνεται είτε με διασπορά σπόρου είτε με σπαρτικές μηχανές. Οι καλλιεργητές στη Θήβα και άλλες περιοχές της Ελλάδας, χρησιμοποιούν τις σπαρτικές μηχανές των σιτηρών και για τη σπορά του κρεμμυδιού, αφού αναμίσξουν τον σπόρο με ποσότητα άμμου, για να εξασφαλίσουν την επιθυμητή πυκνότητα σποράς. Στην Ελλάδα η σπορά γίνεται κατά κανόνα, σε επίπεδο εδάφους, τουλάχιστον στις περιοχές που το πότισμα γίνεται με το σύστημα του καταιονισμού, όλη την καλλιεργητική περίοδο. Στην περίπτωση αυτή, η σπορά γίνεται σε γραμμές που απέχουν μεταξύ τους 25-30cm και μερικές φορές μέχρι και 45cm και επί της γραμμής 7-10cm. Για παραγωγή βολβών για νωπή κατανάλωση, χρησιμοποιείται ποσότητα σπόρου γύρω στο 1kg/στρέμμα, ενώ για παραγωγή κοκκαριού γύρω στα 10kg. Η σπορά γίνεται σε μικρό βάθος, περίπου 10mm ανάλογα με τον τύπο εδάφους. Βαθύτερη σπορά γίνεται σε ελαφρά εδάφη. Ο σπόρος του κρεμμυδιού φυτρώνει σε θερμοκρασίες από 0-35oC, όμως χρειάζεται 4,5 μήνες για να φυτρώσει στους 0oC και μόνο 3-4 ημέρες στους 21-27oC. Ο σπόρος δεν βλαστάνει στους 40oC ή υψηλότερες θερμοκρασίες (Ολύμπιος, 1994).

Αντιθέτως, η φύτευση του κοκκαριού και η μεταφύτευση σπορόφυτων χρησιμοποιούνται ως μέθοδοι σε περιοχές όπου η βλαστική περίοδος δεν είναι αρκετά μεγάλη και οι υπόλοιπες συνθήκες (θερμοκρασία, έδαφος) δεν είναι κατάλληλες για την ανάπτυξη βολβών ή στην περίπτωση που επιδιώκεται η πρώιμη

παραγωγή βολβών. Η χρήση του κοκκαριού και των μεταφυτεύσεων εξασφαλίζουν, επίσης, μεγάλο μέγεθος βολβών και ομοιομορφία στην ημερομηνία ωρίμανσης και συγκομιδής (Χα και Πετρόπουλος, 2014).

Φύτευση κοκκαριού: Το κοκκάρι είναι μικροί βολβοί διαμέτρου 1-3cm. Στην Ελλάδα συνήθως παράγονται προς το τέλος του καλοκαιριού αρχές του φθινοπώρου και φυτεύονται την άνοιξη του επόμενου έτους. Χρησιμοποιούνται για παραγωγή βολβών ή παραγωγή πρασίνων νωπών κρεμμυδιών καθ' όλο τον χρόνο. Η φύτευση του κοκκαριού γίνεται σε γραμμές ή στα πεταχτά. Αν ακολουθείται η γραμμική μέθοδος ανοίγονται αβαθή αυλάκια σε αποστάσεις 25-30cm ή λίγο μεγαλύτερες, και οι μικροί βολβοί ρίχνονται σε αποστάσεις 8-12cm επί της γραμμής και ακολουθεί σκέπασμα. Για την φύτευση του κοκκαριού μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μηχανές, αφού προηγηθεί διαχωρισμός σε μεγέθη, για τη διευκόλυνση της χρήσης των φυτευτικών μηχανών. Η ποσότητα του κοκκαριού που χρησιμοποιείται, ποικίλλει με το μέγεθος των ατομικών βολβών και τις αποστάσεις φύτευσης και συνήθως κυμαίνεται 100-150kg/στρέμμα. Έχει παρατηρηθεί ότι το σφαιρικό κοκκάρι δίδει βολβούς πεπλατυσμένους, ενώ το επίμηκες ή κωνικό κοκκάρι δίδει σφαιρικούς βολβούς. Η μέθοδος παραγωγής βολβών από κοκκάρι πλεονεκτεί έναντι της απευθείας σποράς γιατί χρειάζεται μόνο 4 μήνες για τη συγκομιδή έναντι 6 μηνών της απευθείας σποράς. Μειονεκτεί ως προς το κόστος του κοκκαριού το οποίο είναι αρκετά υψηλό. Οι καλλιεργητικές περιποιήσεις, τα κριτήρια και οι μέθοδοι συγκομιδής είναι ανάλογα με αυτά που παρουσιάζονται και για τις άλλες μεθόδους παραγωγής βολβών κρεμμυδιού (Ολύμπιος, 1994).

Για την παραγωγή κοκκαριού χρειάζεται ένα καλό έδαφος, κατά προτίμηση ελαφρύ πηλώδες για να εξασφαλίζει ομοιόμορφη ανάπτυξη φυταρίων. Το μικρό μέγεθος των βολβών που προέρχεται από τη διαδικασία παραγωγής κοκκαριού, οφείλεται στην πυκνή σπορά και σε άλλες συνθήκες που περιορίζουν την ανάπτυξη. Η ποσότητα του σπόρου που χρησιμοποιείται κυμαίνεται από 8-10 ή και μέχρι 13kg/στρέμμα. Το βάθος σποράς ρυθμίζεται στα 6-12mm. Η σπορά γίνεται με το χέρι ή με σπαρτικές μηχανές το Φεβρουάριο με Μάρτιο. Το κοκκάρι συνήθως συγκομίζεται τον Αύγουστο-Σεπτέμβριο όταν τα υπέργεια τμήματα των φυτών μαραθούν και πέσουν, και ακολουθεί μεθωρίμανση σε σωρούς ή κιβώτια

προστατευόμενα από την απευθείας έκθεση στον ήλιο και τις βροχές. Το ιδανικό μέγεθος κοκκαριού είναι αυτό που έχει 1,5-2cm διάμετρο. Μετά τη συγκομιδή το κοκκάρι αποθηκεύεται μέχρι να χρησιμοποιηθεί. Σε πολύ ψυχρές περιοχές το κοκκάρι δεν πρέπει να αποθηκεύεται σε χώρους όπου η θερμοκρασία κατέρχεται κάτω από τους 0oC. Αποθήκευση κοκκαριού σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες 0-1oC μειώνει τον αριθμό των βολβών που παράγουν ανθικά στελέχη σε σύγκριση με αποθήκευση στην θερμοκρασία από 2-7oC. Το κοκκάρι χωρίζεται σε δύο μεγέθη: το μικρό μέχρι 1,8cm και το μεγάλο 1,8cm και άνω. Το μεγάλο φυτεύεται για παραγωγή νωπών κρεμμυδιών γιατί συχνά σχηματίζεται ανθικό στέλεχος αντί βολβού. Το μικρό κοκκάρι χρησιμοποιείται για παραγωγή βολβών για νωπή κατανάλωση (Ολύμπιος, 1994).

Σπορά και μεταφύτευση: Η μέθοδος της μεταφύτευσης στο χωράφι φυταρίων που αναπτύχθηκαν στο σπορείο, εφαρμόζεται σπάνια στην Ελλάδα. Η σποράς στο σπορείο γίνεται πυκνή 80-100gr/M². Οι ανάγκες σε φυτά για την φύτευση ενός στρέμματος και σε αποστάσεις 35cm μεταξύ των γραμμών και 7-10cm επί της γραμμής ανέρχονται σε 27.500 φυτά. Εάν η μεταφύτευση γίνεται το φθινόπωρο, το μέγεθος των μεταφυτευμένων φυτών δηλαδή η διάμετρος στη βάση του φυτού πρέπει να είναι μικρότερη των 6-7mm όταν τα φυτά πρέπει να ξεχειμωνιάσουν σε θερμοκρασία κάτω των 15oC γιατί μεγαλύτερα φυτά την εποχή αυτή κινδυνεύουν να σχηματίσουν ανθικά στελέχη, διπλούς βολβούς ή και σχισμένους βολβούς. Αντίθετα με μεταφύτευση την άνοιξη, φυτών μεγαλύτερης διαμέτρου και με ποικιλίες ανθεκτικές στην άνθηση, εξασφαλίζονται μεγαλύτερες αποδόσεις βολβών σε σύγκριση με μικρότερα φυτά. Το φυτό φυτεύεται σε βάθος 2,5cm και αμέσως ποτίζεται με διάλυμα αφύπνισης. Αργότερα βέβαια ακολουθεί και επιφανειακή λίπανση. Οι καλλιεργητικές περιποιήσεις είναι ίδιες, όπως και από την απευθείας σπορά ή φύτευση κοκκαριού. Ακόμα και η συγκομιδή των ώριμων βολβών γίνεται με τα ίδια κριτήρια και μεθόδους όπως και αυτών από σπόρο και κοκκάρι. Η μέθοδος της μεταφύτευσης έχει υψηλό κόστος εφαρμογής (εργατικά) περίπου 20 φορές πιο υψηλό σε σύγκριση με την απευθείας σπορά, γι'αυτό και δεν εφαρμόζεται σε έκταση (Ολύμπιος, 1994).

1.7 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

1.7.1 ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

Η κατεργασία του εδάφους μετά την σπορά εξαρτάται από τους πληθυσμούς των ζιζανίων που εμφανίζονται μετά το πότισμα, από το σχηματισμό της επιφανειακής κρούστας και από την ανάγκη εφαρμογής επιφανειακής λίπανσης. Πριν την χρήση των ζιζανιοκτόνων για τον έλεγχο των ζιζανίων, η συχνή κατεργασία του εδάφους κάθε 10-15 ημέρες μέχρι και μερικές εβδομάδες πριν τη συγκομιδή είναι αναγκαία, γιατί το κρεμμύδι δεν μπορεί να ανταγωνιστεί τα ζιζάνια. Το νεαρό φυτό κρεμμυδιού αναπτύσσεται αργά, είναι αδύνατο, και η πιο λεπτή εδαφική κρούστα, μπορεί να επηρεάσει την έξοδο των νεαρών φυταρίων από το έδαφος. Έτσι χρησιμοποιούνται σβάρνες ή οδοντωτοί κύλινδροι για το σπάσιμο της επιφανειακής κρούστας. Ακόμη με τη χρησιμοποίηση της μεθόδου άρδευσης με καταιονισμό μπορεί να αποφευχθεί ο σχηματισμός της εδαφικής κρούστας, εάν με συχνά ελαφριά ποτίσματα διατηρείται η επιφάνεια του εδάφους βρεγμένη, και επομένως μαλακή (αποφυγή χρήσης μηχανημάτων) (Ολύμπιος, 1994).

1.7.2 ΑΡΑΙΩΜΑ ΦΥΤΩΝ

Αραίωμα φυτών μπορεί να γίνει μόνο όταν γίνεται σπορά απευθείας στο χωράφι. Ένας τρόπος προς αποφυγή αραιώματος φυτών, είναι ο έλεγχος με μεγαλύτερη ακρίβεια της ποσότητας σπόρου που εφαρμόζεται κατά τη σπορά, με την χρήση σπαρτικών μηχανών ακριβείας. Οι κρεμμυδοκαλλιεργητές πολύ συχνά συνδυάζουν το αραιώμα με ένα καλό βοτάνισμα με το χέρι που συχνά θεωρείται αναγκαίο, ανεξάρτητα από την χρήση χημικής καταπολέμησης ζιζανίων (Ολύμπιος, 1994).

1.7.3 ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΖΙΖΑΝΙΩΝ

Ένα από τα κυριότερα προβλήματα που έχει να αντιμετωπίσει ο καλλιεργητής είναι η παρουσία των ζιζανίων. Αυτά εμποδίζουν την κανονική ανάπτυξη των φυτών και την συγκομιδή των βολβών. Η καταπολέμηση των ζιζανίων μέχρι πριν από μερικά χρόνια γινόταν με την επιλογή του χωραφιού ώστε να μην έχει πολλά ζιζάνια, την αμειψισπορά και με τα σκαλίσματα και βοτανίσματα. Σήμερα ο παραγωγός είναι σε θέση να χρησιμοποιήσει με επιτυχία τα εκλεκτικά χημικά ζιζανιοκτόνα σε διάφορες φάσεις της καλλιέργειάς του, δηλαδή σαν προφυτρωτικά ή μεταφυτρωτικά ή και σε συνδυασμό χωρίς να λύνει ολοκληρωτικά το πρόβλημα των ζιζανίων, αλλά να το περιορίζει σημαντικά. Για τον έλεγχο των ζιζανίων στις ανοιξιάτικες καλλιέργειες, η πλειονότητα των παραγωγών, εφαρμόζει προφυτρωτικά το Trifluralin σε αναλογία 60-20gr/στρ. και μεταφυτρωτικά το Linuron σε αναλογία 100gr/στρ ή το Loxynil σε αναλογία 65gr/στρ. Για τις φθινοπωρινές καλλιέργειες ο συνδυασμός του Chlorthaldimethyl σε αναλογία 1.300gr/στρ σαν προφυτρωτικό και του Loxynil σε αναλογία 20ml/στρ σαν μεταφυτρωτικό. Επίσης, ο συνδυασμός του Propachlor σε αναλογία 600gr/στρ σαν προφυτρωτικό και του Loxynil σαν μεταφυτρωτικό έδωσαν καλά αποτελέσματα μετά από πειράματα που έγιναν. Τα μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα εφαρμόζονται όταν η καλλιέργεια έχει αποκτήσει 3-5 φύλλα. Μετά το φύτευμα και την ανάπτυξη των νεαρών φυτών χρειάζονται ελαφρά βοτανίσματα, σε διαστήματα 1-1,5 μήνες και 2-3 τον αριθμό καθ' όλη τη διάρκεια της καλλιέργειας, για την αφαίρεση των ζιζανίων που επέζησαν της ζιζανιοκτονίας ή αυτά που αναπτύσσονται στην συνέχεια. Χρειάζεται όμως προσοχή στην εφαρμογή των χημικών ζιζανιοκτόνων για να εξασφαλίζονται τα ευνοϊκά αποτελέσματά τους. Καθυστερημένη εφαρμογή (μετά την εμφάνιση 4ου και 5ου φύλλου) επηρεάζεται αρνητικά το ύψος των αποδόσεων (Τζωρακολευθεράκης, 2005).

1.7.4 ΛΙΠΑΝΣΗ

Τα λιπάσματα εφαρμόζονται πριν από τη φύτευση σε ευρεία κλίμακα και σε μια ζώνη σε βάθος 5 cm έως 10cm. Τα κρεμμύδια χρησιμοποιούν μεγάλες ποσότητες θρεπτικών συστατικών και έτσι η σωστή θρέψη των φυτών είναι

εξαιρετικά σημαντική για μια πετυχημένη καλλιέργεια. Με βάση τα στοιχεία που προκύπτουν από τις εδαφολογικές αναλύσεις, το λίπασμα ενσωματώνεται στο βάθος του οργώματος στα 15 - 20 cm. Οι λιπαντικές μονάδες (kg/στρ) που συνιστώνται για την παραγωγή ξηρών βολβών από σπόρο ενδεικτικά είναι: 15 – 20 μονάδες N, 10 – 15 μονάδες P₂O₅ και 25 – 30 μονάδες K₂O που εφαρμόζονται ως βασική λίπανση, με εξαίρεση το άζωτο όπου χορηγείται μόνο η μισή ποσότητα με τη βασική λίπανση και το υπόλοιπο με τις επιφανειακές λιπάνσεις. Οι ελλείψεις ιχνοστοιχείων αφορούν συνήθως στην έλλειψη ψευδαργύρου και μαγγανίου (Χα και Πετρόπουλος, 2014).

Με τις επιφανειακές λιπάνσεις εφαρμόζεται η υπόλοιπη ποσότητα αζώτου, που χρειάζεται για την κάλυψη των αναγκών της καλλιέργειας και η οποία δεν προστέθηκε με τη βασική λίπανση. Ανάλογα με τον εδαφικό τύπο και την εποχή (φθινοπωρινή ή ανοιξιάτικη καλλιέργεια) χορηγούνται συνήθως 5 -10 kg αζώτου ανά στρέμμα γύρω στα τέλη Φεβρουαρίου με αρχές Μαρτίου (φθινοπωρινή καλλιέργεια), ενώ ανάλογες ποσότητες χορηγούνται κατά τους μήνες Απρίλιο – Μάιο για την ανοιξιάτικη καλλιέργεια. Προσοχή θα πρέπει να δίνεται στην αζωτούχο λίπανση, καθώς υπερβολικές ποσότητες αζώτου οδηγούν στην παραγωγή βολβών με περιορισμένη δυνατότητα αποθήκευσης. Επομένως, θα πρέπει το άζωτο να χορηγείται στα πρώτα στάδια ανάπτυξης του φυτού και να περιορίζεται όσο πλησιάζουμε προς τη συγκομιδή. Όσον αφορά το φώσφορο, στις ρίζες του φυτού συμβιώνουν μυκόρριζες του γένους *Endogonaceae*, οι οποίες εξασφαλίζουν την καλύτερη εκμετάλλευση των αποθεμάτων φωσφόρου στο έδαφος (Χα και Πετρόπουλος, 2014).

Στον πίνακα 1.4 παρουσιάζονται οι απαιτήσεις του φυτού σε τέσσερα θρεπτικά στοιχεία (N, P, K και Mg), ανάλογα με τον τύπο της καλλιέργειας.

Πίνακας 1.4: Ενδεικτικές ποσότητες λιπαντικών στοιχείων ανάλογα με τον τύπο της καλλιέργειας

Τύπος Καλλιέργειας	Λιπαντικές μονάδες (kg/στρ)			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Για παραγωγή βολβών από σπόρο	15-20	15-20	25-30	2-4
Για παραγωγή βολβών από κοκκάρι	12-15	8-10	18-20	
Για παραγωγή φρέσκου κρεμμυδιού	15-20	10-15	25-30	

Για παραγωγή κοκκαριού	6	10	10	
------------------------	---	----	----	--

Πηγή: Χα και Πετρόπουλος, 2014

Στον πίνακα 1.5 παρουσιάζονται οι ποσότητες θρεπτικών στοιχείων που αφαιρούνται από το έδαφος από μια φυτεία κρεμμυδιού με απόδοση 4,1 τόνους ανά στρέμμα.

Πίνακας 1.5: Θρεπτικά στοιχεία που απομακρύνονται από το έδαφος μετά τη συγκομιδή

Απόδοση (τόνοι/στρ)	Θρεπτικά στοιχεία (kg/στρ)				
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO
4,1	1,02	0,41	1,12	0,17	0,29

Πηγή: Χα και Πετρόπουλος, 2014

Στον πίνακα 1.6 παρουσιάζεται η περιεκτικότητα των φύλλων σε θρεπτικά στοιχεία με βάση τη φυλλοδιαγνωστική.

Πίνακας 1.6: Περιεκτικότητα των φυτικών ιστών σε θρεπτικά στοιχεία έπειτα από φυλλοδιαγνωστική ανάλυση

Μέρος του φυτού	Στάδιο ανάπτυξης	Θρεπτικά στοιχεία επί ξηρού βάρους (%)				
		N	P	K	Mg	Ca
Ωριμα φύλλα	Μεσαίο στάδιο ανάπτυξης	3,1	0,33	3,3	0,27	0,5

Πηγή: Χα και Πετρόπουλος, 2014

1.7.5 ΑΡΔΕΥΣΗ

Η εμπορική καλλιέργεια του κρεμμυδιού στην Ελλάδα για να είναι οικονομικά συμφέρουσα χρειάζεται πότισμα. Το νερό ποτίσματος μπορεί να εφαρμοσθεί με διάφορες μεθόδους, από τις οποίες οι πιο διαδεδομένες σήμερα είναι η παραδοσιακή

μέθοδος με κατάκλιση, η μέθοδος με αυλάκια και η μέθοδος καταιονισμού. Σε ορισμένες χώρες το κρεμμύδι ποτίζεται και με την μέθοδο στάγδην όπως και με τη μέθοδο των μικρο-μπεκ. Η μέθοδος καταιονισμού θεωρείται η πλέον κατάλληλη και πιο διαδεδομένη ειδικά για καλλιέργεια κρεμμυδιού σε μεγάλες εκτάσεις(Ολύμπιος, 1994).

Η μέθοδος καταιονισμού θεωρείται η πλέον κατάλληλη και εφαρμόζεται με μετακινούμενους σωλήνες είτε με «κανόνια». Η μέθοδος ποτίσματος του κρεμμυδιού με καταιονισμό έχει αρκετά πλεονεκτήματα όπως: εφαρμογή μικρών ποσοτήτων νερού σε συχνά χρονικά διαστήματα ώστε να διατηρείται υγρή η περιοχή που βρίσκεται ο σπόρος αμέσως μετά τη σπορά, ελαφρό ξέπλυμα ώστε να εμποδίζεται η συγκέντρωση αλάτων στο επιφανειακό έδαφος, αποφυγή σχηματισμού επιφανειακής κρούστας. Το νερό κατανέμεται ομοιόμορφα σε όλη την επιφάνεια και έτσι επιτρέπει πιο ομοιόμορφη τυχόν, εφαρμοζομένων ζιζανιοκτόνων όπως και των επιφανειακών αζωτούχων ή άλλων λιπασμάτων και τέλος το κόστος των εργατικών είναι περιορισμένο (Ολύμπιος, 1994).

Υπάρχουν όμως και μειονεκτήματα με την άρδευση με καταιονισμό, όπως: το μεγάλο αρχικό κόστος για την αγορά μηχανημάτων, σωλήνων, «κανονιών» , κλπ, αυξημένη πιθανότητα προσβολής από σήψη του βολβού, γιατί το νερό μπορεί να περάσει μέσα στο λαιμό του φυτού και από εκεί στο βολβό. Επίσης αυξάνεται η πιθανότητα προσβολής του φυλλώματος από μυκητολογικές ασθένειες οι οποίες ευνοούνται από τα αυξημένα επίπεδα υγρασίας πάνω στο φυτό όσο και στην ατμόσφαιρα. Τέλος αυξάνει τις πιθανότητες βλάστησης και ανάπτυξης ζιζανίων. Η συχνότητα των ποτισμάτων και η ποσότητα του νερού που εφαρμόζεται σε κάθε πότισμα ποικίλλουν ανάλογα με την μέθοδο εφαρμογής του νερού, τον τύπο του εδάφους, το στάδιο ανάπτυξης του φυτού και τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες κατά τη συγκεκριμένη στιγμή της καλλιεργητικής περιόδου. Χρειάζεται καλή διαχείριση νερού αφενός για να εξασφαλιστεί η απαραίτητη υγρασία, αφετέρου για να υπάρξει οικονομική αξιοποίηση του νερού. Ο παραγωγός στην αρχή, αμέσως μετά την σπορά και για 30-60 ημέρες θα πρέπει να εφαρμόζει συχνά ποτίσματα για να βοηθείται η βλάστηση του σπόρου και η ανάπτυξη του ριζικού συστήματος (Ολύμπιος, 1994).

Είναι γνωστό ότι το κρεμμύδι 60-90 ημέρες μετά την σπορά αναπτύσσεται με μεγάλη ταχύτητα. Κατά την διάρκεια αυτής της περιόδου πρέπει να ποτίζεται συχνά ώστε να εμποδίζεται η σκλήρυνση του εδάφους γύρω από τον βολβό και για να αποφεύγεται ο κακός σχηματισμός του. Τέλος όταν το κρεμμύδι πλησιάζει την ωρίμανση και το υπέργειο μέρος αρχίζει να πέφτει, θα πρέπει να σταματούν τα ποτίσματα ώστε να σταματήσει η ανάπτυξη ριζικού συστήματος και οι εξωτερικοί χιτώνες του βολβού να ξηραθούν και να σκληρυνθούν. Πρέπει να σημειωθεί ότι το άρωμα και η καυστικότητα του κρεμμυδιού επηρεάζονται από τη συχνότητα και ποσότητα του νερού ποτίσματος. Αραιά ποτίσματα και λίγο νερό, αυξάνουν το άρωμα και την καυστικότητα του βολβού (Ολύμπιος, 1994).

1.7.6 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Η συγκομιδή του βολβού πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια ή μετά το «αδυνάτισμα» του «ψευδοστελέχους» του φυτού στην περιοχή ακριβώς πάνω από τον βολβό (λαιμός), οπότε ακολουθεί πτώση του υπέργειου μέρους ενώ νεαρά σε ηλικία φύλλα παραμένουν πράσινα. Στο στάδιο αυτό έχει σταματήσει η ανάπτυξη νέων φύλλων από τον λαιμό του φυτού. Παρά την πτώση του φυλλώματος, οι θρεπτικές ουσίες συνεχίζουν να κινούνται από τα φύλλα προς τον βολβό μέχρι το φύλλωμα νεκρωθεί τελείως, με αποτέλεσμα την αύξηση του βάρους και της ξηρής ουσίας του βολβού μέχρι τη στιγμή της συγκομιδής. Η επικρατούσα πρακτική για την έναρξη της συγκομιδής είναι όταν πέσουν περίπου τα 50% των κορυφών. Αλλά στην πράξη το ποσοστό ποικίλλει από 10-100% ανάλογα την τιμή, τις ανάγκες της αγοράς, αν θα αποθηκευτεί κ.α. Υπό κανονικές συνθήκες, η συγκομιδή πρέπει να καθυστερεί μέχρι να πέσουν τα 90-95% των κορυφών του φυτού. Μερικές τεχνικές που επισπεύδουν την ωρίμανση είναι: η διακοπή των ποτισμάτων και η κοπή του ριζικού συστήματος με ειδικό μηχάνημα - εργαλείο σε βάθος 2,5-5cm κάτω από τον βολβό. Αυτές οι τεχνικές θα πρέπει να γίνονται μόνο όταν αρχίσουν να γέρνουν τα ψευδοστελέχη των φυτών. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η συγκομιδή δεν πρέπει να γίνεται ούτε πολύ νωρίς ούτε και πολύ αργά. Ανώριμοι βολβοί έχουν μικρότερο βάρος, εκβλαστώνουν, έχουν υδαρείς λαιμούς και στερούνται ή χάνουν εύκολα τους εξωτερικούς χιτώνες. Αντίθετα, παραμονή των βολβών για μεγάλο διάστημα στο

χωράφι προκαλεί ηλιόκαμα, καταστρέφονται οι ξηροί εξωτερικοί χιτώνες και βρίσκονται σε διαρκή κίνδυνο να προσβληθούν, από παθογόνα, όπως η μαύρη σήψη (Τζωρακολευθεράκης, 2005).

Στην Ελλάδα οι αποδόσεις σε βολβούς είναι 3 με 4 τόνοι/στρ για τις ποικιλίες που καλλιεργούνται την άνοιξη, ενώ για αυτές η καλλιέργεια των οποίων ξεκινά από το φθινόπωρο οι στρεμματικές αποδόσεις είναι διπλάσιες καθώς το μέγεθος των παραγόμενων βολβών είναι μεγαλύτερο. Οι αποδόσεις σε φρέσκο κρεμμυδάκι μπορεί να φτάσουν τους 3 τόνους/στρ, ενώ οι αποδόσεις σε κοκκάρι κυμαίνονται μεταξύ 1 και 1,3 τόνων/στρ. (Χα και Πετρόπουλος, 2014).

1.8 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ

Τα κρεμμύδια έχουν θεραπευτικές, αντιβακτηριδιακές και αντιμυκητιακές ιδιότητες. Όσο υψηλότερη ήταν η κατανάλωση κρεμμυδιού, τόσο χαμηλότερο το επίπεδο της γλυκόζης που βρέθηκε στο αίμα, σε σχετική έρευνα. Πειραματικά και κλινικά στοιχεία δείχνουν ότι ένα συστατικό στο κρεμμύδι, είναι υπεύθυνο για τη μείωση των επιπέδων του σακχάρου στο αίμα, αυξάνοντας την ποσότητα της ελεύθερης ινσουλίνης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του σακχάρου στο αίμα. Η τακτική κατανάλωση κρεμμυδιών όπως και σκόρδου έχει αποδειχτεί, ότι μπορεί να μειώσει τα υψηλά επίπεδα χοληστερόλης και την υψηλή αρτηριακή πίεση, βοηθώντας στην πρόληψη της αθηροσκλήρωσης και της διαβητικής καρδιοπάθειας και να μειώσει τον κίνδυνο καρδιακής προσβολής ή εγκεφαλικού επεισοδίου. Αυτές οι ευεργετικές επιδράσεις είναι πιθανόν να οφείλονται στις θειϊκές ενώσεις που περιέχουν τα κρεμμύδια, στο χρώμιο και στη βιταμίνη Β6, η οποία βοηθά στην πρόληψη των καρδιακών παθήσεων, μειώνοντας τα υψηλά επίπεδα ομοκυστεΐνης, έναν άλλο σημαντικό παράγοντα κινδύνου για καρδιακή προσβολή και εγκεφαλικά επεισόδια (<http://www.clickatlife.gr/story?id=2264630>).

Το κρεμμύδι είναι ευεργετικό για το δέρμα και διεγείρει την κυκλοφορία του αίματος στη βλεννογόνο μεμβράνη. Επίσης σε κάποιες περιπτώσεις εξαφανίζει ακόμη και τα κονδυλώματα αν τρίψετε πάνω τους κρεμμύδια κομμένα. Ψητά ή

αλλιώς μαγειρεμένα, τα κρεμμύδια μπορούν να εφαρμοστούν ως κατάπλασμα σε μώλωπες και πληγές για να επουλωθούν γρηγορότερα χάρη στην καυστική δράση τους. Ο χυμός του κρεμμυδιού ανακατεμένος με λάδι ελιάς ή μέλι, λέγεται ότι είναι η καλύτερη θεραπεία για την ακμή. Τα κρεμμύδια επίσης, βοηθούν στη διατήρηση υγιών οστών και είναι ιδιαίτερα ευεργετικά για τις γυναίκες, που έχουν αυξημένο κίνδυνο για οστεοπόρωση καθώς περνούν στην εμμηνόπαυση (<http://www.clickatlife.gr/story?id=2264630>).

Η τακτική κατανάλωση κρεμμυδιών τουλάχιστον 2 ή περισσότερες φορές την εβδομάδα έχει συνδεθεί με τον σημαντικά μειωμένο κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου του παχέος εντέρου. Τα κρεμμύδια περιέχουν έναν σημαντικό αριθμό φλαβονοειδών, με πιο γνωστή την κερσετίνη, η οποία έχει αποδειχθεί πως μπορεί να σταματήσει την ανάπτυξη των όγκων σε ζώα και να προστατεύσει τα κύτταρα του παχέος εντέρου από τις βλαβερές συνέπειες ορισμένων καρκινογόνων ουσιών. Το κρεμμύδι αποτελεί ένα αποτελεσματικό φάρμακο ενάντια στη χολέρα. Περίπου 30gr κρεμμύδι και επτά μαύρες πιπεριές, χτυπημένα στο γουδοχέρι, αρκούν για να ανακουφίσουν έναν ασθενή που πάσχει από χολέρα. Καταπολεμά τη δίψα και την ανησυχία και ο ασθενής αισθάνεται καλύτερα. Μειώνει επίσης τον εμετό και τη διάρροια σχεδόν αμέσως. Μία μελέτη έδειξε ότι η εφαρμογή του «χυμού» από το κρεμμύδι στο τριχωτό της κεφαλής δύο φορές την εβδομάδα για 2 μήνες, ενισχύει την τρίχα και βοηθά στην αναγέννησή της. Σίγουρα πάντως, κοστίζει πολύ λιγότερο από εκείνα τα τονωτικά μαλλιών του εμπορίου (<http://www.clickatlife.gr/story?id=2264630>).

Αρκετοί αντιφλεγμονώδεις παράγοντες στα κρεμμύδια, τα καθιστούν χρήσιμα για τη μείωση της σοβαρότητας των συμπτωμάτων που σχετίζονται με φλεγμονώδεις παθήσεις όπως η ρευματοειδής αρθρίτιδα, η αλλεργική φλεγμονώδης αντίδραση του άσθματος και η αναπνευστική συμφόρηση που σχετίζεται με το κοινό κρυολόγημα. Επιπλέον τα κρεμμύδια τείνουν να αυξάνουν την ανάγκη για μια υγιή σεξουαλική ζωή. Μια κουταλιά σούπας χυμού από κρεμμύδι μαζί με μια κουταλιά από χυμό τζίντζερ, 3 φορές την ημέρα, μπορεί να αυξήσει την λίμπιντο και τη σεξουαλική διάθεση (<http://www.clickatlife.gr/story?id=2264630>).

Έρευνες Ρώσων γιατρών, επιβεβαιώνουν τις βακτηριοκτόνες ιδιότητες του κρεμμυδιού. Σύμφωνα με τα ευρήματα αυτά, αν ένα άτομο καταναλώνει ένα ωμό κρεμμύδι κάθε μέρα, μασώντας το καλά, προστατεύει τα δόντια του από μια σειρά

παθήσεων που σχετίζονται με την κακή υγιεινή του στόματος. Το κρεμμύδι επιπλέον αντιμετωπίζει τις διαταραχές του ουροποιητικού. Άτομα που υποφέρουν από ένα αίσθημα καψίματος κατά την ούρηση, τα κρεμμύδια μπορούν να προσφέρουν σημαντική ανακούφιση. Ο ασθενής θα πρέπει να πει νερό βρασμένο με 6-7gr κρεμμυδιού (<http://www.clickatlife.gr/story?id=2264630>).

Τέλος, τα κρεμμύδια θεωρούνται φυσικοί αντιπηκτικοί παράγοντες. Το θείο που περιέχεται σε αυτά, μπορεί να καταστείλει τη συσσώρευση των αιμοπεταλίων, εμποδίζοντας έτσι τους θρόμβους στο αίμα (<http://www.clickatlife.gr/story?id=2264630>).

1.9 ΞΗΡΗ ΟΥΣΙΑ

Η εξέλιξη των κρεμμυδιών με καλή ικανότητα αποθήκευσης, μείωση της απώλειας ποιότητας και μεγιστοποίηση του χρόνου αποθήκευσης, χαρακτηρίζεται από την υψηλή περιεκτικότητα των βολβών των κρεμμυδιών σε ξηρά ουσία, είναι επομένως μια δύσκολη πρόκληση για τους βελτιωτές ποικιλιών. Η περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία υπολογίζεται συνήθως με περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά συστατικά, ένα χαρακτηριστικό που έχει υψηλό ποσοστό κληρονομικότητας (Haveyetal.,2004).

Σύμφωνα με έρευνες που πραγματοποιήθηκαν από τον McCollum (1968) και αργότερα από τους Malloretal. (2011), προσπάθησαν να συσχετίσουν το ποσοστό ξηράς ουσίας με το μέγεθος των βολβών των κρεμμυδιών και συμφώνησαν στην αρνητική των δύο αυτών χαρακτηριστικών. Αντιθέτως, οι RodriguezGaldónetal. (2009), ανέφεραν μια θετική συσχέτιση μεταξύ της ξηράς ουσίας και του μεγέθους των βολβών.

Η οξύτητα και η περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά συστατικά είναι σημαντικά χαρακτηριστικά της ποιότητας του βολβού του κρεμμυδιού για επεξεργασία και αποθήκευση. Η περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία είναι σημαντική για τη βιομηχανία αφυδάτωσης, διότι έχει άμεση επίπτωση στην ενέργεια που απαιτείται για την ξήρανση. (Sanceetal., 2008). Οι Sinclairetal. (1995) ταξινόμησαν 49 ποικιλίες με βάση την περιεκτικότητά τους σε ξηρά ουσία. Οι ποικιλίες για νωπή κατανάλωση έδειξαν περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία που κυμαίνεται από 7,4% έως 14,7%, ενώ η περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία των αφυδατωτικών ποικιλιών κυμαίνονται από 15,9% έως 21,5%.

1.10 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

1.10.1 ΒΑΤΙΚΙΩΤΙΚΟ

Αποτελεί ντόπιο πληθυσμό αλλά δεν θεωρείται καθαρή ποικιλία. Καλλιεργείται κυρίως στην περιοχή της Λακωνίας. Μέσα στον πληθυσμό διακρίνονται δύο κύριοι τύποι, η "πλαβένα" και το "ελικιώτικο" κρεμμύδι. Η γεύση των βολβών είναι πικάντικη και συγκρίνοντας τους δύο τύπους μεταξύ τους ως προς το χαρακτηριστικό αυτό, το "ελικιώτικο" δίνει λίγο πιο καυστικούς, πιο πικάντικους βολβούς (Κασιάρα, 2005). Καθώς, πρόκειται για ένα τοπικό πληθυσμό συνεπάγεται μεγάλη γενετική παραλ-λακτικότητα γεγονός που προσδίδει στην συγκεκριμένη ποικιλία ειδική προσαρμοστικότητα στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της συγκεκριμένης περιοχής. Το παραγόμενο προϊόν έχει ιδιαίτερα καλή φήμη στην αγορά η οποία προέρχεται από τις υψηλές προδιαγραφές του αλλά και από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του. Πριν αρχίσει η καλλιέργεια των υβριδίων ήταν το πιο πρώιμο στην Ελλάδα (Πετρόπουλος και Δρίβα, 2014).

1.10.1.1 ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, στο «Βατικιώτικο κρεμμύδι» διακρίνονται δύο τύποι: η πλαβένα και η σβούρα. Η σβούρα είναι και ο τύπος που έχει επικρατήσει τα τελευταία χρόνια καθώς διαθέτει βολβούς με ρομβοειδές σχήμα και ελαφρά πιεσμένο το σημείο του λαιμού, διάμετρο μεταξύ 35 mm και 87 mm και βάρος από 70 γρ. έως 350 γρ. Ο εξωτερικός χιτώννας, χρώματος ερυθροϊώδους, είναι στιλπνός και ανθεκτικός και αποτελείται από πολλά στρώματα με στενή αλληλοεπικάλυψη γεγονός που προσδίδει προστασία στους εσωτερικούς χιτώνες από μυκητολογικές προσβολές. Η σάρκα του είναι λευκή με ιώδη απόχρωση στην εξωτερική μεμβράνη, σφικτή, συμπαγής, τραγανή και πολύ αρωματική. Περιέχει

μεγάλο ποσοστό σε αιθέρια έλαια του προσδίδουν έντονη, πικάντικη και καυτερή γεύση. Εκτός από αυξημένο ποσοστό αιθέριων ελαίων περιέχει και αυξημένο ποσοστόολικών διαλυτών στερεών (13-14° Brix)γεγονός που καθιστά το «Βατικιώτικο κρεμμύδι» εξαιρετικά νόστιμο, τόσο σε νωπή κατανάλωση όσο και μαγειρευμένο.Αυτό συμβαίνει καθώς δεν μαυρίζει αλλά παράλληλα αποκτά γλυκιά γεύση και καραμελώνει υπέροχα. Ένα ακόμα θετικό στοιχείο της συγκεκριμένης ποικιλίας είναι ότι περιέχει μεγάλο ποσοστό ξηράς ουσίας η οποία ξεπερνά το 16-17% μετά τη μεθωρίμανση των βολβών κι έτσι μπορεί να διατηρηθεί σε άριστη κατάσταση για μεγάλο χρονικό διάστημα μετά τη συγκομιδή εκτός ψυκτικών θαλάμων. Το χαρακτηριστικό αυτό δίνει στην ποικιλία υπεροχή σε σχέση με τα υβρίδια που καλλιεργούνται στην περιοχή (π.χ. Sivan F1, Puma F1) τα οποία έχουν ποσοστό ξηράς ουσίας που κυμαίνεται στο 10-11%. Ένα ακόμη χαρακτηριστικό υπεροχής του «Βατικιώτικου» σε σχέση με τα υβρίδια είναι η οξύτητα του χυμού η οποία είναι μεγαλύτερη (0,031-0,038 gr κιτρικού οξέος/100 ml χυμού) σε σχέση με τα αντίστοιχα υβρίδια (0,025 gr κιτρικού οξέος/100 ml χυμού) (Πετρόπουλος και Δρίβα, 2014).

Σύμφωνα με έρευνες που έγιναν, η ποικιλία «Βατικιώτικο» παρουσίασε καλύτερα ποιοτικά χαρακτηριστικά από άλλες ποικιλίες υβρίδια (RedCrossF₁, SivanF₁, Creamgold) τα οποία καλλιεργούνται σε ευρεία βάση καθώς η ποικιλία εμφανίζει υπεροχές σε σχέση με τις άλλες στα στοιχεία Na, K, Ca, Mg, Zn, Mn και Fe, καθώς εμφανίζει υψηλά ποσοστά οργανικών οξέων και χαμηλά ποσοστά σακχάρων. Ωστόσο, παρουσιάζει μικρότερη αντιοξειδωτική δράση σε σχέση με τις παραπάνω ποικιλίες (Petropoulos, Fernandes, Barros, Ferreira, Ntatsi, 2015).

1.10.1.2 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

Η καλλιέργεια του Βατικιώτικου κρεμμυδιού γίνεται ακολουθώντας τις παραδοσιακές πρακτικές. Η διαδικασία παραγωγής περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

- την παραγωγή κρεμμυδόσπορου, από τη φύτευση επιλεγμένων βολβών που αποτελούν τις λεγόμενες «κρεμμυδομάνες»

- την παραγωγή ξηρών κρεμμυδιών, από τη φύτευση των κοκκαριών
- την παραγωγή κοκκαριού, με τη σπορά των σπόρων που λαμβάνονται από τις «κρεμμυδομάνες»

Οι βασικές τεχνικές της καλλιέργειας είναι ίδιες με αυτές της καλλιέργειας του κρεμμυδιού όπως έχουν αναφερθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο (Πετρόπουλος και Δρίβα, 2014).

1.10.2 REDCROSS

Πρόκειται για ένα παραγωγικό υβρίδιο, Ιαπωνικής προέλευσης, το οποίο συνιστάται ιδιαίτερα για πρώιμη καλοκαιρινή παραγωγή. Ο βολβός στο στάδιο της συγκομιδής φτάνει τα 320 γρ βάρος και φέρει λευκούς εσωτερικούς χιτώνες οι οποίοι διαχωρίζονται από κόκκινους δακτυλίους. Οι εξωτερικοί του χιτώνες είναι κόκκινου χρώματος και το σχήμα τους ελαφρά πεπλατυσμένο. Το υβρίδιο αυτό χαρακτηρίζεται για τη μεγάλη του αντοχή στον περονόσπορο και στο βοτρυτή και τις πολύ υψηλές αποδόσεις, έως και 10 τόνους το στρέμμα (Κασιάρα, 2005).

Σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Πετρόπουλος, Fernandes, Barros, Ferreira, Ntatsi, παρατηρείται σημαντική διαφορά μεταξύ του νωπού βάρους των βολβών των ποικιλιών RedCrossF1 με SivanF1, Creamgold και Βατικιώτικο. Ειδικότερα η SivanF1 παρουσιάζει το μεγαλύτερο κατα μέσο όρο νωπό βάρος (243,43 g), ακολουθεί η RedCrossF1 με τιμή 165,42 g και έπονται οι Βατικιώτικο και Creamgold με 146,26 g και 123,48 g αντίστοιχα. Στην ίδια έρευνα αναφέρεται το ποσοστό ξηράς ουσίας των βολβών, όπου δεν παρατηρείται σημαντική διαφορά μεταξύ της RedCrossF1 (11,1%) και SivanF1 (10,95%), Creamgold (11,11%). Ενώ διακρίνεται σημαντική διαφορά με την ποικιλία Βατικιώτικο (16,02%). Όσον αφορά τη διάμετρο των βολβών παρατηρείται σημαντική διαφορά μεταξύ όλων των ποικιλιών με τη SivanF1 να παρουσιάζει τη μεγαλύτερη τιμή (87,11 mm), ακολουθεί η RedCrossF1 (73,6 mm) και έπονται η ποικιλία Βατικιώτικο (68,67 mm) και η Creamgold (61,86 mm). Αναφορικά, αναγράφονται και μετρήσεις στα ενεργειακά στοιχεία (πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λίπη) στα οποία δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των RedCrossF1, SivanF1

και Creamgold, ενώ διακρίνεται με την ποικιλία Βατικιώτικο η οποία παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές συγκριτικά με τις ανωτέρω (Petropoulos, Fernandes, Barros, Ferreira, Ntatsi, 2015).

1.11 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

Ο σκοπός της πτυχιακής διατριβής είναι η επίδραση της πρόωρης εποχής σποράς στην απόδοση και ποιότητα του Βατικιώτικου κρεμμυδιού και κατ' επέκταση η σύγκριση των ποικιλιών Βατικιώτικο και RedCrossως μάρτυρας, κάτω από τις ίδιες καλλιεργητικές συνθήκες, ως προς τη διάμετρο, το μέσο βάρος και το ποσοστό ξηράς ουσίας των βολβών.

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 ΣΠΟΡΑ

Το πείραμα που πραγματοποιήθηκε είχε συνολική έκταση 1000 m² . Η σπορά έγινε με σπόρο κρεμμυδιού της ποικιλίας «Βατικιώτικο», με σπαρτική μηχανή σε αποστάσεις 25 cm μεταξύ των γραμμών και 5-10 cm επί της γραμμής στις 20 Οκτωβρίου 2015.



Εικόνα 1. Σπορά ποικιλίας Βατικιώτικο

2.2 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

2.2.1 ΛΙΠΑΝΣΗ

Κατά την προετοιμασία του αγρού ενσωματώθηκε στο έδαφος η βασική λίπανση στην οποία χρησιμοποιήθηκαν λιπάσματα 12-12-17 σε αναλογία 40 κιλά το στρέμμα και 0-0-30 σε αναλογία 30 κιλά το στρέμμα.

Κατά την επιφανειακή λίπανση έγινε εφαρμογή λιπάσματος 12-12-17 σε αναλογία 40 κιλά το στρέμμα στις 2 Φεβρουαρίου 2016. Η ίδια εφαρμογή επαναλήφθηκε και στις 28 Φεβρουαρίου 2016. Στις 31 Μαρτίου 2016 έγινε εφαρμογή λιπάσματος 24-8-7 σε αναλογία 20 κιλά το στρέμμα. Επιπλέον επιφανειακή λίπανση πραγματοποιήθηκε όταν τα φυτά βρισκότουσαν στο στάδιο των 3 φύλλων με λίπασμα 20-10-0 σε αναλογία 40 κιλά το στρέμμα και όταν βρισκότουσαν στο στάδιο των 5-7 φύλλων με λίπασμα 12-12-17 σε αναλογία 40 κιλά το στρέμμα.

2.2.2 ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΙΑ

Την επόμενη ημέρα από τη σπορά στις 21 Οκτωβρίου 2015 έγινε εφαρμογή ζιζανιοκτόνου PENDIMETHALIN 150 gr σε 80 L ψεκαστικού διαλύματος σε έκταση ενός στρέμματος. Στην συνέχεια ακολούθησε άρδευση.

Η επόμενη εφαρμογή ζιζανιοκτόνου έγινε όταν τα φυτά βρίσκονταν στο στάδιο του μαστίγιου στις 21 Νοεμβρίου 2015 με 500 gr του σκευάσματος PENDIMETHALIN σε 80 L ψεκαστικού διαλύματος στην ίδια έκταση. Στη συνέχεια ακολούθησε άρδευση.

Η τελευταία εφαρμογή ζιζανιοκτόνου έγινε όταν τα φυτά βρίσκονταν στο στάδιο των 2-3 φύλλων και χρησιμοποιήθηκαν 30 mL του σκευάσματος GOAL και 50 mL του σκευάσματος TOTRYL σε 100 L ψεκαστικού διαλύματος και στη συνέχεια ακολούθησε άρδευση.

2.2.3 ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Όσον αφορά τη φυτοπροστασία έγιναν 4 ψεκασμοί της καλλιέργειας για την προστασία από ασθένειες.

Η πρώτη εφαρμογή έγινε στις 21 Μαρτίου 2016 με 300 gr του σκευάσματος ALLIET σε 50 L ψεκαστικού διαλύματος στο στρέμμα.

Η δεύτερη εφαρμογή πραγματοποιήθηκε στις 2 Απριλίου 2016 με 250 gr σκευάσματος METALAXIL σε 100 L ψεκαστικού υγρού στο στρέμμα.

Ακολούθησε η Τρίτη εφαρμογή στις 18 Απριλίου 2016 με 250 cm² του σκευάσματος CABRIODUO σε 50 L ψεκαστικού διαλύματος το στρέμμα.

Η τέταρτη και τελευταία εφαρμογή πραγματοποιήθηκε στις 19 Μαΐου 2016 με 300 gr του σκευάσματος ALLIET και 100 gr του σκευάσματος ROVRAL σε 50 L ψεκαστικού διαλύματος στο στρέμμα.

2.3 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Η συγκομιδή πραγματοποιήθηκε στις 31 Μαΐου 2016 και έγινε σε τρία πειραματικά τεμάχια τα οποία είχαν διαστάσεις 3 x 3 m το κάθε ένα.



Εικόνα 2. Συγκομιδή κρεμμυδιών.

2.4 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Στις 14/6/2016 τα συγκομισμένα κρεμμύδια της ποικιλίας Βατικιώτικο από τα τρία πειραματικά τεμάχια και χωρίστηκαν σε τέσσερα μεγέθη, σε κρεμμύδια που είχαν διάμετρο μικρότερη από 30 mm (<30), σε αυτά που είχαν διάμετρο 30-50 mm, 50-70 mm αντίστοιχα και σε αυτά που είχαν διάμετρο μεγαλύτερη από 70 mm (>70). Για το κάθε πειραματικό τεμάχιο μετρήθηκε ο αριθμός των κρεμμυδιών σε κάθε κατηγορία ξεχωριστά καθώς και λήφθηκε το βάρος του κάθε κρεμμυδιού, ενώ σημειώθηκε το συνολικό βάρος και ο αριθμός των μη εμπορεύσιμων κρεμμυδιών σε κάθε πειραματικό τεμάχιο.

Στις 30/6/2016 λήφθηκαν μετρήσεις της ποικιλίας RED CROSS παράλληλης καλλιέργειας στον ίδιο αγρό, για την σύγκριση της ποικιλίας Βατικιώτικο ως προς το μέγεθος των βολβών, το βάρος και το ποσοστό ξηρής ουσίας. Τα κρεμμύδια της ποικιλίας RED CROSS χωρίστηκαν σε 3 κατηγορίες 30-50 mm, 50-70 mm και μεγαλύτερα των 70 mm, καθώς δεν υπήρχαν κρεμμύδια διαμέτρου μικρότερης από 30 mm. Ακολούθησε η ίδια διαδικασία, μετρήθηκε ο αριθμός των βολβών σε κάθε κατηγορία και ζυγίστηκε ο καθένας από αυτούς ξεχωριστά.

Την ίδια ημέρα στις 30/6/2017 λήφθηκε ένα δείγμα για κάθε κατηγορία στην ποικιλία RED CROSS και ένα δείγμα για κάθε κατηγορία στην ποικιλία Βατικιώτικο ως



Εικόνα 3. Φούρνος για αποξήρανση

προς τον υπολογισμό της ξηρής ουσίας που περιέχεται στους βολβούς της κάθε ποικιλίας.

Για τον υπολογισμό της ξηρής ουσίας, τεμαχίστηκαν οι βολβοί των κρεμμυδιών σε μικρά κομμάτια και τοποθετήθηκαν σε αλουμινόχαρτο στο φούρνο προς αποξήρανση. Λήφθηκαν τρεις μετρήσεις το βάρος του αλουμινόχαρτου, το νωπό βάρος των τεμαχισμένων βολβών μέσα στο αλουμινόχαρτο και η τελική μέτρηση ήταν το ξηρό βάρος των τεμαχισμένων βολβών μέσα στο αλουμινόχαρτο. Για κάθε κατηγορία τοποθετήθηκαν στον φούρνο και λήφθηκαν μετρήσεις τρία δείγματα. Οι τελικές μετρήσεις έγιναν στις 14/7/2016 όταν τα δείγματα της κάθε κατηγορίας αφαιρέθηκαν απ' το φούρνο και ζυγίστηκαν.



Εικόνα 4. Εισαγωγή των κρεμμυδιών και των δύο ποικιλιών στο φούρνο προς αποξήρανση.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

3.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα κρεμμύδια που λήφθηκαν από τα πειραματικά τεμάχια χωρίστηκαν σε τέσσερις κατηγορίες ανάλογα με τη διάμετρό τους, ζυγίστηκαν μεμονωμένα το καθένα και υπολογίστηκε το συνολικό βάρος για κάθε κατηγορία καθώς αναγράφεται και ο αριθμός των κρεμμυδιών σε κάθε μία από αυτές. Διαχωρίστηκαν τα μη εμπορεύσιμα κρεμμύδια τα οποία ήταν προσβεβλημένα από ασθένειες από τον αγρό. Υπολογίστηκε επίσης, το επί της εκατό βάρος και ο αριθμός της κάθε κατηγορίας και υπολογίστηκε η μέση τιμή σε κάθε μία από αυτές.

Πίνακας 1. Κατανομή κρεμμυδιών που λήφθηκαν από το πρώτο πειραματικό τεμάχιο (Τελάρο 1)

Τελάρο 1	<30 mm	30-50 mm	50-70 mm	>70 mm	Εμπορεύσιμα	Μη εμπορεύσιμα	Ολικό
Συνολικό Βάρος (g)	335,5	2766	5571,5	2109,5	10782,4	1939,3	12721,7
Αριθμός	19	58	49	10	136	18	154
SD	5,18	14,79	27,85	41,95			
Βάρος (%)	2,6	21,8	43,8	16,6	84,8	15,2	100
Αριθμός (%)	12,3	37,7	31,8	6,5	88,3	11,7	100
Μέση τιμή (g)	17,7	47,7	113,7	211	79,3	107,7	82,6

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, το μεγαλύτερο ποσοστό των κρεμμυδιών βρίσκεται στις κατηγορίες 30-50mm και 50-70mm καθώς ο συνολικός αριθμός των

κρεμμυδιών σε αυτές τις δύο κατηγορίες ανέρχεται στο 69,5 %. Ένα μικρό ποσοστό απορρίφθηκε λόγω της προσβολής από ασθένεια που το καθιστά μη εμπορεύσιμο. Παρατηρείται επίσης ότι τα κρεμμύδια που χαρακτηρίστηκαν ως μη εμπορεύσιμα είναι κρεμμύδια που ανήκουν στις μεγαλύτερης διαμέτρου κατηγορίες καθώς η μέση τιμή του βάρους τους είναι 107,7 g.

Πίνακας 2. Κατανομή κρεμμυδιών που λήφθηκαν από το δεύτερο πειραματικό τεμάχιο (Τελάρο 2)

Τελάρο 2	<30 mm	30-50 mm	50-70 mm	>70 mm	Εμπορεύσιμα	Μη εμπορεύσιμα	Ολικό
Συνολικό Βάρος (g)	225,2	3811,3	8545,9	2049,5	14631,9	455,7	15087,6
Αριθμός	13	75	81	11	180	9	189
SD	5,77	16,84	23,57	21,73			
Βάρος (%)	1,5	25,3	56,6	13,6	97	3	100
Αριθμός (%)	6,9	39,7	42,8	5,8	95,2	4,8	100
Μέση τιμή (g)	17,3	50,8	105,5	186,3	81,3	50,6	79,8

Και στον δεύτερο πίνακα, είναι εμφανές ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των κρεμμυδιών βρίσκεται στις δυο ενδιάμεσες κατηγορίες και ανέρχεται στο 82,5% του συνολικού αριθμού των κρεμμυδιών του δεύτερου πειραματικού τεμαχίου. Παρατηρείται επίσης ότι, τα μη εμπορεύσιμα κρεμμύδια είναι σε πολύ μικρότερο ποσοστό παρόλο που ο συνολικός αριθμός είναι μεγαλύτερος καθώς και η μέση τιμή του βάρους τους είναι πιο κοντά στη μέση τιμή της δεύτερης κατηγορίας (30-50 mm).

Πίνακας 3. Κατανομή κρεμμυδιών που λήφθηκαν από το τρίτο πειραματικό τεμάχιο (Τελάρο 3)

Τελάρο 3	<30 mm	30-50 mm	50-70 mm	>70 mm	Εμπορεύσιμα	Μη εμπορεύσιμα	Ολικό
----------	-----------	-------------	-------------	-----------	-------------	-------------------	-------

Συνολικό Βάρος (g)	594	4492,5	4216,7	1890,8	11194	617,8	11811,8
Αριθμός	38	88	38	10	174	9	183
SD	4,55	18,66	24,63	43,19			
Βάρος (%)	5,0	38,1	35,7	16,0	94,8	5,2	100
Αριθμός (%)	20,8	48,1	20,8	5,4	95,1	4,9	100
Μέση τιμή (g)	15,6	51,1	111,0	189,1	64,3	68,6	64,5

Στον παραπάνω πίνακα, παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των κρεμμυδιών εμφανίζεται στη δεύτερη κατηγορία καθώς ανέρχεται στο 48,1% του συνολικού αριθμού των κρεμμυδιών από το τρίτο πειραματικό τεμάχιο. Τα μη εμπορεύσιμα κρεμμύδια είναι σε ελάχιστο ποσοστό όπως και στον πίνακα 2. Η ολική μέση τιμή είναι 64,5g χαμηλότερη δηλαδή από τα προηγούμενα 3 τεμάχια καθώς το μεγαλύτερο ποσοστό των κρεμμυδιών βρίσκονται στη κατηγορία 30-50mm.

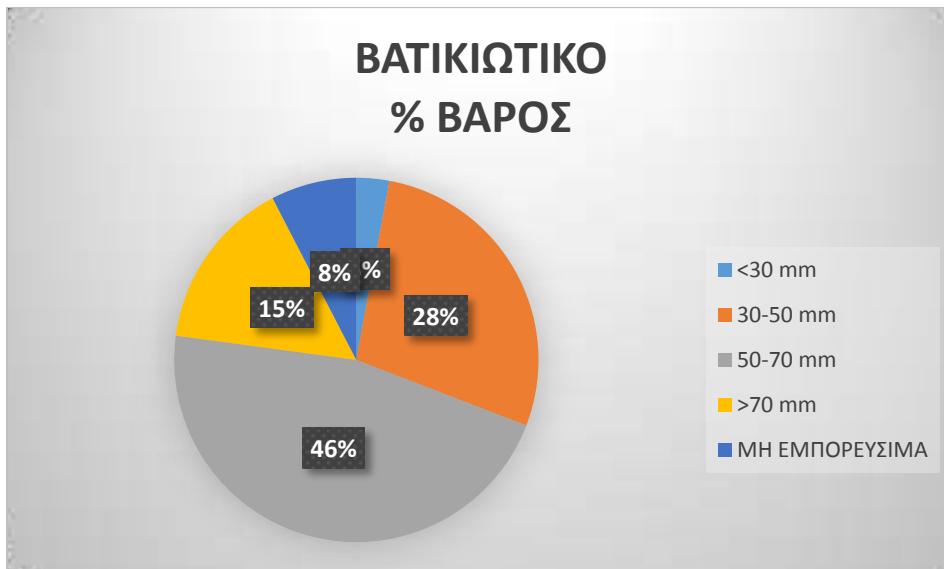
Με βάση τους παραπάνω πίνακες 1, 2, 3, δημιουργήθηκε ένας πίνακας ο οποίος περιλαμβάνει τη συνολική παραγωγή κρεμμυδιού της ποικιλίας Βατικιώτικο, που λήφθηκαν από τα πειραματικά τεμάχια.

Πίνακας 4. Κατανομή κρεμμυδιών που λήφθηκαν και από τα τρία πειραματικά τεμάχια.

Βατικιώτικο	<30 mm	30-50 mm	50-70 mm	>70 mm	Εμπορεύσιμα	Μη εμπορεύσιμα	Ολικό
Συνολικό Βάρος (g)	1154,7	11069,8	18334	6049,8	36608,3	3012,8	39621,1
Αριθμός	70	221	168	31	490	36	526
Μέση τιμή (g)	16,50	50,09	109,13	195,16	74,71	83,69	75,33
% Βάρος	2,91	27,94	46,27	15,27	92,40	7,60	100
% Αριθμός	13,31	42,02	31,94	5,89	93,16	6,84	100

Στον παραπάνω πίνακα, παρατηρείται ότι στην κατηγορία 30-50mm εμφανίζεται ο μεγαλύτερος αριθμός κρεμμυδιών αλλά είναι εμφανές ότι το μεγαλύτερο ποσοστό βάρους σημειώνεται στην τρίτη κατηγορία κρεμμυδιών διαμέτρου 50-70mm καθώς ανέρχεται στο 46% του συνολικού βάρους. Παρατηρείται επιπλέον, ότι τα μη εμπορεύσιμα κρεμμύδια αποτελούν το 7% του συνόλου των κρεμμυδιών που λήφθηκαν από τα τρία πειραματικά τεμάχια.

Γράφημα 1. Πίτα, στην οποία απεικονίζεται το επί της εκατό βάρος των κρεμμυδιών ανά κατηγορία.

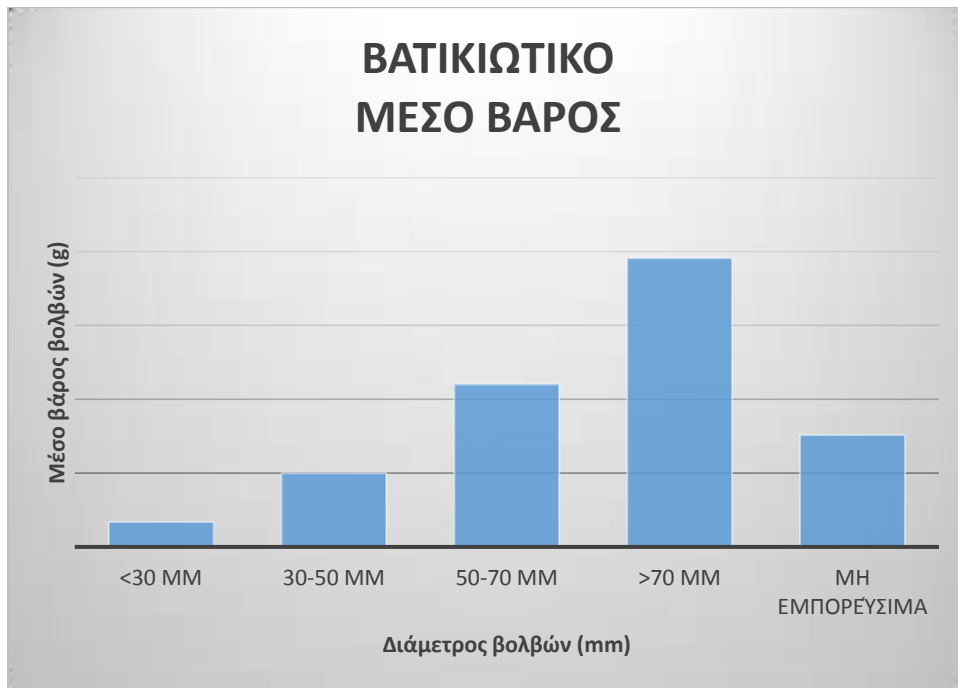


Γράφημα 2. Πίτα, στην οποία απεικονίζεται ο επί της εκατό αριθμός των κρεμμυδιών ανά κατηγορία.



Στα παραπάνω γραφήματα 1,2 , παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό βάρους των κρεμμυδιών αντιστοιχεί στην τρίτη κατηγορία κρεμμυδιών διαμέτρου 50-70 mm ενώ ο μεγαλύτερος αριθμός κρεμμυδιών αντιστοιχεί στην δεύτερη κατηγορία κρεμμυδιών διαμέτρου 30-50mm το οποίο είναι λογικό διότι τα μεγαλύτερης διαμέτρου κρεμμύδια έχουν μεγαλύτερο βάρος.

Γράφημα 3. Απεικονίζεται το μέσο βάρος των κρεμμυδιών της ποικιλίας Βατικιώτικο ανά κατηγορία



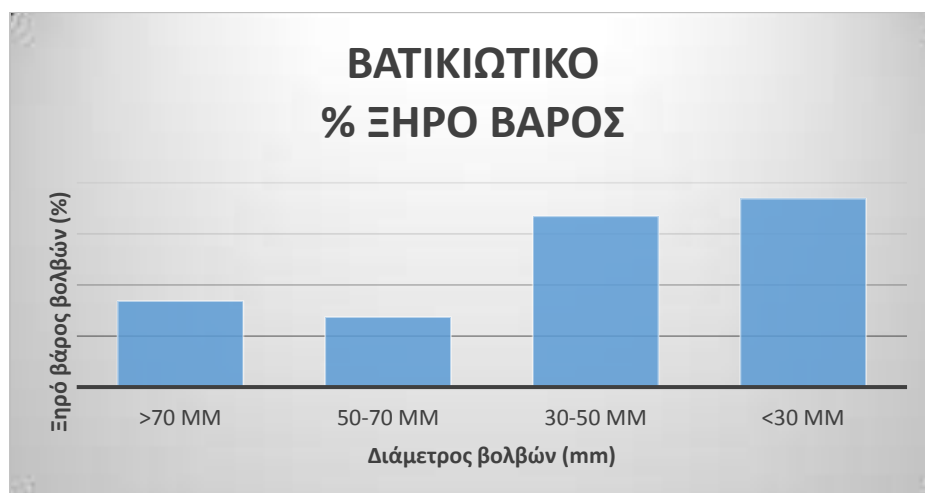
Στο παραπάνω γράφημα απεικονίζεται η αύξηση του μέσου βάρους των κρεμμυδιών σε αναλογία με την αύξηση της διαμέτρου των κρεμμυδιών.

Πίνακας 5.Μετρήσεις και υπολογισμός ξηρού βάρους κρεμμυδιών της ποικιλίας Βατικιώτικο

Βατικιώτικο	% Ξηρό βάρος
>70 mm	15,34
50-70 mm	15,19
30-50 mm	16,17
<30 mm	16,34

Στον παραπάνω πίνακα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από τη διαδικασία υπολογισμού ξηρού βάρους των κρεμμυδιών της ποικιλίας Βατικιώτικο για κάθε μια από τις κατηγορίες με τρία δείγματα από την καθεμία. Παρατηρείται στα κρεμμύδια που ανήκουν σε μικρότερης διαμέτρου κατηγορίες, μεγαλύτερο ποσοστό ξηρής ουσίας σε σχέση με τα κρεμμύδια που ανήκουν σε κατηγορίες μεγαλύτερης διαμέτρου.

Γράφημα 4. Απεικονίζεται το επί της εκατό ξηρό βάρος των βολβών της ποικιλίας Βατικιώτικο ανά κατηγορία.



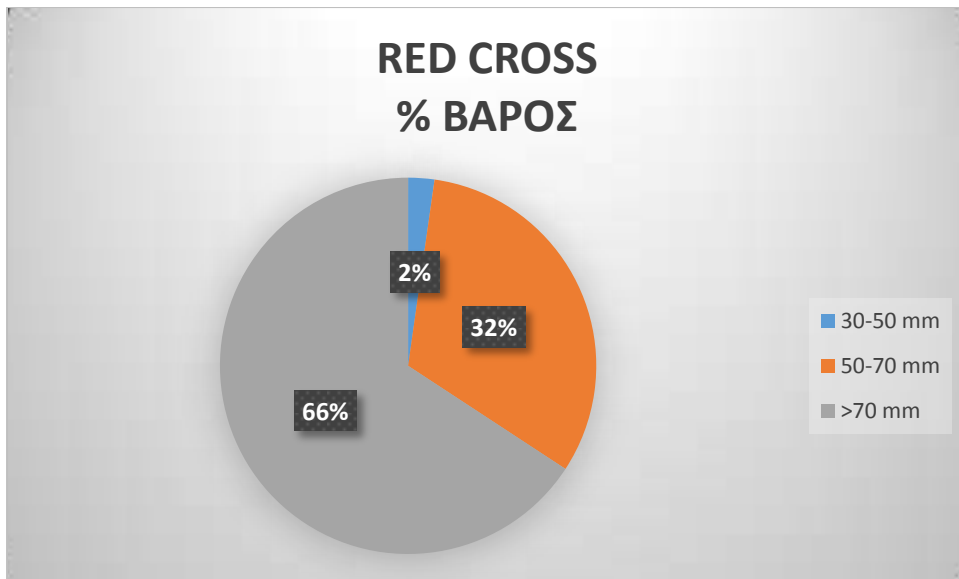
Στο ανωτέρω γράφημα, παρατηρείται το ποσοστό της ξηρής ουσίας που λήφθηκε από τις τέσσερις κατηγορίες των κρεμμυδιών και αξιοσημείωτο είναι ότι μεγαλύτερο ποσοστό εμφανίζεται στα κρεμμύδια μικρότερης διαμέτρου παρά στα κρεμμύδια μεγαλύτερης διαμέτρου.

Πίνακας 6. Κατανομή κρεμμυδιών ποικιλίας RedCross.

RED CROSS	30-50 mm	50-70 mm	>70 mm	ΟΛΙΚΟ
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ (g)	437,2	6214,3	12780,1	19431,6
ΑΡΙΘΜΟΣ	9	55	61	125
ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ (g)	48,78	112,99	209,51	
% ΒΑΡΟΣ	2,25	31,98	65,77	100
% ΑΡΙΘΜΟΣ	7,2	44	48,8	100

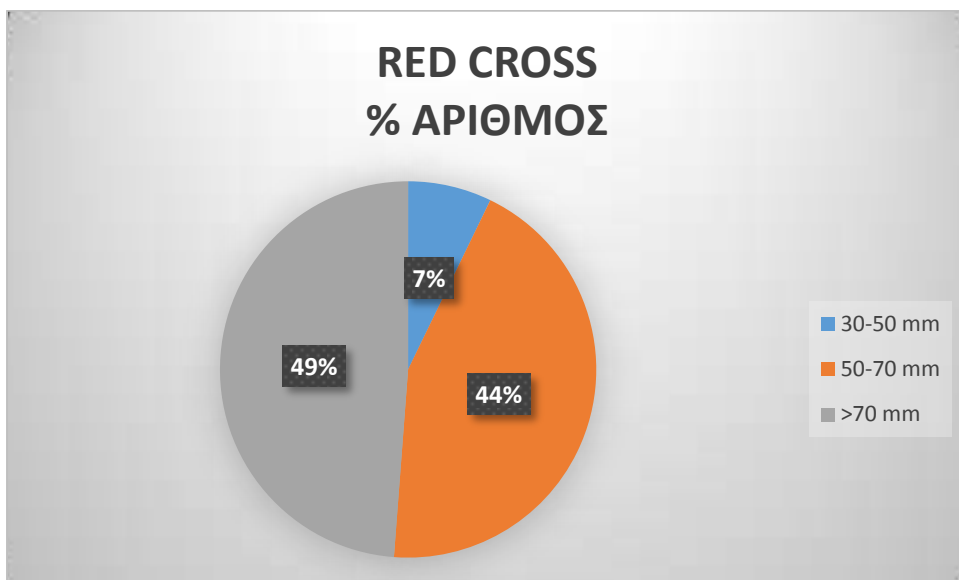
Στον ανωτέρω πίνακα, γίνεται κατανομή των κρεμμυδιών της ποικιλίας RedCross σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με τη διάμετρο των κρεμμυδιών και χωρίζονται σε κρεμμύδια με 30-50mm, 50-70 mm και κρεμμύδια με μεγαλύτερη από 70mm διάμετρο. Το μεγαλύτερο ποσοστό των κρεμμυδιών τόσο σε αριθμό, όσο και σε βάρος ανήκει στην τρίτη κατηγορία με μεγαλύτερη από 70mm διάμετρο.

Γράφημα 5. Πίτα, στην οποία απεικονίζεται το επί της εκατό βάρος των κρεμμυδιών ανά κατηγορία.



Το παραπάνω γράφημα, απεικονίζει το ποσοστό του βάρους των κρεμμυδιών κάθε κατηγορίας σε σχέση με το συνολικό βάρος των κρεμμυδιών της ποικιλίας RedCross που λήφθηκαν από το πειραματικό τεμάχιο.

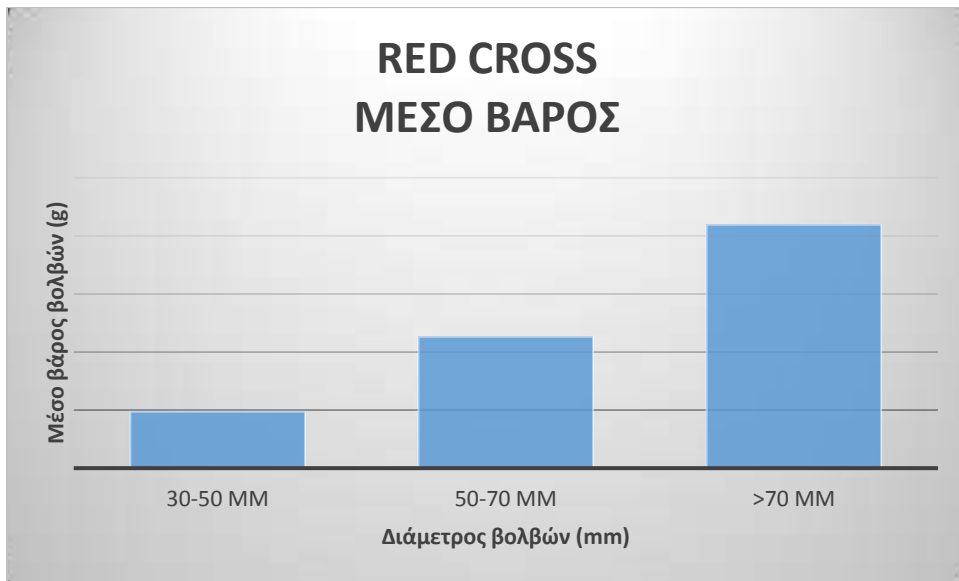
Γράφημα 6.Πίτα, στην οποία απεικονίζεται ο αριθμός των κρεμμυδιών ανά κατηγορία.



Το ανωτέρω γράφημα, απεικονίζει το ποσοστό του αριθμού των κρεμμυδιών που αντιστοιχεί σε κάθε κατηγορία της ποικιλίας RedCross σε σχέση με τον συνολικό αριθμό των κρεμμυδιών που λήφθηκαν από το πειραματικό τεμάχιο.

Στο γράφημα που ακολουθεί, φαίνεται η αύξηση του μέσου βάρους των κρεμμυδιών της ποικιλίας Red Cross καθώς αυξάνει η διάμετρος των κρεμμυδιών.

Γράφημα 7Απεικονίζεται το μέσο βάρος των κρεμμυδιών της ποικιλίας RedCross ανά κατηγορία

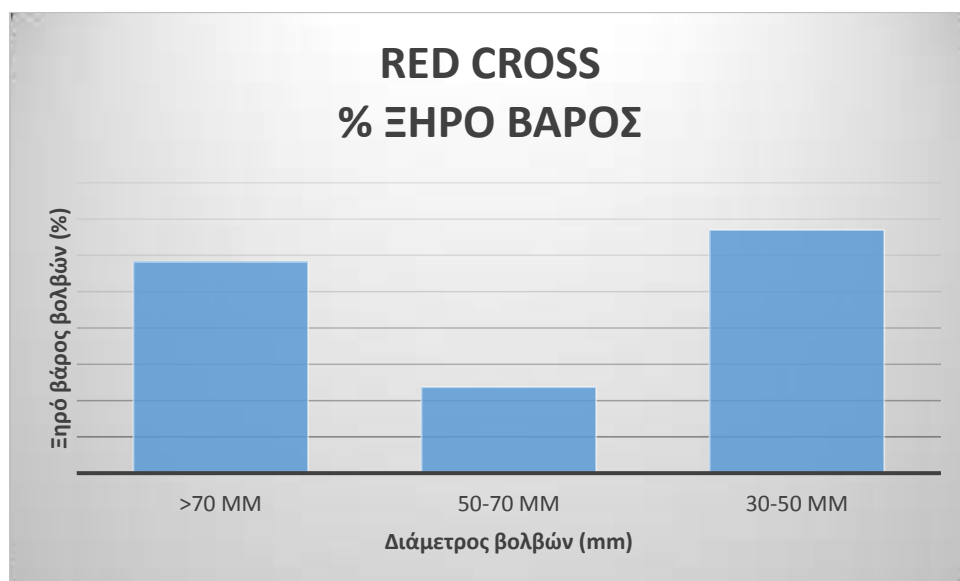


Πίνακας 7. Μετρήσεις και υπολογισμός ξηρού βάρους κρεμμυδιών της ποικιλίας RedCross.

Red Cross	% Ξηρό βάρος
>70 mm	10,96
50-70 mm	10,27
30-50 mm	11,14

Στον παραπάνω πίνακα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από τη διαδικασία υπολογισμού ξηρού βάρους των κρεμμυδιών της ποικιλίας RedCross για κάθε μια από τις κατηγορίες με τρία δείγματα από την καθεμία. Παρατηρείται στα κρεμμύδια που ανήκουν στη μικρότερης διαμέτρου κατηγορία, μεγαλύτερο ποσοστό ξηρής χωρίς όμως να παρουσιάζει μεγάλη διαφορά από το ποσοστό των άλλων κατηγοριών.

Γράφημα 8. Απεικονίζεται το επί της εκατό ξηρό βάρος των κρεμμυδιών της ποικιλίας Red Cross ανά κατηγορία.



Στο παραπάνω γράφημα, παρατηρείται ότι τα κρεμμύδια που ανήκουν στην κατηγορία με τη μικρότερη διάμετρο, παρουσιάζουν μεγαλύτερο ποσοστό ξηρής ουσίας, ακολουθούν τα κρεμμύδια της μεγαλύτερης κατηγορίας και τέλος τα κρεμμύδια της μεσαίας κατηγορίας.

3.2 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΒΑΤΙΚΙΩΤΙΚΟ – REDCROSS

Από τον πίνακα 4 και τον πίνακα 6 προκύπτουν οι δύο παρακάτω πίνακες οι οποίοι θα χρησιμοποιηθούν για την σύγκριση των δύο ποικιλιών.

Πίνακας 8. Βατικιώτικο

	<30 mm	30-50 mm	50-70 mm	>70 mm	Μη εμπορεύσιμα	ΣΥΝΟΛΟ
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ (g)	1154,7	11069,8	18334	6049,8	3012,8	39621,1
ΑΡΙΘΜΟΣ	70	221	168	31	36	526
ΜΕΣΟ ΒΑΡΟΣ	16,5	50,1	109,1	195,8	83,7	75,3

ΒΟΛΒΩΝ (g)						
% ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΒΑΡΟΥΣ	2,9	27,9	46,3	15,3	7,6	100
% ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ	13,3	42,0	31,9	5,9	6,8	100

Πίνακας 9. Red Cross

	<30 mm	30-50 mm	50-70 mm	>70 mm	ΣΥΝΟΛΟ
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ (g)	-	437,2	6214,3	12780,1	19431,6
ΑΡΙΘΜΟΣ	-	9	55	61	125
ΜΕΣΟ ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΩΝ (g)	-	48,6	113	209,5	155,4
% ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΒΑΡΟΥΣ	-	2,2	32	65,8	100
% ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ	-	7,2	44	48,8	100

Από τους παραπάνω πίνακες, παρατηρείται ότι οι βολβοί της ποικιλίας RedCross έχουν μεγαλύτερο μέγεθος από τους βολβούς της ποικιλίας Βατικιώτικο καθώς στην κατηγορία με κρεμμύδια διαμέτρου μικρότερης από 30 mm η ποικιλία RedCross δεν παρουσιάζει καμία τιμή ενώ στην ποικιλία Βατικιώτικο η τιμή ανέρχεται στο 13,3% του συνολικού αριθμού των κρεμμυδιών που λήφθηκαν από τα πειραματικά τεμάχια. Είναι σαφές ότι οι βολβοί της ποικιλίας RedCross παρουσιάζουν μεγαλύτερη απόδοση σε βάρος από την ποικιλία Βατικιώτικο καθώς παρουσιάζουν και μεγαλύτερο μέγεθος βολβών που ανέρχεται στο ύψος των 19431,6 g για την RedCross και σε 13207,0 g για την ποικιλία Βατικιώτικο αντίστοιχα.

Από την διαδικασία υπολογισμού του ξηρού βάρους των βολβών των κρεμμυδιών για τις δύο ποικιλίες προκύπτουν οι παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 10. Βατικιώτικο

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	>70 mm	50-70 mm	30-50 mm	<30 mm
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ (%)	15,34	15,19	16,17	16,34

Πίνακας 11. Red Cross

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	>70 mm	50-70 mm	30-50 mm	<30 mm
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ (%)	10,96	10,27	11,14	-

Στους παραπάνω πίνακες, παρουσιάζονται οι μέσες τιμές επί της εκατό ξηρού βάρους που λήφθηκαν για κάθε κατηγορία και για τις δύο ποικιλίες. Παρατηρείται ότι οι βολβοί της ποικιλίας βατικιώτικο παρουσιάζουν μεγαλύτερο ποσοστό ξηρού βάρους σε σχέση με τους βολβούς της ποικιλίας RedCross σε κάθε κατηγορία. Επίσης, παρατηρείται ότι οι βολβοί που βρίσκονται στις μικρότερες κατηγορίες εμφανίζουν μεγαλύτερο ποσοστό ξηρού βάρους, παράγοντας στον οποίο, ίσως, να οφείλεται η διαφορά ξηρού βάρους που παρουσιάζεται στις δύο ποικιλίες.

3.3 ΣΥΖΗΤΗΣΗ

3.3.1 Διάμετρος

Το σύνολο των βολβών των κρεμμυδιών που λήφθηκαν χωρίστηκαν σε τέσσερις κατηγορίες βάσει διαμέτρου όπως φαίνεται στους πίνακες 8 και 9 (<30 mm, 30-50 mm, 50-70 mm, >70 mm). Αναλυτικότερα, στην κατηγορία των <30 mm εμπίπτει το 13,3% του συνολικού αριθμού των βολβών για την ποικιλία Βατικιώτικο ενώ στην ποικιλία RedCross δεν υπήρχαν καθόλου βολβοί με τη συγκεκριμένη διάμετρο. Στην κατηγορία 30-50 mm παρουσιάζεται το μεγαλύτερο ποσοστό της τάξεως του 42% για την ποικιλία Βατικιώτικο ενώ για την RedCross μόλις το 7,2%. Στην κατηγορία 50-70 mm καταγράφεται το 31,9% για την ποικιλία Βατικιώτικο και το 44% για την RedCross. Στην μεγαλύτερη κατηγορία (>70 mm) η ποικιλία Βατικιώτικο παρουσιάζει πολύ μικρό ποσοστό της τάξεως του 5,9%, σε αντίθεση με την ποικιλία RedCross όπου το 48,8% του συνολικού αριθμού των βολβών ανήκαν στη συγκεκριμένη κατηγορία. Βάσει του άρθρου των Πετρόπουλος και Δρίβα (2014), παρατηρείται ότι το 79,8% των βολβών που λήφθηκαν είναι εντός του αναμενόμενου μεγέθους (35 mm- 87 mm). Αντίστοιχα, για την ποικιλία RedCross το 48,8% των δειγμάτων που λήφθηκαν συμφωνούν με τον μέσο όρο μετρήθηκε στην έρευνα των Petropoulos, Fernandes, Barros, Ferreira, Ntatsi (2015) που ήταν 73,6 mm που μελέτησαν την ίδια ποικιλία.

3.3.2 Νωπό βάρος

Στην μικρότερη κατηγορία (<30 mm) το μέσο νωπό βάρος των βολβών που λήφθηκαν είναι 16,5 g για την ποικιλία Βατικιώτικο, ενώ στην ποικιλία RedCross δεν λήφθηκαν βολβοί που να εμπίπτουν στην κατηγορία αυτή. Στην κατηγορία 30-50 mm το μέσο βάρος υπολογίστηκε στα 50,1 g για την ποικιλία Βατικιώτικο και στα 48,6 g για την RedCross. Στην τρίτη κατηγορία (50-70 mm), υπολογίστηκε το μέσο βάρος στα 109,1 g για την ποικιλία Βατικιώτικο και στα 113 g για την RedCross. Στην κατηγορία >70 mm το μέσο νωπό βάρος της ποικιλίας Βατικιώτικο είναι 195,8 g και της ποικιλίας RedCross είναι 209,5 g. Στις κατηγορίες 30-50 mm και 50-70 mm δεν

παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά στο μέσο νωπό βάρος των δύο ποικιλιών. Σύμφωνα με το άρθρο των Πετρόπουλου και Δρίβα (2014), το 37,8% των δειγμάτων εμπίπτει του αναμενόμενου νωπού βάρους των βολβών. Οι κατηγορίες οι οποίες εξαιρούνται είναι οι <30 mm και 30-50 mm διότι παρουσιάζουν μικρότερο μέσο βάρος και ειδικότερα η μικρότερη κατηγορία (<30 mm) δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σύγκριση των δύο ποικιλιών γιατί δεν παρουσιάζεται κανένα δείγμα της RedCross με αυτή τη διάμετρο. Με βάση την έρευνα των Petropoulos et al. (2015), για την ποικιλία RedCross αναφέρεται μέσο νωπό βάρος 165,42 g με μέσο όρο διαμέτρου 73,06 mm που σημαίνει ότι βρίσκεται στη κατηγορία >70 mm. Όμως, βάσει του πίνακα 9 όσον αφορά το νωπό βάρος βρίσκεται ενδιάμεσως των κατηγοριών 50-70 mm και >70 mm.

3.3.3 Ξηρό βάρος

Υπολογίστηκε το μέσο ξηρό βάρος για κάθε μία από τις κατηγορίες όπως παρουσιάζεται στους πίνακες 10 και 11. Για την κατηγορία <30 mm καταγράφηκε 16,34% ξηρό βάρος εκ του αρχικού νωπού βάρους για την ποικιλία Βατικιώτικο ενώ για την RedCross δεν υπήρξαν δείγματα με αυτή τη διάμετρο. Για τη δεύτερη κατηγορία (30-50 mm), σημειώθηκε 16,17% για την ποικιλία Βατικιώτικο και 11,14% για την RedCross. Στην κατηγορία 50-70 mm παρατηρείται ποσοστό της τάξεως του 15,17 για την ποικιλία Βατικιώτικο και 10,27 για την RedCross. Στην τελευταία κατηγορία (>70 mm), στην ποικιλία Βατικιώτικο αντιστοιχεί ποσοστό 15,34 και στην RedCross 10,96 αντίστοιχα. Στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Petropoulos et al. (2015), υπολογίστηκε για την ποικιλία Βατικιώτικο 16,02% ξηρού βάρους και για την ποικιλία RedCross 11,1%. Με βάση όλα τα στοιχεία και στις δύο καλλιέργειες δεν παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά με τα στοιχεία της έρευνας και για τις δύο ποικιλίες αλλά οι μεταξύ τους ποικιλίες εμφανίζουν. Γεγονός που σημαίνει ότι η ποικιλία Βατικιώτικο μπορεί να διατηρηθεί εκτός ψυκτικών θαλάμων σε καλύτερη κατάσταση για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα σε σχέση με την ποικιλία RedCross. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από το πείραμα συμφωνούν με τη θετική συσχέτιση που ανέφεραν οι Rodriguez-Galdón et al. (2009), καθώς παρατηρείται μια αύξηση της ξηράς ουσίας καθώς το μέγεθος των βολβών μειώνεται και δημιουργείται μια αντιπαράθεση με τους McCollum (1968) και Mallor et al. (2011), που αναφέρουν μια αρνητική συσχέτιση των χαρακτηριστικών αυτών. Σύμφωνα με

την ταξινόμηση των Sinclair et al. (1995), η ποικιλία RedCross μπορεί να καταταγεί σαν ποικιλία για νωπή κατανάλωση καθώς παρουσιάζει τιμή περίπου 11% ξηρού βάρους, ενώ η ποικιλία Βατικιώτικο για αποθήκευση καθώς παρουσιάζει τιμή κοντά στο 16% χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν μπορεί να διατεθεί για νωπή κατανάλωση.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τους παραπάνω πίνακες, γραφήματα και σχολιασμούς προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα.

Η ποικιλία RedCross παρουσίασε μεγαλύτερους βολβούς κρεμμυδιών, τόσο σε μέγεθος όσο και σε βάρος, από τους βολβούς της ποικιλίας Βατικιώτικο, με αποτέλεσμα η ποικιλία RedCross να παρουσιάζει μεγαλύτερη στρεμματική απόδοση από την ποικιλία Βατικιώτικο. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η ποικιλία RedCross είναι μια εμπορική ποικιλία που έχει προκύψει μετά από βελτίωση, με αποτέλεσμα να επιτυγχάνει υψηλότερες αποδόσεις σε σχέση με το Βατικιώτικο κρεμμύδι το οποίο είναι ένας αβελτίωτος τοπικός πληθυσμός.

Η ποικιλία RedCross παρουσίασε μικρότερες τιμές στο ποσοστό ξηρού βάρους των βολβών από την ποικιλία Βατικιώτικο που ίσως να οφείλεται στο ότι η ποικιλία Βατικιώτικο παρουσιάζει μικρότερου μεγέθους βολβούς. Επιπλέον, οι βολβοί της ποικιλίας Βατικιώτικο έχουν πιο χονδρούς και δερματώδεις εξωτερικούς χιτώνες, γεγονός που συντελεί στη καλύτερη διατήρηση της υγρασίας μετασυλλεκτικά, ιδιαίτερα μετά την εφαρμογή της μεθωρίμανσης όπου συντελείται σημαντική μείωση του ποσοστού υγρασίας. Αν θεωρηθεί ότι το ποσοστό ξηρού βάρους αποτελεί ένα από χαρακτηριστικά που συντελούν στην ποιότητα αλλά και την αποθηκευσιμότητα του βολβού τότε, τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ποικιλίας Βατικιώτικο υπερτερούν από τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ποικιλίας RedCross. Ωστόσο, απαιτείται να γίνουν προσπάθειες βελτίωσης του συγκεκριμένου πληθυσμού προκειμένου να καταστεί πιο αποδοτικός και κατά συνέπεια πιο ελκυστικός για τους παραγωγούς που καλλιεργούν με γνώμονα τις τελικές αποδόσεις και το συνολικό κέρδος, ενώ παράλληλα θα πρέπει το συγκεκριμένο κρεμμύδι να εγγραφεί στον κατάλογο με τις παραδοσιακές προκειμένου να αποτελέσει προϊόν Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης (ΠΟΠ), Προστατευόμενης Γεωγραφικής Ένδειξης (ΠΓΕ) ή Ιδιότυπου Παραδοσιακού Προϊόντος (ΙΠΠ).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- Κασιάρα Χρυσάνθη, 2005. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΚΡΕΜΜΥΔΙΟΥ. ΑΤΕΙ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ.
http://repository.library.teimes.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/761/theka_0101.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Σπυρίδων Α. Πετρόπουλος και Μαρία Δρίβα, 2014. ΤΟ «ΒΑΤΙΚΙΩΤΙΚΟ» ΚΡΕΜΜΥΔΙ. Γεωργία – Κτηνοτροφία, τεύχος 7.
- Τζωρακολευθεράκης Ιωάννης και Βογιατζάκη Αντωνία, 2005. Πτυχιακή διατριβή: ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΚΡΕΜΜΥΔΙΟΥ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ, ΗΡΑΚΛΕΙΟ.

ΒΙΒΛΙΑ

- Γεννάδιος Π.Γ., 1959. Λεξικόν Φυτολογικόν, Τόμος Β: 558.
- Ιμπραχίμ-Αβραάμ Χα, Σπύρος Πετρόπουλος, 2014. Γενική Λαχανοκομία & Υπαίθρια Καλλιέργεια Λαχανικών. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας, Βόλος.
- Ολύμπιος Μ.Χ., 1994. Τα Βολβώδη Λαχανικά , Εκδόσεις Α. Σταμούλης, Αθήνα-Πειραιάς.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

- <http://www.ekk.aua.gr/media.php?file=lib/116.pdf>
- <http://docplayer.gr/2968810-Systematiki-votaniki-zizaniologia.html>
- <http://www.clickatlife.gr/story?id=2264630>

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Havey, M. J., C. R. Galmarini, A. F. Gokce, and C. Henson, 2004: QTL affecting soluble carbohydrate concentrations in stored onion bulbs and their association with flavour and health-enhancing attributes. *Genome* 47, 463—468.
- C. Mallor, M. Carravedo, G. Estopañan and F. Mallor, 2011. Characterization of genetic resources of onion (*Allium cepa* L.) from the Spanish secondary centre of diversity. *Spanish Journal of Agricultural Research* 9(1), 144-155.
- McCollum G., 1968. Heritability and genetic correlations of soluble solids, bulb size and shape in white sweet Spanish onion. *Can J Genet Cytol* 10, 508-514.
- Petropoulos, S. A., Fernandes, Â., Barros, L., Ferreira, I. C. F. R., & Ntatsi, G. (2015). Morphological, nutritional and chemical description of “Vatikiotiko”, an onion local landrace from Greece. *Food Chemistry*, 182, 156–163.
- Rodríguez-Galdón B., Tascón-Rodríguez C., Rodríguez-Rodríguez E., Díaz-Romero C., 2009. Fructans and major compounds in onion cultivars (*Allium cepa*). *J Food Compos Anal* 22, 25-32.
- Maria M. Sance, Roxana E. González, Verónica C. Soto and Claudio R. Galmarini, 2008. Relationships between antiplatelet activity, dry matter content and flavor in onion cultivars. *Journal of Food, Agriculture & Environment* Vol.6 (3&4), 41-46.
- Sinclair, P.J., Blakeney, A.B. and Barlow, E.W.R. 1995. Relationships between bulb dry matter content, soluble solids concentration and non-structural carbohydrate composition in the onion (*Allium cepa*). *J. Sci. Food Agric.* 69, 203-209.