

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΑΣ
ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Διερεύνηση των δυνατοτήτων αξιοποίησης των κτηνοτροφικών
φυτών στη σαλιγκαροτροφία»**

Σταματίνα Δ. Χούντα

ΒΟΛΟΣ 2013

**UNIVERSITY OF THESSALY
SCHOOL OF AGRICULTURAL SCIENCES
DEPARTMENT OF ICHTHYOLOGY
AND AQUATIC ENVIRONMENT**

POSTGRADUATE MASTER'S THESIS

«Research on utilization potentials of forage plants at snail farming»

Stamatina D. Xounta

VOLOS 2013

**«Διερεύνηση των δυνατοτήτων αξιοποίησης των κτηνοτροφικών φυτών στη
σαλιγκαροτροφία»**

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

- 1) **Μαριάνθη Χατζηιωάννου**, Λέκτορας, Εκτροφή Σαλιγκαριών και Βατράχων, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, *Επιβλέπουσα*.
- 2) **Χρήστος Νεοφύτου**, Καθηγητής, Ιχθυολογία – Υδροβιολογία, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, *Μέλος*.
- 3) **Ιωάννης Καραπαναγιωτίδης**, Λέκτορας, Διατροφή Υδρόβιων Ζωικών Οργανισμών, Τμήμα Γεωπονίας, Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, *Μέλος*.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω την εισηγήτρια αυτής της μελέτης, λέκτορα κα. Χατζηιωάννου Μαριάνθη για τη συνεχή καθοδήγηση και επιμελή επίβλεψη τόσο κατά την εκτέλεση των πειραματικών μετρήσεων όσο και κατά τη συγγραφή αυτής της μελέτης.

Ακόμη, θα ήθελα να ευχαριστήσω το λέκτορα κ. Καραπαναγιωτίδη Ιωάννη, για την πολύτιμη βοήθειά του σε όλες τις εργαστηριακές αναλύσεις που διενεργήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας.

Επίσης, ευχαριστώ τον καθηγητή κ Νεοφύτου Χρήστο για το χρόνο που αφιέρωσε στη διόρθωση της μελέτης αυτής.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τους ιδιοκτήτες των μονάδων εκτροφής σαλιγκαριών, για τη φιλοξενία στις μονάδες τους και την προθυμία τους να προσφέρουν κάθε πληροφορία που ζητήθηκε.

Πολλές ευχαριστίες στους φοιτητές Θεοδώρου Αλέξανδρο, Γεωργούδη Ευάγγελο και Μπαξεβάνη Μαρία για τη συμβολή τους τόσο κατά την φάση της δειγματοληψίας όσο και κατά την επεξεργασία των δειγμάτων στο εργαστήριο.

Τέλος, οφείλω να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την αμέριστη κατανόηση, στήριξη και συμπαράστασή τους καθ' όλη τη διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η διατροφική αξία και η δυνατότητα αξιοποίησης των κτηνοτροφικών φυτών σε σαλιγκαροτροφικές μονάδες της Θεσσαλίας.

Πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες σε πέντε μονάδες ανοικτής εκτροφής. Οι σαλιγκαροτροφικές μονάδες βρίσκονται σε κοντινή γεωγραφική απόσταση μεταξύ τους και χαρακτηρίζονται από παρόμοιες κλιματικές συνθήκες. Σε αυτές τις μονάδες εκτρέφονται δύο διαφορετικά είδη ζώων (*Cornu aspersum* και *Helix pomatia*).

Έγινε καταγραφή των καλλιεργούμενων σαλιγκαροτροφικών φυτών και της αυτοφυούς βλάστησης, επεξεργασία των φυτικών δειγμάτων και μετρήθηκε η περιεκτικότητά τους σε πρωτεΐνη, λίπος, τέφρα και υπολογίστηκε η περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες και ενέργεια.

Από τις χημικές αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν σε δέκα συνολικά είδη φυτών παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφοροποιήσεις στη θρεπτική τους αξία. Την υψηλότερη διατροφική αξία είχε η Μηδική (*Medicago sativa*) με το μεγαλύτερο ποσοστό πρωτεΐνης, επί ξηράς ουσίας (Ξ.Ο.), έως 29,6% και ποσοστό λίπους έως 2,5%. Η διατροφική αξία της Μηδικής ήταν ανώτερη στο αρχικό στάδιο άνθησης του φυτού. Επίσης, σημαντικά ήταν τα ποσοστά πρωτεΐνης στα φύλλα (έως 26%) και λίπους (έως 3,2%) του έρποντος Τριφυλλιού (*Trifolium repens*). Παρατηρήθηκε ότι, καθώς η άνθηση των φυτών αυξάνεται, η ποσότητα πρωτεΐνης από (26 έως 16,62%), λίπους (3,16 έως 2,2%) και ενέργειας από (18 έως 17,3 KJ/g) στο φυτό μειώνεται, χωρίς αυτή η μείωση να είναι σημαντική. Ακόμη, το αγροστώδες κτηνοτροφικό φυτό Δακτυλίδα (*Dactylis glomerata*), στη δημιουργία ενός μίγματος σαλιγκαροτροφικών φυτών, καθώς βρέθηκαν υψηλά ποσοστά λίπους (έως 3,3%) και πρωτεΐνης (έως 20%). Το λαχανοκομικό

φυτό Σέσκουλο (*Beta vulgaris*) είναι σπουδαίο φυτό και με σημαντική διατροφική αξία με πρωτεΐνη έως 25% για να χρησιμοποιείται ως βοσκήσιμη ύλη στα σαλιγκαροτροφία. Η διατροφική αξία του φυτού στα φύλλα παραμένει ίδια και κατά το δεύτερο έτος της ζωής του, ενώ στους βλαστούς αυξάνεται από το πρώτο έως στο δεύτερο έτος.

Επομένως, η αξιοποίηση των κτηνοτροφικών φυτών σε μείγματα διατροφής στη σαλιγκαροτροφία κρίνεται σημαντική, ιδιαιτέρως των ψυχανθών φυτών Μηδικής και έρποντος Τριφυλλιού. Απαραίτητη, επίσης, ήταν η περιγραφή της καλλιεργητικής τεχνικής των φυτικών ειδών για την καλύτερη αξιοποίησή τους από τους σαλιγκαροτρόφους. Η μελέτη αυτή αποτελεί μία καινοτόμο προσπάθεια αναζήτησης και αξιολόγησης των σαλιγκαροτροφικών φυτών.

Λέξεις κλειδιά: κτηνοτροφικά φυτά, σαλιγκαροτροφία.

Keywords: forage plants, snail farming.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	V
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	VI
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1. Σαλιγκάρια.....	1
1.2. Σαλιγκαροτροφία	2
1.3. Η διατροφή των σαλιγκαριών στο φυσικό τους περιβάλλον και στις εκτροφές	4
1.4. Φυτά και σαλιγκαροτροφία	5
1.5. Κτηνοτροφικά φυτά.....	6
1.6. Φυτική σύνθεση και βοτανική περιγραφή	13
1.7. Αντικείμενο και στόχοι	27
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	28
2.1. Επιλογή σαλιγκαροτροφικών μονάδων.....	28
2.2. Περιγραφή σαλιγκαροτροφικών μονάδων	28
2.3. Δειγματοληψία φυτών	33
2.4. Φυτική σύνθεση και τεχνική καλλιέργειας	33
2.5. Μεταφορά και προετοιμασία δειγμάτων	39
2.6. Μέθοδοι χημικών αναλύσεων	42
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	52
3.1. Χημικές αναλύσεις ανά φυτικό είδος.....	52
3.2. Χημικές αναλύσεις ανά παράμετρο	59
4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	68
4.1. Μηδική (<i>Medicago sativa</i>)	68
4.2. Τριφύλλι Έρπον ή Λευκό (<i>Trifolium repens</i>)	73
4.3. Δακτυλίδα (<i>Dactylis glomerata</i>).....	77

4.4. Σέσκουλο ή Παζί (<i>Beta vulgaris</i>).....	78
4.5. Ραδίκι (<i>Cichorium intybus</i>).....	80
4.6. Λαχανίδα (<i>Brassica oleracea</i>).....	82
4.7. Ζιζάνια – Αυτοφυής βλάστηση.....	83
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	86
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	88

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Σαλιγκάρια

Τα σαλιγκάρια (Πνευμονοφόρα, Γαστερόποδα, Μαλάκια) είναι ζώα με τεράστιο επιστημονικό και οικονομικό ενδιαφέρον. Οι καταναλωτές των σαλιγκαριών έχουν προσδώσει ιδιαίτερη θέση στο συγκεκριμένο προϊόν θεωρώντας το σε σχέση με άλλα προϊόντα ανώτερο ποιοτικά, γεγονός που κάνει μια επιχείρηση εκτροφής σαλιγκαριών να παράγει και να εμπορεύεται ένα ιδιαίτερο προϊόν. Ο κύριος λόγος που το σαλιγκάρι κερδίζει αυτή την θέση είναι η επιστημονικά τεκμηριωμένη υψηλή διατροφική του αξία. Αξίζει να σημειωθεί ότι εξαιτίας των ανώτερων αυτών ποιοτικών χαρακτηριστικών που διαθέτει το σαλιγκάρι στο μέλλον η ζήτηση του στους διεθνείς κλάδους της βιομηχανίας φαρμάκων και καλλυντικών θα αυξηθεί αισθητά. Το κρέας του σαλιγκαριού περιέχει χαμηλές θερμίδες, είναι υψηλό σε απαραίτητα αμινοξέα, ανόργανα θρεπτικά στοιχεία και απαραίτητα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (Miletic *et al.* 1991). Η θερμιδική αξία του κρέατος των σαλιγκαριών είναι 60-90 kcal ανά 100 g, μικρότερη από το κρέας διάφορων ψαριών, πτηνών και θαλασσινών (Cheney 1988) επίσης είναι χαμηλή και κυμαίνεται από 73-83 kcal/gr νωπού βάρους σώματος (Grandi & Panella 1978). Οι τελευταίες έρευνες αναδεικνύουν το κρέας των σαλιγκαριών ως έναν από τους θετικούς διατροφικούς παράγοντες της μεσογειακής και ιδιαίτερα της Κρητικής διαίτας. Η υψηλή βιωσιμότητα των κατοίκων της Κρήτης και τα χαμηλά ποσοστά καρκίνου συσχετίστηκαν και με την συχνή κατανάλωση σαλιγκαριών (Χατζηγιωάννου 2011).

Τα είδη των εδώδιμων σαλιγκαριών που διαβιούν ελεύθερα στην Ευρώπη είναι περίπου δώδεκα και μόνο τα τέσσερα έως πέντε είναι εμπορεύσιμα. Από αυτά το *Cornu aspersum* (συν. *Helix aspersa*) είναι το πιο γνωστό και καλύπτει το 40% του εμπορίου,

το *Helix pomatia* (σαλιγκάρι της Βουργουνδίας ή Ρωμαϊκό σαλιγκάρι ή εδώδιμο σαλιγκάρι) καλύπτει το 28% του εμπορίου, το *Helix lucorum* (Μαύρο ή τούρκικο) καλύπτει το 22% και τέλος το είδος *Eobania vermiculata* που καλύπτει το υπόλοιπο 8,5% του εμπορίου και είναι κοινό σε όλη την Ελλάδα (Overview of the European Community 1993). Η κατανάλωση των σαλιγκαριών στην αγορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης κυμαίνεται σε ιδιαίτερα υψηλά επίπεδα, καθιστώντας την ως μια από τις κυριότερες εισαγωγικές αγορές σε διεθνές επίπεδο. Ειδικότερα, οι εισαγωγές της Ε.Ε. παρουσιάζουν μια αξιόλογη αυξητική τάση καθώς από 33.715.315 € το 1995, ανήλθαν σε 66.158.504 € το 2010 (Eurostat 2011).

1.2. Σαλιγκαροτροφία

Η εκτροφή σαλιγκαριών (σαλιγκαροτροφία, heliculture, snail farming) απαιτεί συγκεκριμένη γνώση και τεχνογνωσία, καθώς επίσης, σχεδιασμό και προσεκτικά βήματα. Η σαλιγκαροτροφία έχει διάφορες εναλλακτικές μεθόδους παραγωγής, με διαφορετικές επιλογές όσον αφορά τον τύπο της εκτροφής και της διατροφής (Χατζιωάννου 2011). Αυτές οι μέθοδοι χωρίζονται στις παρακάτω κατηγορίες: την εκτατική εκτροφή, την ημιεντατική εκτροφή και την εντατική εκτροφή. Στη Γαλλία, την Ιταλία, την Ισπανία, αλλά και στην Αυστραλία έχουν αναπτυχθεί μέθοδοι εκτατικής και εντατικής εκτροφής σαλιγκαριών (Elmslie 1989, Igglessias *et al.* 1996, Guiller *et al.* 2001, Begg & Mcinness 2003). Η εκτατική εκτροφή, εφαρμόζεται σε χωράφια, όπου η συμμετοχή στην προσφορά τροφής είναι πολύ μικρή, καθώς το σαλιγκάρι τρέφεται κατά κύριο λόγο με φυτά (Garcia *et al.* 2005, Χατζιωάννου 2011). Με βάση τα δεδομένα που αφορούν την παραγωγή και το εμπόριο των σαλιγκαριών, ηγετικές θέσεις στην Ευρώπη κατέχουν η Ιταλία η Γαλλία και η Ισπανία.

Σύμφωνα με τη Γενική Διεύθυνση Ζωικής Παραγωγής (Γ.Δ.Ζ.Π.) του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (Υ.Α.Α.Τ.) σήμερα στην Ελλάδα δραστηριοποιούνται 131 μονάδες εκτροφής σαλιγκαριών. Από αυτές οι 75 είναι εκτατικού (ανοικτού) τύπου οι οποίες καταλαμβάνουν έκταση 481,5 στρεμμάτων, και οι 56 εντατικού (κλειστού) τύπου οι οποίες καταλαμβάνουν έκταση 93,19 στρεμμάτων. Η κατανομή των μονάδων εκτροφής σαλιγκαριών και η έκταση σε στρέμματα που καταλαμβάνουν ανά περιφέρεια στην Ελλάδα παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Η κατανομή των μονάδων εκτροφής σαλιγκαριών και έκταση σε στρέμματα που καταλαμβάνουν (Πηγή: Ταταρίδης 2012).

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΜ/ΕΩΝ	ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ	ΕΚΤΑΣΗ (ΣΤΡ)	ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ	ΕΚΤΑΣΗ (ΣΤΡ)
ΑΘΗΝΩΝ	3	2	4	1	1
Σ. ΕΛΛΑΔΑΣ	6	2	15,2	4	4
ΠΕΛΟΠ/ΣΟΥ	26	9	48,9	17	20,45
ΔΥΤ. ΕΛΛΑΔΑΣ	8	3	20	5	9
ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	0	0	0	0	0
ΗΠΕΙΡΟΥ	12	11	96,2	1	6,56
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	12	9	53,05	3	3,5
Α. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	8	7	38,8	1	0
Κ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	34	18	116,8	16	32,28
Α. ΜΑΚ.-ΘΡΑΚΗΣ	20	13	85,8	7	14,4
ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	0	0	0	0	0
Β. ΑΙΓΑΙΟΥ	1	1	3	0	0
ΚΡΗΤΗΣ	1	0	0	1	2
ΣΥΝΟΛΟ	131	75	481,75	56	93,19

Στη χώρα μας ο κλάδος της σαλιγκαροτροφίας σε σχέση με τις προαναφερθείσες χώρες, βρίσκεται αρκετά πίσω ως προς την εξέλιξή του, τόσο από την πλευρά των

επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται, που είναι ακόμα σε μικρό αριθμό σε σχέση με τις άλλες χώρες, όσο και από την πλευρά του κράτους που δεν έχει χαράξει τις ανάλογες πολιτικές και κατευθύνσεις πάνω στο δραστήριο τα τελευταία χρόνια κλάδο της σαλιγκαροτροφίας (Ταταρίδης 2012). Η Ελλάδα αποτελεί μια από τις κυριότερες εξαγωγικές χώρες σαλιγκαριών του κόσμου προς την αγορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η συνολική αξία της προσφερόμενης ποσότητας της χώρας μας, από το 1995 έως και το 2010, ανέρχεται στα 34.113.122 € (Eurostat 2011).

1.3. Η διατροφή των σαλιγκαριών στο φυσικό τους περιβάλλον και στις εκτροφές

Τα χερσαία γαστερόποδα είναι φυτοφάγοι οργανισμοί, τρέφονται με χλωρά φυτά πλούσια σε πρωτεΐνη και ασβέστιο (Iglesias & Castillejo 1999, Chevalier *et al.* 2003) περιστασιακά δε καταναλώνουν φύλλα, ξύλο και νεκρά ζώα σε διαφορετικά στάδια αποσάθρωσης (Hatziiioannou *et al.* 1994, Barker 2001). Γαστερόποδα ακόμα και του ίδιου είδους που ζούνε σε διαφορετικά φυσικά περιβάλλοντα διατρέφονται με τελείως διαφορετικές τροφές οι οποίες περιλαμβάνουν φυτικά είδη όπως φυλλώδη λαχανικά, δημητριακά, εσπεριδοειδή και διάφορα χόρτα, όπως τριφύλλι, πικραλίδα, χαμομήλι και δενδρομολόχες (Pallant 1972, Hatziiioannou *et al.* 1994, Iglesias & Castillejo 1999, Chevalier *et al.* 2003, Thompson & Cheney 2007).

Η έξοδος από τα καταφύγια και η αναζήτηση της τροφής, για τα περισσότερα γαστερόποδα, συμβαίνει στη δύση του ήλιου. Η τροφή εντοπίζεται από τις κεραιές που έχουν στο κεφάλι τους και καθοδηγούνται από τις οσμές των τροφικών ειδών (Chase 1982). Το ποσοστό μιας τροφής που περιλαμβάνεται στη δίαιτα των γαστερόποδων εξαρτάται από τη διαθέσιμη ποσότητα που υπάρχει στην περιοχή, οπότε θεωρητικά μπορεί να υπάρξει μια σχέση εξάρτησης. Υπάρχουν βέβαια και περιπτώσεις όπου ο

βαθμός βόσκησης δεν είναι ανάλογος με τη διαθέσιμη τροφή. Αυτό οφείλεται σε άλλους παράγοντες, όπως τα θρεπτικά συστατικά της κάθε τροφής, την υφή της και τη δυσκολία πρόσβασης σε αυτή. Τα άσιτα σαλιγκάρια διεκδικούν με πιο δυναμικό τρόπο την τροφή τους από τα άλλα (Chase 1982).

Επιπλέον, έχει αποδειχθεί ότι η διατροφή των σαλιγκαριών στο φυσικό περιβάλλον αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς παράγοντες για την αύξηση και την αναπαραγωγή τους (Boschi & Baur 2007). Έχει αποδειχθεί, ότι σε εντατικές συνθήκες εκτροφής του είδους *Cornu aspersum* το σαλιγκάρι φαίνεται να προτιμά δίαιτες που βασίζονται σε φυτικές παρά σε ζωικές πρωτεΐνες, ενώ η επιλογή των πρώτων υλών, ειδικότερα των δημητριακών, είναι ένας σημαντικός παράγοντας, όσον αφορά τη γευστικότητα του σιτηρεσίου (Lazaridou-Dimitriadou *et al.* 1998). Το είδος αυτό τρέφεται κυρίως με οργανική ύλη που υπάρχει στο έδαφος, με τους φλοιούς των δέντρων και με λαχανικά και ταυτόχρονα αποτελεί παράσιτο αρκετών ειδών λαχανικών, δέντρων, σιτηρών, θάμνων και λουλουδιών (Dekle & Fasulo 2001).

1.4. Φυτά και σαλιγκαροτροφία

Το ιταλικό σύστημα ανοιχτού εκτροφείου, όπου χρησιμοποιεί μόνο φυτική τροφή, αναπτύχθηκε και συνεχίζει να αναπτύσσεται με γοργούς ρυθμούς, σε όλη την Ευρώπη και πολλές άλλες χώρες εκτός της Ε.Ε. (Avagnina 2011). Τα φυτά που χρησιμοποιούνται σε αυτό το σύστημα εκτροφής είναι κυρίως λαχανικά (Σέσκουλο, Ουγγρικό γουλί, Ιταλικό Ραδίκι) αλλά και ψυχανθή (Τριφύλλι) καθώς και Ηλίανθος. Η χώρα μας έχει υιοθετήσει τη μέθοδο εκτροφής ανοικτού συστήματος από την Ιταλία και διατηρεί επίσης σε μεγάλο βαθμό εμπορικές σχέσεις μαζί της.

Στη Γαλλία η οποία είναι η χώρα με τα περισσότερα εκτροφεία σαλιγκαριών, η πάχυνση των σαλιγκαριών γίνεται σε ανοικτά πάρκα ή σε διχτυοκήπια. Τα σαλιγκάρια διατρέφονται με αποξηραμένα σιτηρέσια με χλωρά φυτά ή με συνδυασμό και των δύο. Συνήθως στα ανοικτά πάρκα καλλιεργούνται από τρία έως πέντε είδη φυτών. Βασικά φυτά σε αυτό το σύστημα εκτροφής είναι τα ψυχανθή (μηδική και τριφύλλι) και διάφορα λαχανικά. Η μέθοδος εκτροφής έχει μεταφερθεί και στην Ελλάδα.

Στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν επιχειρήσεις εκτροφής σαλιγκαριών που ακολουθούν ένα σύστημα κλειστής εκτροφής σε διχτυοκήπια, στο έδαφος των οποίων καλλιεργούνται κτηνοτροφικά φυτά, όπως τα ψυχανθή (διάφορα είδη μηδικής και τριφυλλιού) και αγρωστώδη.

Τα φυτά σε όλα τα συστήματα εκτροφής σαλιγκαριών αποτελούν τροφή για τα εκτρεφόμενα ζώα, αλλά επίσης συμβάλλουν στη διατήρηση της υγρασίας και προσφέρουν στα εκτρεφόμενα σαλιγκάρια καταφύγιο, σκίαση, προστασία και το απαραίτητο περιβάλλον για την κινητική δραστηριότητά τους.

1.5. Κτηνοτροφικά φυτά

1.5.1. Γενικά

Η παραγωγή φυτικών πρωτεϊνών και η εξασφάλιση ζωοτροφών υψηλής διατροφικής αξίας έχει πολύ μεγάλη αξία για την κτηνοτροφία.

Τα φυτά που ονομάζονται «αυτοφυή» είναι αυτά που αναπτύσσονται χωρίς την επέμβαση του ανθρώπου, ενώ αυτά που καλλιεργούνται με σκοπό την παραγωγή προϊόντων που θα χρησιμοποιήσει ο άνθρωπος χαρακτηρίζονται ως «καλλιεργούμενα φυτά».

Η Γεωργία ασχολείται με τα καλλιεργούμενα φυτά , τα οποία ανάλογα με τα μορφολογικά χαρακτηριστικά και τη γεωργοοικονομική τους σημασία, και ανεξάρτητα από τη βοτανική τους ταξινόμηση, διαχωρίζονται σε μεγάλες ομάδες φυτών όπως στα:

- ✓ Φυτά μεγάλης καλλιέργειας
- ✓ Λαχανοκομικά φυτά (κηπευτικά)
- ✓ Ανθοκομικά φυτά
- ✓ Δενδροκομικά φυτά

Στα φυτά μεγάλης καλλιέργειας ανήκουν τα Κτηνοτροφικά Φυτά τα οποία χρησιμοποιούνται άμεσα (βόσκηση) ή σε διατηρημένη μορφή (σανός, ενσιρωμένη χορτονομή) για τη διατροφή των αγροτικών ζώων. Τα κτηνοτροφικά φυτά που μπορούν να δώσουν ζωοτροφές ανήκουν στις ακόλουθες βοτανικές οικογένειες:

- ✓ Ψυχανθή (*Fabaceae*)
- ✓ Αγροστώδη (*Gramineae*)
- ✓ Σταυρανθή (*Cruciferae*)
- ✓ Χυνοποειδή (*Chenopodiaceae*)

Στην οικογένεια των ψυχανθών *Fabaceae* (συνώνυμα *Leguminosae* ή *Papilionaceae*) περιλαμβάνονται αρκετά φυτά, που εκμεταλλεύεται ο άνθρωπος για τη διατροφή των αγροτικών ζώων.

Η ταξινόμηση των φυτών αυτών μπορεί γίνει με βάση διάφορα κριτήρια, όπως είναι η χρήση τους, η εποχή σποράς κ. ά.

Ταξινόμηση με βάση τη χρήση τους:

- ✓ Καρποδοτικά
- ✓ Χορτοδοτικά
- ✓ Καρποδοτικά-χορτοδοτικά (βλαστικά τμήματα και καρπός)

- ✓ Χλωράς λίπανσης

Ταξινομήση με βάση την εποχή σποράς:

- ✓ Στα χειμερινά (φθινοπωρινά) ανήκουν:

Ο βίκος (*Vicia sativa*), το κτηνοτροφικό μπιζέλι (*Pisum sativum*), τα κτηνοτροφικά κουκιά (*Vicia faba*), το ρόβι (*Ervum ervilia*), το λαθούρι (*Lathyrus ciceria*), το λούπινο (*Lupinus Species – L.albus, L.angustifolius* κλπ.), καθώς και το ρεβίθι (*Cicer arietinum*)

- ✓ Στα εαρινά ανήκει η σόγια (*Glycine max*)

Ορισμένα είδη μπορούν να σπαρούν είτε το φθινόπωρο είτε την άνοιξη, με βάση ορισμένες προϋποθέσεις, όπως το κλίμα, το υψόμετρο της περιοχής κ.λπ.

Τα κυριότερα καλλιεργούμενα χορτοδοτικά ψυχανθή στην Ελλάδα (Μακρίδης και συν. 2005) είναι:

- μηδική (*Medicago sativa*) πολυετής
- αλεξανδρινό (*Trifolium alexadrimum*) ετήσιο τριφύλλι
- το περσικό (*Trifolium resupinatum*) ετήσιο τριφύλλι
- λειμώνιο ή κόκκινο (*Trifolium pratense*) πολυετές τριφύλλι
- έρπον ή λευκό (*Trifolium repens*) πολυετές τριφύλλι
- υβρίδιο ή νόθο (*Trifolium hybridium*) αυτοφυές, πολυετές τριφύλλι
- λωτός (*Lotus corniculatus*) αυτοφυές, πολυετές τριφύλλι

1.5.2. Γενικά για τη χρησιμότητα των ψυχανθών

Η μεγάλη σπουδαιότητα των ψυχανθών οφείλεται στη μεγάλη, συγκριτικά με άλλες οικογένειες, περιεκτικότητά τους σε θρεπτικά συστατικά όπως οι υδατάνθρακες

αλλά κυρίως πρωτεΐνες υψηλής βιολογικής αξίας, υπερδιπλάσια εκείνης του σπόρου των σιτηρών (έως και 35%). Η υπεροχή τους σε πρωτεΐνες παρατηρείται και στους βλαστούς και στα φύλλα. Σημαντική είναι επίσης και η περιεκτικότητά τους σε ανόργανα άλατα ασβεστίου και φωσφόρου και σε βιταμίνες Α και D, που θεωρούνται βασικά στη διατροφή των αγροτικών ζώων. (Ποδηματάς 2005)

Άλλος λόγος που προσθέτει σπουδαιότητα στα ψυχανθή είναι η μοναδική τους ικανότητα να δεσμεύουν το ατμοσφαιρικό άζωτο, με τη βοήθεια των αζωτοδεσμευτικών βακτηρίων, τα οποία συμβιώνουν στις ρίζες των φυτών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, να καλύπτονται σχεδόν εξολοκλήρου οι ανάγκες της καλλιέργειας σε άζωτο, αλλά και να εμπλουτίζεται το έδαφος ώστε να το χρησιμοποιήσει η επόμενη καλλιέργεια.

Από τα χειμερινά κτηνοτροφικά ψυχανθή κυρίως καλλιεργείται ο βίκος (για ζωοτροφή και για χλωρά λίπανση). Λιγότερο καλλιεργούνται τα κτηνοτροφικά κουκιά, το ρεβίθι, το κτηνοτροφικό μπιζέλι.

Τα περισσότερα χορτοδοτικά φυτά ανήκουν στην οικογένεια των ψυχανθών, όμως σε σχέση με τα αγρωστώδη, δεν είναι τόσο διαδεδομένα και ο λόγος είναι ότι δεν προσαρμόζονται εύκολα σε δυσμενείς συνθήκες (χαμηλές θερμοκρασίες, οξύτητα του εδάφους, ξηρασία κ. ά.). Το χόρτο όμως των ψυχανθών υπερτερεί σε διατροφική αξία από εκείνο των αγρωστωδών (Παπακώστα 2005).

Ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες του κάθε είδους, υπάρχουν ψυχανθή που καλλιεργούνται αποκλειστικά και μόνο για το χόρτο τους, που χρησιμοποιείται στη διατροφή των ζώων σε διάφορες μορφές (σανός, ενσιρωμένο κ ά.).

Άλλα, όπως τα κουκιά ή τα λούπινα, καλλιεργούνται για τα σπέρματά τους που χρησιμοποιούνται είτε αυτούσια (αλεσμένα, αλευροποιημένα) είτε σε μείγματα με καρπούς διάφορων δημητριακών.

1.5.3. Μορφολογική περιγραφή των ψυχανθών κτηνοτροφικών φυτών

Η ρίζα στα ψυχανθή είναι πασσαλώδης με πολυάριθμες διακλαδώσεις. Στην κύρια ρίζα και στις διακλαδώσεις της παρατηρούνται εξογκώσεις που ονομάζονται φυμάτια τα οποία σχηματίζονται από τη συμβιωτική δράση των αζωτοβακτηρίων του γένους *Rhizobium* ή *Bradyrhizobium*. Τα αζωτοβακτήρια έχουν την ικανότητα να δεσμεύουν ατμοσφαιρικό άζωτο και να το αποδίδουν στα φυτά σε άμεσα αφομοιώσιμη μορφή.

Οι βλαστοί φέρουν συνήθως διακλαδώσεις, μπορεί να είναι λείοι ή τριχωτοί με όρθια, έρπουσα ή αναρριχώμενη ανάπτυξη. Τα δύο πρώτα πραγματικά φύλλα είναι συνήθως απλά, εκφύονται αντίθετα στον πρώτο κόμβο του βλαστού, ενώ τα υπόλοιπα φύλλα είναι σύνθετα κατ' εναλλαγή.

Τα φύλλα αποτελούνται από τρία ή περισσότερα φυλλάρια περιττόληκτα ή αριτόληκτα, που διαφέρουν σε υφή, σχήμα αριθμό και μέγεθος ανάλογα με το είδος και την ποικιλία. Σε μερικά είδη το ακραίο φυλλάριο ή το ζεύγος των φυλλαρίων μπορεί να αντικαθίσταται από απλή ή διακλαδιζόμενη έλικα. Στη βάση του σύνθετου φύλλου διακρίνεται ένα ζευγάρι μικρότερων φυλλαρίων που ονομάζονται παράφυλλα τα οποία ποικίλουν σε σχήμα και μέγεθος.

Οι ταξιανθίες είναι επάκριες ή μασχαλιαίες και τα άνθη τους είναι διατεταγμένα σε κεφαλές ή βότρυς. Το άνθος των ψυχανθών περιλαμβάνει ένα σωληνοειδή κάλυκα που καταλήγει σε πέντε ανισομήκη ή σχεδόν ισομήκη δόντια και στεφάνη που αποτελείται από πέντε πέταλα τριών διαφορετικών ειδών. Το μεγαλύτερο είναι ο πέτασος, δύο όμοια μεταξύ τους, ελεύθερα το ένα από το άλλο που ονομάζονται πτέρυγες και δύο ενωμένα μεταξύ τους πέταλα που αποτελούν την τρόπιδα. Στο εσωτερικό της τρόπιδας βρίσκονται δέκα στήμονες των οποίων τα νήματα μπορεί να είναι ενωμένα μεταξύ τους σχηματίζοντας ένα σωλήνα που περιβάλλει τον ύπερο ή ο ένας να είναι ελεύθε-

ρος και οι εννέα ενωμένοι. Ο ύπερος είναι επιφυής, αποτελείται ένα καρπόφυλλο το οποίο σχηματίζει ένα στύλο που καταλήγει σε ένα μόνο στίγμα. Το καρπόφυλλο αποτελείται από μία ωοθήκη που περικλείει μία ή περισσότερες σπερματικές βλάστες (ωάρια).

Ο καρπός είναι λοβός με δύο τοιχώματα, τα οποία συνδέονται με δύο ραφές. Ο λοβός ποικίλει σε σχήμα, υφή, χρώμα, μέγεθος και στο εσωτερικό του βρίσκονται ένας ή περισσότεροι σπόροι ενωμένοι με το λοβό στο σημείο του ομφαλού μέσω του ομφαλικού ιμάντα.

1.5.4 Αγροστώδη

Η δεύτερη μεγάλη βοτανική οικογένεια, που συγκαταλέγεται στα κτηνοτροφικά φυτά είναι τα αγροστώδη (*Gramineae*). Στην οικογένεια ανήκουν όλα τα δημητριακά ή σιτηρά (650 γένη και 10.000 περίπου είδη), είναι φυτά με ιδιαίτερο οικονομικό ενδιαφέρον. Η οικογένεια των αγροστωδών (*Gramineae* ή *Poaceae*) είναι η μοναδική οικογένεια στην τάξη Λεπυρανθή (*Glumiflorae*) (Ξενούλης 1993). Η συμμετοχή της οικογένειας αγροστώδη (*Gramineae*) στη φυτοκάλυψη της γης είναι η μεγαλύτερη από όλα τα αγγειόσπερμα. Τα αγροστώδη κυριαρχούν σε λιβάδια και στέπες. Εξαπλώνονται τόσο σε υγρούς τόπους όσο και σε ξηρούς, σε πεδιάδες και σε υψηλές κορυφές, σε περιοχές υπερβόρειες αλλά και σε τροπικές περιοχές. Κάποια από τα είδη της οικογένειας παίζουν πρωτεύοντα ρόλο στη διατροφή του ανθρώπου και άλλα αξιοποιούνται σε κτηνοτροφικές και φαρμακευτικές εφαρμογές. Στα αγροστώδη ανήκουν μονοετείς, διετείς ή πολυετείς πόες και ορισμένα ξυλώδη φυτά. Χαρακτηρίζονται από λεπτό και κυλινδρικό βλαστό (κάλαμος) πολύ σπάνια είναι διακλαδιζόμενος. Οι ρίζες είναι θυσανώδεις και φυτρώνουν από τα κατώτερα γόνατα του βλαστού. Επίσης έχουν άμισχα, γραμμοειδή,

παραλληλόνευρα φύλλα με μεγάλο κολεό που περιβάλλουν το βλαστό και άνθη που σχηματίζουν μικρές ταξιανθίες (σταχύδια) και σύνθετες βοτρυώδεις ταξιανθίες (σύνθετες στάχυες ή φόβες). Τα κυριότερα αγροστώδη κτηνοτροφικά φυτά στην Ελλάδα (Μακρίδης και συν. 2005) είναι τα ακόλουθα:

- ✓ Κριθάρι (*Hordeum vulgare*)
- ✓ Βρώμη (*Avena sativa*)
- ✓ Βρίζα ή Σίκαλη (*Secale cereale*)
- ✓ Αραβόσιτος (*Zea mays*)
- ✓ Σόργο (*Sorghum bicolor*)

Όπως επίσης και τα αγροστώδη λειμώνια φυτά που είναι:

- ✓ Φεστούκα (*Festuca spp.*)
- ✓ Δακτυλίδα (*Dactylis glomerata*)
- ✓ Λόλιο (*Lolium spp.*)

Η σπουδαιότητα των φυτών της οικογένειας των αγροστωδών οφείλεται στην περιεκτικότητά τους σε θρεπτικά συστατικά, όπως οι υδατάνθρακες αλλά και σε πρωτεΐνες έως και 18%. Η θρεπτική αξία βέβαια του χόρτου των αγροστωδών είναι κατώτερη από αυτή των ψυχανθών (Ποδηματάς 2005).

Τα λειμώνια αγροστώδη φυτά έχουν μεγάλη σημασία για τα εκατομμύρια στρέμματα από φυσικούς βοσκοτόπους. Η παρουσία τους είναι δυναμική και η αξία τους μεγάλη. Οι βοσκότοποι στη χώρα μας βρίσκονται στις πιο άγονες περιοχές με αβαθή εδάφη που κατά κανόνα δεν επιδέχονται καλλιέργεια.

1.6. Φυτική σύνθεση και βοτανική περιγραφή

1.6.1. Μηδική (*Medicago sativa*)

Καταγωγή – Προέλευση

Η Μηδική κατάγεται από τη νοτιοδυτική Ασία. Στην Ελλάδα εισήχθη κατά τους ελληνοπερσικούς πολέμους και στη συνέχεια διαδόθηκε στον ευρύτερο Ευρωπαϊκό χώρο (Εικ. 1).

Σήμερα, είναι το πιο διαδεδομένο χορτοδοτικό κτηνοτροφικό φυτό στη χώρα μας. Καλλιεργείται τόσο σαν ποτιστική όσο και σαν ξερική, όπου υπάρχουν αυξημένες φυσικές βροχοπτώσεις. Μεσοπρώιμες ποικιλίες μηδικής μπορούν να καλλιεργηθούν με επιτυχία σε οποιαδήποτε περιοχή της Ελλάδας.

Βασική διαφορά της μηδικής από άλλα κτηνοτροφικά ψυχανθή είναι ότι πρόκειται για φυτό πολυετές και πολλαπλών κοπών, με ικανότητα γρήγορης αναβλάστησης.



Εικόνα 1. Μηδική (*Medicago sativa*) (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)

Βοτανική περιγραφή

Η κοινή μηδική είναι φυτό ψυχανθές με όρθια ανάπτυξη, πολυετές με διάρκεια καλλιέργειας 5 – 6 έτη.

Ριζικό σύστημα

Το ριζικό σύστημα αποτελείται από την κεντρική πασσαλώδη ρίζα, η οποία διακλαδίζεται στις πλάγιες ρίζες και φτιάχνει ένα δίκτυο ριζών πολύ εκτεταμένο. Στο ριζικό της σύστημα η μηδική αποθηκεύει υδατάνθρακες κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου, οι οποίοι της δίνουν αντοχή στο ψύχος κατά τη διάρκεια του χειμώνα και τη βοηθούν να αναβλαστώνει την άνοιξη. Στο ριζικό σύστημα του φυτού δημιουργούνται φυμάτια στα οποία βρίσκεται δεσμευμένο το ατμοσφαιρικό άζωτο, σε αφομοιώσιμη μορφή. Το άζωτο αυτό θα το χρησιμοποιήσει το ίδιο το φυτό, αλλά θα εμπλουτίσει και το έδαφος.

Βλαστοί

Οι Βλαστοί συνήθως είναι όρθιοι ή ελαφρώς πλαγιαστοί. Είναι λεπτοί και το ύψος τους κυμαίνεται, ανάλογα με την ποικιλία και τις συνθήκες ανάπτυξης, από 60 – 110 cm. Οι βλαστοί εκφύονται από οφθαλμούς που βρίσκονται στις μασχάλες των φύλλων, λίγο επάνω από την επιφάνεια του εδάφους. Από τα τμήματα των βλαστών που απομένουν, μετά από κάθε κοπή, εκφύονται νέοι βλαστοί και τελικά σχηματίζεται ένα νέο σύστημα βλαστών και οφθαλμών που καλείται «κεφαλή» της μηδικής.

Φύλλα

Είναι σύνθετα, εκτός από το πρώτο φύλλο που βγαίνει που είναι απλό. Διατάσσονται πάνω στο βλαστό κατ' εναλλαγή και φέρουν μικρά παράφυλλα στη βάση του μίσχου. Κάθε φύλλο αποτελείται συνήθως από 3 επιμήκη, οδοντωτά στην κορυφή τους φυλλάκια, από τα οποία το μεσαίο φυλλάκιο εκφύεται από την άκρη μίσχου, ενώ τα άλλα λίγο πιο κάτω, άμισχα (Εικ.2).



Εικόνα 2. Φύλλο Μηδικής
(Πηγή: Προσωπικό αρχείο)

Άνθη

Τα άνθη της μηδικής εκφύονται σε επάκρειους πυκνούς βότρεις και έχουν χρώμα ανοιχτό έως σκούρο ιώδες με αποχρώσεις του κόκκινου ή προς το μπλε, ανάλογα με την ποικιλία (Εικ.3). Η μηδική είναι φυτό σταυρογονιμοποιούμενο και για την επικονίαση είναι απαραίτητη η παρουσία εντόμων.



Εικόνα 3. Ανθοταξία Μηδικής (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)

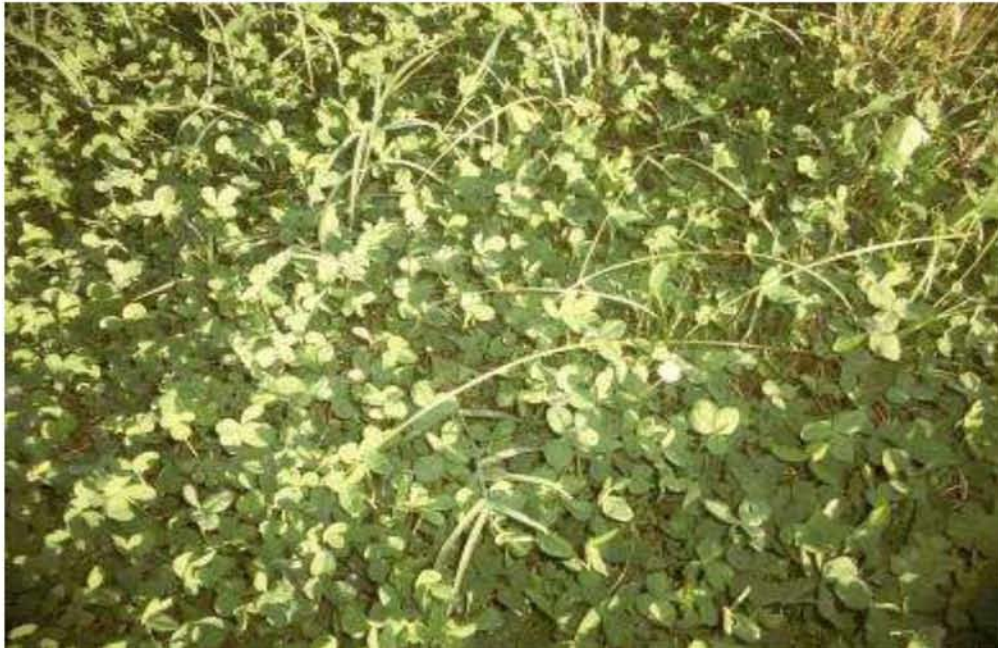
Καρπός

Ο καρπός είναι χαρακτηριστικός σπειροειδής λοβός με 1 – 8 μικρούς νεφροειδείς σπόρους με χρώμα κιτρινοπράσινο – λαδί. Εκτιμάται ότι το βάρος 1000 κόκκων είναι 1,8 – 3 kg. Η βλαστικότητα του σπόρου μπορεί να διατηρηθεί για πολλά χρόνια εφόσον φυλάσσεται σε κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας, και με απουσία παθογόνων οργανισμών.

1.6.2. Τριφύλλι Έρπον ή Λευκό (*Trifolium repens*)

Καταγωγή – Προέλευση

Το κέντρο καταγωγής του φυτού είναι η μεσόγειος. Είναι ένα ιδιαίτερα διαδεδομένο φυτό που ανήκει στα χορτοδοτικά ψυχανθή κτηνοτροφικά φυτά και συναντάται σχεδόν σε όλες τις χώρες του κόσμου. Στην Ελλάδα, συναντάται σχεδόν παντού ως αυτοφυές σε φυσικούς λειμώνες, χέρσους αγρούς, δασολίβαδα κλπ. (Εικ.4)



Εικόνα 4. Τριφύλλι Έρπον ή Λευκό (*Trifolium repens*) (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)

Βοτανική περιγραφή

Το Τριφύλλι το έρπον είναι φυτό ψυχανθές με όρθια ανάπτυξη, πολυετές με διάρκεια καλλιέργειας 3 έτη.

Ριζικό σύστημα

Τα ριζικό του σύστημα είναι αβαθές πασσαλώδες το οποίο αναπτύσσει και πλάγιες ρίζες. Το βάθος που βρίσκεται ο κύριο όγκος της ρίζας είναι έως 30 cm το πολύ.

Βλαστοί

Το φυτό στα αρχικά στάδια εμφανίζει μια μορφή ροζέτας και στη συνέχεια αναπτύσσονται οι βλαστοί. Μετά από μερικές εβδομάδες σταματά η ανάπτυξη των αρχικών βλαστών. Τότε από τους μασχαλαίους οφθαλμούς εκπύσσονται βλαστοί που έρπουν στο έδαφος, δημιουργώντας «στόλωνες». Από τους οφθαλμούς που υπάρχουν πάνω στους «στόλωνες» και έρχονται σε επαφή με το έδαφος, καθώς έρπουν, δημιουργείται νέο ριζικό σύστημα.

Φύλλα

Είναι σύνθετα, αποτελούμενα από τρία φυλλάρια, ωοειδή ή καρδιόσχημα, με χαρακτηριστικό συνήθως σημάδι σχήματος “V”. Ο μίσχος των φύλλων είναι μακρύς και τρυφερός (Εικ 5).

Άνθη

Είναι μικρού μεγέθους σε ανθοταξίες σύνθετης κεφαλής. Χρώματος λευκού ή κρεμ και αποχρώσεις του ροζ στον άγριο τύπο. Το έρπον τριφύλλι είναι φυτό σταυρογονιμοποιούμενο.

Λοβοί

Είναι μικροί και περιέχουν 3 έως 4 σπόρους στρογγυλούς, πολύ μικρού μεγέθους με χρώμα αρχικά κίτρινο, που με τον καιρό αλλάζει σε ερυθρό – καφετί.



Εικόνα 5. Τριφύλλι Έρπον (*Trifolium repens*) (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)

1.6.3. Δακτυλίδα (*Dactylis glomerata*)

Είναι πολυετές λειμώνιο αγρωστώδες φυτό με γρήγορη ανάπτυξη και υψηλές αποδόσεις (Εικ. 6). Έχει θυσανώδες, βαθύ και ισχυρό ριζικό σύστημα. Το φύλλο έχει χρώμα πράσινο έως μπλε – πράσινο με μήκος 20 έως 50 cm, ανάλογα την ποικιλία και την συγκέντρωση θρεπτικών στοιχείων που υπάρχουν στο έδαφος που θα καλλιεργηθεί.

Δίνει καλή παραγωγή σε θερμοκρασίες από 10° C έως 27° C. Δεν αντέχει στην υπερβολική υγρασία και έχει καλή αναβλάστηση. Η δακτυλίδα είναι σπουδαίο φυτό για την εγκατάσταση τεχνητών λειμώνων. Βελτιώνει τη σύνθεση της χλωρίδας των φυσικών βοσκοτόπων λόγω των υψηλών αποδόσεων σε χόρτο και της περιεκτικότητάς της σε σάκχαρα. Σπέρνεται σε συγκαλλιέργεια με ψυχανθή ή με άλλα αγρωστώδη.



Εικόνα 6. Δακτυλίδα (*Dactylis glomerata*) (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)

1.6.4. Σέσκουλο ή Παζί (*Beta vulgaris*)

Το Σέσκουλο είναι φυτό γνωστό από τους αρχαίους χρόνους και πιθανώς πρόκειται για το «λευκόν τεύτλιον» του Θεοφράστου. Έχει ευρωπαϊκή καταγωγή και ανήκει στην οικογένεια *Chenopodiaceae* (Χηνοποδιίδες).

Βοτανική περιγραφή

Είναι φυτό διετές έως το φυτό να καρποφορήσει, αλλά καλλιεργείται σα μονοετής καλλιέργεια. Έχει πλούσιο φύλλωμα ιδίως στις ποικιλίες με χοντρό και λευκό μίσχο. Τα φύλλα έχουν ύψος 30 – 50 cm, είναι πλατιά και αρκετά σαρκώδη (Εικ 7). Το δεύτερο έτος εκφύεται ανθικό στέλεχος που δίνει άνθη πρασινωπά (Εικ.8).



Εικόνα 7. Σέσκουλο έτους (*Beta vulgaris*) (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)



Εικόνα 8. Σέσκουλο διετές (*Beta vulgaris*) (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)

1.6.5. Ραδίκι (*Cichorium intybus*)

Το ραδίκι είναι γνωστό από τους αρχαίους Έλληνες και Ρωμαίους. Είναι φυτό που βρίσκεται αυτοφυές σε ολόκληρη τη χώρα μας, επίσης καλλιεργείται για το πλούσιο φύλλωμά του. Το ραδίκι ανήκει στην οικογένεια των Σύνθετων (*Compositae*). Στο γένος *Cichorium* ανήκουν το *C.spinosum* άγριο ραδίκι, το *C.pumilum* επίσης άγριο, αλλά και καλλιεργούμενο και το *C.intybus* το ήμερο ραδίκι (Μαυρομάτης 2004).

Βοτανική περιγραφή

Το καλλιεργούμενο ραδίκι είναι φυτό πολυετές με πασσαλώδη παχιά ρίζα και φύλλα μακριά (Εικ. 9). Η ρίζα του είναι πασσαλώδης και αναπτύσσεται σε μεγάλο βάθος. Κατά το στάδιο της αναπαραγωγής, που αυτό είναι στο τέλος της άνοιξης, το φυτό σχηματίζει μακρύ ανθοφόρο βλαστό με διακλαδώσεις. Επάνω στις διακλαδώσεις σχηματίζονται ταξιανθίες (κεφαλές) με άνθη χρώματος λευκού ή γαλάζιου. Ο καρπός (σπόρος) είναι αχάινιο με πολλές λεπτές τρίχες που τον βοηθούν να μεταφέρεται με τον αέρα σε μακρινές αποστάσεις (Δημητράκης 1998).



Εικόνα 9. Ραδίκι (*Cichorium intybus*) (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)

1.6.6. Λαχανίδα (*Brassica oleracea*)

Η λαχανίδα είναι φυτό που ανήκει στην οικογένεια Σταυρανθή (*Crusiferae*), στην ομάδα ακέφαλα (*acephala*). Η ονομασία του είναι Καλέ ή *borecole*. Αναφέρεται από τους ρωμαίους ως κατσαρό λάχανο (*Sabellion*), μορφές που θεωρούνται πρόγονοι των σύγχρονων *Kales*. Θεωρείται ότι είναι πιο κοντά στο άγριο λάχανο.

Βοτανική περιγραφή

Η λαχανίδα είναι φυτό διετές μέχρι την παραγωγή του σπόρου. Έχει σγουρά γκριζοπράσινα φύλλα τα οποία στο κέντρο δεν σχηματίζουν κεφαλή και το μήκος τους φτάνει τα 30 cm, ενώ μπορεί να φτάσει έως και τα 90 cm (Εικ. 10). Η ρίζα είναι πασσαλώδης, τραχιά και αποξηλωμένη. Τα άνθη είναι χρώματος λευκού ή κιτρινωπού και βρίσκονται σε ταξιανθία στην κορφή του φυτού. Ο καρπός είναι κεράτιο και κατά την ωρίμανση φέρει πολυάριθμους σκούρου χρώματος σπόρους.



Εικόνα 10. Λαχανίδα, πηγή: en.wikipedia.org/wiki/kale

1.6.7. Αγριάδα (*Cynodon dactylon*)

Στις 5 μονάδες που μελετήθηκαν βρέθηκε το φυτό της Αγριάδας ως αυτοφυής βλάστηση σε στάδιο προχωρημένης βλάστησης (Εικ.11). Η Αγριάδα είναι φυτό

εαρινό πολυετές που ανήκει στα μονοκοτυλήδονα. Αναπαράγεται με στόλωνες, ριζώματα και σπόρους. Εκφύεται την άνοιξη και το καλοκαίρι. Το χειμώνα το υπέργειο τμήμα καταστρέφεται, αλλά τα ριζώματα διατηρούνται στο έδαφος και την άνοιξη επαναβλαστάνουν. Ο βλαστός του φυτού είναι καλάμι κυλινδρικό με έρπουσα έκφυση και χρώμα πράσινο – γκριζο. Δεν έχει τρίχες και το μήκος του κυμαίνεται από 10 έως 20 cm. Ο κολεός των φύλλων έχει τρίχες και χρώμα ωχροκίτρινο. Αγκαλιάζει το καλάμι στα κατώτερα φύλλα και στη θέση των ωτιδίων έχει λευκές τρίχες. Το γλωσσίδιο απουσιάζει και στη θέση του υπάρχουν τρίχες οι οποίες είναι κοντύτερες από αυτές των ωτιδίων. Το έλασμα των φύλλων είναι επίπεδο, έχει τραχιά υφή με μη ευδιάκριτο κεντρικό νεύρο, έχει μήκος 5 – 10 cm και στην πάνω επιφάνεια φέρει τρίχες. Η ταξιανθία είναι στάχυς και το μέγεθός της είναι από 3 έως 10 cm. Τα σταχύδια είναι μονανθή. Ανθοφορεί από τον Ιούνιο έως τον Οκτώβριο. Η ρίζα είναι θυσανωτή και έχει ριζώματα.



Εικόνα 11. Αγριάδα (*Cynodon dactylon*) (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)

1.6.8. Βέλιουρας (*Sorghum halepense*)

Ο Βέλιουρας βρέθηκε ως αυτοφυής βλάστηση, στη σαλιγκαροτροφική μονάδα του Τυρνάβου, σε διάφορα στάδια ανάπτυξης, δηλαδή και σε βλαστικό στάδιο και σε αυτό της ανθοφορίας. Είναι πολυετές, εαρινό, μονοκοτυλήδονο φυτό. Το καλάμι είναι πράσινο, κυλινδρικό ή πεπλατισμένο με όρθια έκφυση, τρίχες στα γόνατα και μήκος που κυμαίνεται από 40 έως 180 cm (Εικ.12). Ο κολεός των φύλλων είναι ερυθρός, λείος και δεν έχει τρίχες. Αγκαλιάζει το καλάμι και δεν έχει ωτίδια. Το έλασμα των φύλλων είναι πρασινωπό, επίπεδο και μακρύ, με τραχιά υφή και κεντρικό νεύρο λευκό και ευδιάκριτο. Η ταξιανθία είναι φόβη. Τα σταχίδια είναι μονανθή και έχουν κόκκινα λέπυρα. Ανθοφορεί το καλοκαίρι, Ιούνιο έως Αύγουστο, και ο σπόρος του είναι ωοειδής με χρώμα καφέ – κόκκινο. Αναπαράγεται με ριζώματα και σπόρους. Η ρίζα είναι θυσανωτή με ριζώματα. Προτιμά τα υγρά και πλούσια σε οργανική ύλη εδάφη.



Εικόνα 12. Βέλιουρας (*Sorghum halepense*) (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)

1.6.9. Βλήτο άγριο (*Amaranthus albus*)

Το φυτό βρέθηκε ως αυτοφυής βλάστηση, σε 3 μονάδες και αυτές είναι της Αμφιθέας, του Τυρνάβου και της Κοιλιάδας σε στάδιο προχωρημένης βλάστησης και ανθοφορίας (Εικ.13). Το άγριο Βλήτο (ή άσπρο) είναι ετήσιο, εαρινό, δικοτυλήδοно φυτό. Ο βλαστός έχει όρθια ανάπτυξη με σχήμα κυλινδρικό και χρώμα λευκό έως κίτρινο. Δεν έχει τρίχες στην επιφάνειά του και το ύψος του κυμαίνεται από 10 έως 50 cm. Τα φύλλα είναι ωοειδή ή λογχοειδή και χρώμα πράσινο με λευκές αποχρώσεις. Έχουν ευδιάκριτα νεύρα τα οποία τους δίνουν τραχιά υφή. Ακόμη, τα φύλλα δεν έχουν τρίχες στην επιφάνεια, είναι έμμισχα και με εναλλασσόμενη διάταξη. Η ταξιανθία είναι πράσινος στάχυς που σχηματίζεται στις μασχάλες των φύλλων. Ανθοφορεί από τον Ιούνιο ως τον Σεπτέμβριο. Οι σπόροι είναι μαύροι, φακοειδείς. Αναπαράγεται και φυτρώνει τους μήνες Απρίλιο και Μάιο. Η ρίζα είναι πασσαλώδης καλά ανεπτυγμένη.



Εικόνα 13. Βλήτο άγριο (*Amaranthus albus*) (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)

1.6.10. Ραδίκι άγριο (*Taraxacum officinale*)

Το άγριο Ραδίκι βρέθηκε στη μονάδα του Τυρνάβου ως αυτοφυής βλάστηση σε στάδιο βλάστησης και αρχικής ανθοφορίας. Είναι πολυετές, χειμερινό αλλά και εαρινό, δικοτυλήδονο φυτό. Φυτρώνει την άνοιξη. Ο βλαστός είναι πράσινος και κυλινδρικός, έχει όρθια ανάπτυξη, δεν έχει τρίχες στην επιφάνεια του και το ύψος του κυμαίνεται από 3 έως 30 cm. Τα φύλλα είναι πράσινα, έμμισχα και βρίσκονται σε διάταξη ροζέτας (Εικ. 14). Είναι λογχοειδή, οδοντωτά με ευδιάκριτα νεύρα, λεία υφή και τρίχες στην κάτω επιφάνεια. Το άνθος είναι κεφαλή με έντονο κίτρινο χρώμα. Ο ποδίσκος του άνθους είναι μακρύς και φέρει τρίχες. Ανθοφορεί από τον Απρίλιο έως τον Ιούνιο. Ο καρπός είναι αχάινιο και το κάθε φυτό αγριοράδικου μπορεί να παράγει από 200 έως 5000 σπόρους. Αναπαράγεται κυρίως με σπόρους και λιγότερο με τμήματα ριζών. Η ρίζα είναι πασσαλώδης και έχει τη δυνατότητα να δίνει νέα φυτά.



Εικόνα 14. Ραδίκι άγριο (*Taraxacum officinale*) (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)

1.7. Αντικείμενο και στόχοι

Αντικείμενο της μελέτης αυτής ήταν η αναζήτηση και αξιολόγηση της θρεπτικής αξίας των φυτών που καλλιεργούνται στις σαλιγκαροτροφικές μονάδες στην περιφέρεια της Θεσσαλίας. Η προσπάθειά μας αυτή στόχευε στην ανάπτυξη τεχνογνωσίας σχετικής με τη φυτική διατροφή των σαλιγκαριών. Επιπλέον να μελετηθεί η καλλιεργητική τεχνική των φυτών με σκοπό τη μέγιστη απόδοσή τους για καλύτερη διαχείριση μιας σαλιγκαροτροφικής μονάδας.

Η μεγάλη σπουδαιότητα των Ψυχανθών κτηνοτροφικών φυτών, λόγω της υπεροχής τους σε θρεπτικά συστατικά άλλα και των αγροστωδών λειμωνοειδών κτηνοτροφικών φυτών που έχουν τα ευρύτερα όρια προσαρμογής, αποτελούν βασικό παράγοντα αυτού του στόχου.

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1. Επιλογή σαλιγκαροτροφικών μονάδων

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Υπουργείου Γεωργίας, στην περιοχή της Θεσσαλίας υπάρχουν 12 μονάδες εκτροφής σαλιγκαριών (Ταταρίδης 2012). Από αυτές επελέγησαν 5 μονάδες ανοικτής εκτροφής, οι οποίες βρίσκονται σε κοντινή γεωγραφική απόσταση μεταξύ τους και παρόμοιες κλιματικές συνθήκες. Σε αυτές τις μονάδες εκτρέφονται δύο διαφορετικά είδη ζώων.

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 2 η 1η μονάδα βρίσκεται στην Αμφιθέα Λάρισας με εκτρεφόμενο είδος το *Helix pomatia*. Η 2η μονάδα βρίσκεται στον Τύρναβο Λάρισας με εκτρεφόμενο είδος το *Cornu aspersum* (την ποικιλία το *Cornu aspersum maximum*). Η 3η μονάδα βρίσκεται στην Τερψιθέα Λάρισας με εκτρεφόμενο είδος το *Cornu aspersum*. Η 4η μονάδα βρίσκεται στην περιοχή της Αγιάς Λάρισας με εκτρεφόμενο είδος το *Cornu aspersum* και η 5η μονάδα βρίσκεται στην Κοιλιάδα Λάρισας με εκτρεφόμενο είδος το *Cornu aspersum* (την ποικιλία το *Cornu aspersum maximum*).

Προϋπόθεση για την επιλογή των μονάδων μελέτης ήταν και η αποδοχή των ιδιοκτητών να μελετηθεί η μονάδα τους.

2.2. Περιγραφή σαλιγκαροτροφικών μονάδων

Για της ανάγκες της έρευνας συντάχθηκαν 3 ερωτηματολόγια προς τους ιδιοκτήτες των μονάδων.

Το πρώτο αφορούσε στοιχεία σχετικά με την περιοχή που βρίσκεται η μονάδα, το υψόμετρο, τα έτη λειτουργίας της, την έκτασή της, τις κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις και το εκτρεφόμενο είδος στη μονάδα (Πιν. 2).

Πίνακας 2. Στοιχεία μονάδων εκτροφής σαλιγκαριών

	1	2	3	4	5
Περιοχή	Αμφιθέα	Τύρναβος	Τερψιθέα	Αγιά	Κοιλάδα
Υψόμετρο(m)	70	90	100	150	100
Έτη λειτουργίας	1	3	2	3	3
Έκταση μονάδας (στρεμ.)	25	3	20	5	7
Εγκαταστάσεις κτηνοτροφικές (στρεμ.)	20	2	17	3	5
Εκτρεφόμενο είδος	<i>Helix pomatia</i>	<i>Cornu aspersum</i>	<i>Cornu aspersum</i>	<i>Cornu aspersum</i>	<i>Cornu aspersum</i>

Το δεύτερο αφορούσε την καλλιέργεια των φυτών και ζητήθηκαν από τον παραγωγό τα στοιχεία της καλλιέργειας, δηλαδή, το είδος των φυτών που καλλιεργούνται, οι ποικιλίες, προέλευση του σπόρου, ο χρόνος σποράς, ο τρόπος σποράς, το βάρος του σπόρου που χρησιμοποιήθηκε, ο τρόπος διαχείρισης, η ύπαρξη ζιζανίων και η διαχείρισή τους (Πιν. 3).

Το τρίτο αφορούσε το έδαφος και το νερό της καλλιέργειας και ζητήθηκαν από τον παραγωγό οι εξής πληροφορίες. Η πιθανή βελτίωση του εδάφους πριν την εγκατάσταση της μονάδας, η μηχανική ανάλυση του εδάφους, οι χημικές αναλύσεις του εδάφους, η χρήση λιπασμάτων πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας, η χρήση φυτοφαρμάκων, ο τρόπος άρδευσης και οι αναλύσεις νερού (Πιν. 4).

Πίνακας 3. Στοιχεία για την καλλιέργεια των φυτών στις μονάδες

	1	2	3	4	5
Περιοχή	Αμφιθέα	Τύρναβος	Τερψιθέα	Αγιά	Κοιλιάδα
Είδη φυτών	Σέσκουλο	1)Τριφύλλι έρπον 2)Σέσκουλο	1)Τριφύλλι έρπον 2)Σέσκουλο 3)Ραδίκι 4)Λαχανίδα	Μηδική	Μηδική
Προέλευση σπόρου	Ελληνική	Ελληνική	Ιταλική	Ελληνική	Ελληνική
Χρόνος σποράς	Αρχές Άνοιξης	Μάρτιος 2011	Αρχές Άνοιξης	Αρχές Μαρτίου 2010	Τέλος Φεβρουαρίου 2010
Τρόπος σποράς	Σπαρτική μηχανή	Πεταχτά με το χέρι	Σπαρτική μηχανή	Πεταχτά με το χέρι	Σπαρτική μηχανή
Βάρος σπόρου (kg/στρεμ)	5	1) 2 2) 2	1) 2 2) 1,5 3) 1 4) 1	6	4
Τρόπος διαχείρισης	Επανασπορά όπου καταστράφηκε ή δεν φύτρωσε.	Επανασπορά όπου καταστράφηκε ή δεν φύτρωσε.	Το τριφύλλι επανασπορά όπου καταστράφηκε ή δεν φύτρωσε. Τα υπόλοιπα επανασπορά αρχές και τέλος άνοιξης.	Επανασπορά όπου καταστράφηκε	Επανασπορά όπου καταστράφηκε
Ζιζάνια ή αυτοφυής βλάστηση	Αγριάδα Βλήτο άγριο Δακτυλίδα	Αγριάδα Βέλιουρας Βλήτο άγριο Ραδίκι άγριο	Αγριάδα Δακτυλίδα	Αγριάδα	Αγριάδα, Βλήτο άγριο
Διαχείριση ζιζανίων	Καμία επέμβαση με ζιζανιοκτόνα	Καμία επέμβαση με ζιζανιοκτόνα	Ψεκασμός και φρέζα στους διαδρόμους, στα παρτέρια όχι	Καμία επέμβαση με ζιζανιοκτόνα	Καμία επέμβαση με ζιζανιοκτόνα

Πίνακας 4. Στοιχεία εδάφους και νερού μονάδων

	1	2	3	4	5
Περιοχή	Αμφιθέα	Τύρναβος	Τερψιθέα	Αγιά	Κοιλιάδα
Κλίση εδάφους	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI
Βελτίωση εδάφους	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI
Μηχανική ανάλυση	Αμμοαργιλοπηλώδες με καλή στράγγιση	Αμμοαργιλοπηλώδες με καλή στράγγιση	Αμμοαργιλώδες με καλή στράγγιση	Αμμοαργιλοπηλώδες με καλή στράγγιση	Αμμοαργιλώδες με καλή στράγγιση
Χημικές αναλύσεις	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
Χρήση λιπασμάτων	Βιολογική λίπανση με κοπριά.	Βιολογικό οργανικό λίπασμα Biosol	Βιολογική λίπανση με βιολογική κουτσουλιά σε μορφή πέλετ	OXI	Βιολογική λίπανση με κοπριά
Χρήση φυτοφαρμάκων	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI
Άρδευση	Υδρονέφωση	Υδρονέφωση	Υδρονέφωση	Υδρονέφωση	Υδρονέφωση
Αναλύσεις νερού	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI



Εικόνα 15. Σαλλιγκαροτροφίο Τερψιθέας (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)



Εικόνα 16. Σαλλιγκαροτροφίο Αμφιθέας (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)

2.3. Δειγματοληψία φυτών

Πραγματοποιήθηκε μια δειγματοληψία από κάθε μονάδα τον Ιούνιο του 2013. Η επιλογή του χρόνου έγινε με κριτήριο την ανάπτυξη και λειτουργία της κάθε μονάδας και συγκεκριμένα να είναι στη μέγιστη απόδοσή της.

Η δειγματοληψία των φυτών έγινε με τη χρήση πλαισίου διαστάσεων 50x50 cm. Λήφθηκαν 4 δείγματα από τυχαίες θέσεις μέσα στην καλλιεργούμενη περιοχή της μονάδας, ρίχνοντας το πλαίσιο κάθε φορά από διαφορετική πλευρά του παρτεριού. Αφαιρέθηκε η φυτική μάζα του υπέργειου τμήματος με ψαλίδι κουρέματος από κάθε πλαίσιο και τοποθετήθηκε σε διαφορετική σακούλα συλλογής. Τέλος, το κάθε δείγμα σημάνθηκε και αριθμήθηκε ξεχωριστά.

2.4. Φυτική σύνθεση και τεχνική καλλιέργειας

Συνολικά στις πέντε (5) σαλιγκαροτροφικές μονάδες που περιελήφθησαν στην παρούσα ερευνά, βρέθηκαν δέκα (10) διαφορετικά είδη φυτών. Από αυτά τα καλλιεργούμενα κτηνοτροφικά φυτά που βρέθηκαν στις μονάδες ήταν τρία και είναι τα ακόλουθα:

1. Μηδική (*Medicago sativa*)
2. Τριφύλλι έρπον ή λευκό (*Trifolium repens*)
3. Δακτυλίδα (*Dactylis glomerata*) ως αυτοφυής βλάστηση

Ακόμη, βρέθηκαν τα καλλιεργούμενα λαχανοκομικά φυτά:

1. Σέσκουλο (*Beta vulgaris*)
2. Ραδίκι (*Cichorium pumilum*)
3. Λαχανίδα (*Brassica oleracea*)

Επιπλέον, βρέθηκαν ως αυτοφυής βλάστηση τα εξής φυτά :

1. Αγριάδα (*Cynodon dactylon*)

2. Βλήτο άγριο (*Amaranthus albus*)
3. Βέλιουρας (*Sorghum halepense*)
4. Ραδίκι άγριο (*Taraxacum officinale*)

Πίνακας 5. Είδη φυτών στις μονάδες

α/α	Είδος φυτού	Μονάδα Αμφιθέας	Μονάδα Τύρναβου	Μονάδα Τερψιθέας	Μονάδα Αγιάς	Μονάδα Κοιλάδας
1	Μηδική (<i>Medicago sativa</i>)				*	*
2	Τριφύλλι έρπον (<i>Trifolium repens</i>)		*	*		
3	Δακτυλίδα (<i>Dactylis glomerata</i>)	*		*		
4	Σέσकुλο (<i>Beta vulgaris</i>)	*		*		
5	Ραδίκι (<i>Cichorium intybus</i>)			*		
6	Λαχανίδα (<i>Brassica oleracea</i>)			*		
7	Αγριάδα (<i>Cynodon dactylon</i>)	*	*	*	*	*
8	Βλήτο άγριο (<i>Amaranthus albus</i>)	*	*			*
9	Βέλιουρας (<i>Sorghum halepense</i>)		*			
10	Ραδίκι άγριο (<i>Taraxacum officinale</i>)		*			

Σύνθεση ανά μονάδα

Στον Πίνακα 5 παρουσιάζονται τα είδη φυτών που εντοπίστηκαν σε κάθε μονάδα εκτροφής σαλιγκαριών. Τα κτηνοτροφικά φυτά Μηδική (*Medicago sativa*), Τριφύλ-

λι έρπον (*Trifolium repens*) και Δακτυλίδα (*Dactylis glomerata*) έχουν παρουσία σε 2 μονάδες από τις 5, ενώ το λαχανοκομικό φυτό Σέσκουλο (*Beta vulgaris*) παρουσιάζεται σε 3 μονάδες από τις 5. Τα φυτά Ραδίκι(*Cichorium intybus*) και Λαχανίδα (*Brassica oleracea*) βρέθηκαν σε μία μονάδα. Επιπλέον παρατηρείται ότι από την αυτοφυή βλάστηση η Αγριάδα (*Cynodon dactylon*) και το άγριο Βλήτο (*Amaranthus albus*) έχουν τη συχνότερη παρουσία στις μονάδες.

2.4.1. Μηδική (*Medicago sativa*)

Το φυτό της Μηδικής βρέθηκε σε 2 μονάδες από αυτές που μελετήθηκαν. Η μία μονάδα βρίσκεται στην Αγία Λάρισα και η έκτασή της είναι 5 στρέμματα και η άλλη μονάδα βρίσκεται στην Κοιλάδα Λάρισα με έκταση 7 στρέμματα. Στην μονάδα της Αγίας ήταν σε αρχικό στάδιο ανθοφορίας (< 20%), ενώ στην μονάδα της Κοιλάδας ήταν σε στάδιο ανθοφορίας (> 40%).

Κλιματικές και εδαφικές απαιτήσεις

Οι μονάδες στις οποίες βρέθηκε το φυτό της μηδικής χαρακτηρίζονται από κλίμα ηπειρωτικό, με μεγάλες διαφορές θερμοκρασίας μεταξύ χειμώνα και καλοκαιριού. Είναι φυτό ευρείας προσαρμοστικότητας, αλλά αναπτύσσεται καλύτερα σε κλίμα με ήπιους χειμώνες και ζεστά καλοκαίρια. Το φύτερωμα των σπόρων απαιτεί θερμοκρασίες τουλάχιστον 5 – 6 °C.

Τεχνική της καλλιέργειας

Στη μονάδα της Αγίας, πριν την σπορά της Μηδικής έγινε βαθύ όργωμα (30 cm) στο χωράφι, ακολούθησε ψιλοχωμάτισμα με εδαφοκαλλιεργητή. Ακολούθησε η σπορά στις αρχές Μαρτίου. Η σπορά έγινε με το χέρι στα πεταχτά και από τις δύο κατευθύνσεις των εδαφοτεμαχίων με 6 kg/στρέμμα. Γίνεται επανασπορά κάθε χρόνο στις αρχές

άνοιξης όπου τα φυτά για διάφορους λόγους καταστρέφονται. Η άρδευση που εφαρμόζεται είναι η υδρονέφωση. Στους διαδρόμους γίνεται καταστροφή των ζιζανίων με φρεζάρισμα.

Στη μονάδα της Κοιλιάδας με το βαθύ καλοκαιρινό όργωμα έγινε και ενσωμάτωση της κοπριάς, ακολούθησε δισκοσβάρνισμα για τον ψιλοχωματισμό του εδάφους. Στο τέλος Φεβρουαρίου έγινε η σπορά της Μηδικής με σπαρτική μηχανή σε σειρές. Η ποσότητα του σπόρου ήταν 4 kg/στρέμμα. Στα σημεία που τα φυτά καταστρέφονται γίνεται επανασπορά με το χέρι κάθε νέα άνοιξη. Η άρδευση που εφαρμόζεται σε αυτή τη μονάδα είναι υδρονέφωση. Τα ζιζάνια στους διαδρόμους καταστρέφονται με μηχανικά μέσα.

2.4.2. Τριφύλλι Έρπον ή Λευκό (*Trifolium repens*)

Το φυτό του έρποντος Τριφυλλίου βρέθηκε σε 2 μονάδες, στον Τύρναβο σε στάδιο πλήρους άνθησης και στην Τερψιθέα, σε στάδιο αρχικής ανθοφορίας.

Κλιματικές και εδαφικές απαιτήσεις

Οι μονάδες στις οποίες βρέθηκε το φυτό χαρακτηρίζονται από κλίμα ηπειρωτικό, με μεγάλες διαφορές θερμοκρασίας μεταξύ χειμώνα και καλοκαιριού. Προσαρμόζεται καλύτερα σε δροσερό και υγρό περιβάλλον. Έχει αντοχή στο ψύχος, η οποία αυξάνεται καθώς το φυτό αναπτύσσεται.

Τεχνική της καλλιέργειας

Στη μονάδα του Τυρνάβου προηγήθηκε βασικό όργωμα στο οποίο έγινε και ενσωμάτωση βιολογικού λιπάσματος (biosol). Ακολούθησε εδαφοκαλλιεργητής για τον ψιλοχωματισμό του εδάφους. Η σπορά έγινε στα πεταχτά με το χέρι με 2 kg/στρέμμα σπόρο. Όπου τα φυτά καταστρέφονται γίνεται επανασπορά κάθε νέα άνοιξη. Η άρδευση

ση που εφαρμόζεται στη μονάδα είναι η υδρονέφωση. Δε γίνεται καμία επέμβαση με ζιζανιοκτόνα.

Στη μονάδα της Τερπιθέας προηγήθηκε και εδώ βασικό όργανο στο οποίο έγινε ενσωμάτωση βιολογικής κουτσουλιάς. Ακολούθησε καλλιεργητής για τον καλύτερο ψιλοχωματισμό του εδάφους. Η σπορά έγινε αρχές άνοιξης με σπαρτική μηχανή και η ποσότητα ήταν 2 kg/στρέμμα. Στα σημεία που τα φυτά καταστρέφονται γίνεται επανασπορά. Εφαρμόζεται η μέθοδος της υδρονέφωσης. Στους μεγάλους διαδρόμους του σαλλιγκαροτροφίου γίνεται ψεκάσμος με ζιζανιοκτόνα για την καταστροφή των ζιζανίων, ενώ στους μικρούς γίνεται μηχανική καταστροφή τους με φρεζάρισμα.

2.4.3. Σέσκουλο ή Παζί (*Beta vulgaris*)

Το Σέσκουλο βρέθηκε σε 3 από τις 5 σαλιγκαροτροφικές μονάδες που μελετήθηκαν. Στη μονάδα της Αμφιθέας βρέθηκε και μονοετές φυτό στο στάδιο της βλάστησης από επανασπορά, ενώ στις άλλες 2 μονάδες, της Τερπιθέας και του Τυρνάβου, το Σέσκουλο ήταν διετές, δηλαδή έφερε και μακρύ ανθικό άξονα.

Κλιματικές και εδαφικές απαιτήσεις

Το κλίμα που επικρατεί στην περιοχή που βρίσκονται και οι 3 μονάδες στις οποίες συναντήσαμε το Σέσκουλο είναι το ηπειρωτικό, γι' αυτό το φυτό σπέρνεται κυρίως την άνοιξη. Το έδαφος είναι ελαφρύ, μέσης σύστασης και επίσης, είναι πλούσιο σε οργανική ουσία και καλά στραγγιζόμενο.

Τεχνική της καλλιέργειας

Η σπορά έγινε αρχές της άνοιξης για παραγωγή θερινή, απευθείας στον αγρό, αφού είχε προηγηθεί βασικό όργανο και λίπανση με οργανική ουσία.

Η σπορά ήταν απευθείας στον αγρό, οι αποστάσεις των γραμμών ήταν 25 – 30 cm και η σπορά στη γραμμή ήταν συνεχής. Το βάθος σποράς ήταν τα 2 cm, τα δε φυτά εμφανίστηκαν σε 10 – 15 μέρες μετά τη σπορά και όταν απέκτησαν ύψος 15 – 20 cm αραιώθηκαν κατά τρόπο ώστε αυτά που διατηρήθηκαν σε κάθε γραμμή, απείχαν μεταξύ τους 15 – 25 cm. Το βάρος του σπόρου ήταν 2 kg ανά στρέμμα. Η καταστροφή των ζιζανίων έγινε με σκαλίσματα, τα οποία είναι επίσης χρήσιμα και για τον καλύτερο αερισμό του εδάφους. Το πότισμα έγινε και στις 3 μονάδες με υδρονέφωση.

2.4.4. Ραδίκι (*Cichorium intybus*)

Το ραδίκι βρέθηκε σε μία μονάδα και είναι αυτή της Τερψιθέας και το στάδιο ανάπτυξής του ήταν αυτό της βλάστησης.

Κλιματικές και εδαφικές απαιτήσεις

Το κλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται από κρύο κατά την περίοδο του χειμώνα και υψηλή θερμοκρασία και παρατεταμένη ξηρασία το καλοκαίρι. Το έδαφος είναι ελαφρύ, μέσης σύστασης, γόνιμο και καλά αποστραγγιζόμενο.

Τεχνική της καλλιέργειας

Της σποράς προηγήθηκε βαθύ όργωμα και ενσωμάτωση κοπριάς, ακολούθησε εδαφοκαλλιεργητής για τον ψιλοχωματισμό του εδάφους. Η σπορά του έγινε γραμμικά στις αρχές άνοιξης και η ποσότητα σπόρου που χρησιμοποιήθηκε ήταν 1 kg/στρεμ. Η άρδευση έγινε με τη μέθοδο της υδρονέφωσης και το ξεβοτάνισμα μηχανικά.

2.4.5. Λαχανίδα (*Brassica oleracea*)

Η Λαχανίδα βρέθηκε επίσης στη μονάδα της Τερψιθέας και το στάδιο ανάπτυξής της ήταν αυτό της βλάστησης.

Κλιματικές και εδαφικές απαιτήσεις

Το κλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται από κρύο κατά την περίοδο του χειμώνα και υψηλή θερμοκρασία και παρατεταμένη ξηρασία το καλοκαίρι. Το έδαφος είναι ελαφρή, μέσης σύστασης, γόνιμο και καλά αποστραγγιζόμενο.

Τεχνική της καλλιέργειας

Της σποράς προηγήθηκε βαθύ όργωμα και ενσωμάτωση κοπριάς, ακολούθησε εδαφοκαλλιεργητής για τον ψιλοχωματισμό του εδάφους. Η σπορά του έγινε γραμμικά στις αρχές άνοιξης και η ποσότητα σπόρου που χρησιμοποιήθηκε ήταν 1 kg/στρεμ. Η άρδευση έγινε με τη μέθοδο της υδρονέφωσης και το ξεβοτάνισμα μηχανικά.

2.5. Μεταφορά και προετοιμασία δειγμάτων

Η μεταφορά των δειγμάτων έγινε σε σύντομο χρονικό διάστημα (≤ 2 ώρες) με φορητό ψυγείο για την καλύτερη διατήρηση της καλής φυσικής κατάστασης των φυτών έως το εργαστήριο Εκτροφής Σαλιγκαριών του Τμήματος Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, της Γεωπονικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Η επεξεργασία των δειγμάτων έλαβε χώρα στο εργαστήριο Ιστολογίας του τμήματος Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, της Γεωπονικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Όπως φαίνεται στις (Εικ. 17, 18, 19, 20) στο εργαστήριο, για κάθε δείγμα ακολουθήθηκε η εξής διαδικασία επεξεργασίας (Τσέκος-Κουκόλη 1982 & Θεοδώρου 2010).

1. Προσδιορισμός των φυτικών ειδών μέσα στο δείγμα.
2. Διαχωρισμός των φυτών με βάση το είδος και λήψη φωτογραφιών.
3. Ζύγιση νωπού βάρους κάθε φυτικού είδους με ζυγό ακριβείας.

4. Διαχωρισμός φύλλων από βλαστούς σε μέρος των φυτών και ζύγιση των επιμέρους νωπών βαρών. Τοποθέτηση των δειγμάτων σε δοχεία αποξήρανσης (δισκία αλουμινίου) και μεταφορά τους σε κλίβανο αποξήρανσης με παροχή αέρα και παρουσία Silica Gel.
5. Παραμονή των δειγμάτων στον κλίβανο στους 80°C για 24 ώρες.
6. Αφαίρεση των δειγμάτων από τον κλίβανο και τοποθέτησή τους σε ξηραντήρα για μισή ώρα έως ότου να αποκτήσουν τα δείγματα θερμοκρασία δωματίου.
7. Ζύγιση ξηρού βάρους των δειγμάτων με ζυγό ακριβείας.
8. Τεμαχισμός των δειγμάτων με χρήση Blender-Multi και κονιορτοποίησή τους με χρήση πορσελάνινου γουδιού.
9. Τοποθέτηση δειγμάτων σε ειδικά φιαλίδια και σήμανσή τους.



Εικόνα 17. Διαχωρισμός των φυτών (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)



Εικόνα 18. Φωτογράφιση φυτών (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)



Εικόνα 19. Διαχωρισμός φύλλων-βλαστών (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)



Εικόνα 20. Ζύγιση νωπού-ξηρού βάρους (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)

2.6. Μέθοδοι χημικών αναλύσεων

2.6.1. Προσδιορισμός ξηράς ουσίας

Η μέθοδος της ξήρανσης αποσκοπεί στον υπολογισμό της συνολικής ξηρής ουσίας και κατ' επέκταση της υγρασίας ενός δείγματος. Για τον υπολογισμό του βάρους του νωπού δείγματος που βρισκόταν στο δισκίο, χρησιμοποιήθηκε η σχέση:

$$W_{\text{νωπού δείγματος}} = W_{\text{νωπού δείγματος \& δισκίου}} - W_{\text{δισκίου}}$$

Για τον υπολογισμό του βάρους του ξηρού δείγματος που παρέμεινε στο δισκίο μετά τη χρήση του κλιβάνου, χρησιμοποιήθηκε η σχέση:

$$W_{\text{ξηρού δείγματος}} = W_{\text{ξηρού δείγματος \& δισκίου}} - W_{\text{δισκίου}}$$

Ο υπολογισμός της ξηρής ουσίας των δειγμάτων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση της εξίσωσης:

$$\text{Ξηρή Ουσία (\%)} = (W_{\text{ξηρού δείγματος}} / W_{\text{νοπού δείγματος}}) \times 100$$

Τα υγρά και ξηρά βάρη και η % ξηρά ουσία προσδιορίστηκε χωριστά για τα φύλλα και τους βλαστούς.

2.6.2. Προσδιορισμός ολικών λιπιδίων

Ο προσδιορισμός του ολικού λίπους στα φυτικά δείγματα αποσκοπεί στην εξαγωγή πληροφοριών, όσον αφορά τη διατροφική αξία ενός φυτού. Η μέθοδος της επαναλαμβανόμενης εκχύλισης πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο Soxhlet. Αρχικά, προστέθηκαν μέσα σε καθεμιά από τις έξι γυάλινες, κυλινδρικές φιάλες εκχύλισης, τρεις πέτρες βρασμού και έπειτα ζυγίστηκε το μικό τους βάρος σε ζυγό ακριβείας. Στη συνέχεια, προστέθηκε σε κάθε γυάλινη φιάλη ένας χάρτινος ηθμός, μέσα στον οποίο προστέθηκε περίπου 1 -2 g ξηρής ουσίας του φυτικού δείγματος. Ακολούθησε η προσθήκη 150 ml πετρελαϊκού αιθέρα (χρησιμοποιήθηκε ως οργανικός διαλύτης λίπους) στις φιάλες, με τη βοήθεια ενός ογκομετρικού κυλίνδρου. Μετά το πέρας της διαδικασίας αυτής, οι γυάλινες φιάλες εκχύλισης που περιείχαν τα δείγματα, τοποθετήθηκαν στην ειδική συσκευή εκχύλισης λιπαρών ουσιών (συσκευή Soxtec) (Εικ. 21 & Εικ. 22).

Οι κυλινδρικές φιάλες επικοινωνούσαν από το πάνω μέρος τους, με κάθετο ψυκτήρα και πλευρικό άνω σωλήνα. Το πρώτο στάδιο της εκχύλισης, περιελάμβανε τη θέρμανση των δειγμάτων στους 150°C (σε θερμαινόμενες πλάκες και όχι σε γυμνή

φλόγα), μέχρι το σημείο βρασμού του οργανικού διαλύτη. Με τη βοήθεια της εξάτμισης και της συμπύκνωσης στον ψυκτήρα, ο διαλύτης μεταφερόταν εντός του χάρτινου ηθμού, εκχυλίζοντας έτσι το λίπος.



Εικόνα 21. Συσκευή Soxtec στην οποία είχαν τοποθετηθεί τα δείγματα με τα γυάλινα δοχεία εκχύλισης. (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)



Εικόνα 22. Χειριστήριο της συσκευής Soxtec. (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)

Στο δεύτερο στάδιο, το εκχύλισμα που προέκυψε συσσωρεύτηκε στον πυθμένα του δοχείου εκχύλισης, ενώ ο διαλύτης συμπυκνώθηκε στον ψυκτήρα και διαχύθηκε εκ νέου στο δείγμα με σκοπό την επαναλαμβανόμενη εκχύλιση. Συνολικά η διαδικασία της εκχύλισης διήρκησε περίπου 2 ώρες, ενώ μετά το τέλος της, ο οργανικός διαλύτης απορροφήθηκε πλήρως σε διάστημα 15 min και τα ολικά λιπίδια του δείγματος παρέμειναν στον πυθμένα του δοχείου εκχύλισης, όπως φαίνεται και στην (Εικ.23).

Αφού απορροφήθηκε τελικά ο οργανικός διαλύτης, οι φιάλες που περιείχαν τα δείγματα τοποθετήθηκαν σε πυραντήριο στους 75°C για 15 min. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την ολική απομάκρυνση του διαλύτη (πετρελαϊκός αιθέρας), στην περίπτωση που δεν είχε εξατμιστεί κάποιο μέρος του. Ακολούθησε η μεταφορά των φιαλών εκχύλισης σε ξηραντήριο, όπου αφέθηκαν για τουλάχιστον 30 min, ούτως ώστε να κρυσώσουν τα δείγματα. Ο χάρτινος ηθμός, μέσα στον οποίο είχε τοποθετηθεί το δείγμα των φυτικών δειγμάτων αφαιρέθηκε και οι γυάλινες φιάλες εκχύλισης επαναζυγίστηκαν.



Εικόνα 23. Ολικά λιπίδια που παρέμειναν στον πυθμένα των φιαλών, μετά το πέρας της διαδικασίας της εκχύλισης. (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)

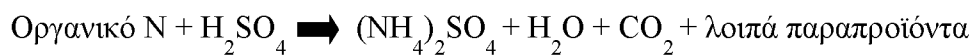
Τελικώς, καταγράφηκε το μικτό βάρος των δοχείων (βάρος δοχείων & πέτρες βρασμού) και προσδιορίστηκε η περιεκτικότητα των δειγμάτων σε ολικά λιπίδια, με τη χρήση της παρακάτω εξίσωσης:

$$\text{Ολικά λιπίδια} = (\text{τελικό βάρος δοχείου εκχύλισης} - \text{αρχικό βάρος}) * 100$$

2.6.3. Προσδιορισμός αζωτούχων ενώσεων

Για τον προσδιορισμό των αζωτούχων ενώσεων και κατ' επέκταση των ολικών πρωτεϊνών, στα φυτικά δείγματα της παρούσας μελέτης, εφαρμόστηκε η μέθοδος Kjeldahl. Η συσκευή Kjeldahl αποτελείται από τρία μέρη: τη συσκευή πέψης, τη συσκευή δέσμευσης των ατμών της πέψης και τη συσκευή απόσταξης με υδρατμούς.

Αρχικά, ζυγίστηκαν 0,20 έως 0,21 g δείγματος και προστέθηκαν στις ειδικά σχεδιασμένες φιάλες βρασμού της συσκευής Kjeldahl. Κατόπιν προστέθηκαν στις φιάλες δύο ταμπλέτες καταλύτη Kjeldahl, οι οποίες περιείχαν θείο, για την επιτάχυνση της αντίδρασης και 15 ml πυκνού θειϊκού οξέος (H₂SO₄). Το προς ανάλυση δείγμα τοποθετήθηκε στη συσκευή πέψης, όπου έλαβε χώρα η μετατροπή του αζώτου των πρωτεϊνών σε αμμωνιακά άλατα, μέσω της θέρμανσης αυτού (Εικ.24). Η διάσπαση αυτή που υφίστανται οι αζωτούχες ενώσεις, με την απελευθέρωση του αζώτου του δείγματος και τη δέσμευσή του με το θειϊκό αμμώνιο, ακολουθούν την παρακάτω χημική αντίδραση:





Εικόνα 24. Συσκευή πέψης για μετατροπή του αζώτου σε αμμωνιακά άλατα (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)

Στη συνέχεια, αφού τα δείγματα παρέμειναν στη συσκευή πέψης για 1,5 ώρες, απομακρύνθηκαν από τη συσκευή και αφέθηκαν για μισή ώρα στη συσκευή δέσμευσης των ατμών της πέψης (απαγωγό), ώστε να κρυώσουν και να καταστεί δυνατή η περαιτέρω επεξεργασία τους (Εικ.25).

Το ενδιάμεσο στάδιο της μεθόδου Kjeldahl πραγματοποιήθηκε στη συσκευή απόσταξης με υδρατμούς (Εικ. 26 & Εικ. 27). Οι φιάλες βρασμού που περιείχαν τα δείγματα, τοποθετήθηκαν η μια μετά την άλλη στη συσκευή απόσταξης, αφού πρώτα προστέθηκαν 100 ml απεσταγμένου H_2O και 80 ml $NaOH$.

Τα ιόντα αμμωνίου που προέκυψαν από τη συσκευή πέψης, αντέδρασαν με το διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου ($NaOH$) που διοχετεύχθηκε στη συσκευή απόσταξης και το αποτέλεσμα αυτής της αντίδρασης, ήταν η μετατροπή τους σε αμμωνία.



Εικόνα 25. Μετά το πέρας της συσκευής πέψης, τα δείγματα αφέθηκαν στη συσκευή δέσμευσης των καπνών (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)

Κατόπιν, η αμμωνία, που αποδεσμεύτηκε σε αέρια μορφή αποστάχθηκε με υδρατμούς σε ειδική κωνική φιάλη απόσταξης που περιείχε 50 ml βορικού οξέος (H_2BO_3). Στη φιάλη απόσταξης, η αμμωνία αντέδρασε με βορικό οξύ και τελικώς, το άζωτο του δείγματος δεσμεύτηκε σε μορφή βορικού αμμωνίου, σύμφωνα με τις παρακάτω χημικές αντιδράσεις:



Να σημειωθεί ότι η διάρκεια της διαδικασίας απόσταξης ήταν 6 min για το κάθε δείγμα στις φιάλες απόσταξης, στις οποίες είχαν επίσης προστεθεί τέσσερις σταγόνες δείκτη pH (ερυθρό του μεθυλίου).



Εικόνα 26. Συσκευή Kjeldahl εκτός λειτουργίας. (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)



Εικόνα 27. Συσκευή Kjeldahl εν ώρα λειτουργίας, με εμφανή την αλλαγή χρώματος. (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)

Τελικό στάδιο στη διαδικασία της μεθόδου Kjeldahl είναι εκείνο της τιτλοδότησης. Κατά την τιτλοδότηση, το βορικό αμμώνιο που προέκυψε από τις προαναφερόμενες αντιδράσεις, τιτλοδοτήθηκε με υδροχλωρικό οξύ, με τη βοήθεια του δείκτη pH.

Στη συνέχεια, η κωνική φιάλη που περιείχε το βορικό αμμώνιο, τοποθετήθηκε σε ειδική συσκευή συνεχούς ανακίνησης, στην οποία προστέθηκε μεθοδικά καταγεγραμμένη ποσότητα δεκατοκανονικού διαλύματος (0,1N) υδροχλωρίου (HCl). Ως ένδειξη για το τελικό σημείο της αντίδρασης αποτέλεσε η αλλαγή του χρώματος στο διάλυμα. Όσον αφορά την περιεκτικότητα του δείγματος σε άζωτο (N%), υπολογίστηκε από την παρακάτω σχέση:

$$\underline{N} (\%) = \frac{(\text{ml HCl} - \text{ml κενού}) \times N_{\delta/\text{τος HCl}} \times 0,014007}{\text{Βάρος δείγματος, g}} \times 100$$

όπου, το «κενό» αντιστοιχεί σε μια κενή φιάλη που τιτλοδοτείται χωρίς δείγμα και χρησιμοποιείται ως συντελεστής διόρθωσης.

Τέλος, για τον υπολογισμό της ολικής πρωτεΐνης στα δείγματα, χρησιμοποιήθηκε η παρακάτω σχέση, η οποία βασίστηκε στη συγκέντρωση του αζώτου:

$$\underline{\text{Πρωτεΐνη}} (\%) = N (\%) \times 6,25$$

όπου, ο συντελεστής 6,25 προκύπτει από την αναλογία του αζώτου (16% N) στις πρωτεΐνες.

2.6.4. Προσδιορισμός τέφρας

Ο προσδιορισμός της τέφρας (συνολική ανόργανη ουσία ενός δείγματος) για το κάθε φυτικό δείγμα πραγματοποιήθηκε σε ειδικό αποτεφρωτήρα (Εικ. 28) στους 600°C (AOAC 1990). Αρχικά ζυγίστηκαν τα πορσελάνινα δισκία και στη συνέχεια, προστέθηκε σε αυτά περίπου 1g ξηρής ουσίας δείγματος από το κάθε φυτικό δείγμα (3 δισκία/επαναλήψεις για κάθε φυτικό δείγμα). Τα δισκία τοποθετήθηκαν στον αποτεφρωτήρα, όπου και αφέθηκαν για 3 ώρες.

Μετά το πέρας της διαδικασίας της αποτέφρωσης, τα δισκία με τα δείγματα μεταφέρθηκαν σε ξηραντήριο και παρέμειναν εκεί για 24 ώρες. Ακολούθησε η ζύγιση των πορσελάνινων δισκίων, η καταγραφή του μικτού τους βάρους (δισκίο και δείγμα) και ο υπολογισμός του βάρους των αποτεφρωμένων δειγμάτων, με τη χρήση της παρακάτω εξίσωσης:

$$\underline{W \text{ αποτεφρ. δείγματος}} = W \text{ μικτού αποτεφρ. δείγματος \& δισκίου} - W \text{ δισκίου}$$

Όσον αφορά τον ποσοστιαίο προσδιορισμό της τέφρας που περιείχαν τα δείγματα, υπολογίστηκε με βάση τον παρακάτω τύπο:

$$\text{Τέφρα (\%)} = (W \text{ αποτεφρωμένου δείγματος} / W \text{ αρχικού δείγματος}) * 100$$



Εικόνα 28. Αποτεφρωτήρας για τον προσδιορισμό της τέφρας στα σιτηρέσια (Πηγή: Προσωπικό αρχείο)

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1. Χημικές αναλύσεις ανά φυτικό είδος

3.1.1 Μηδική (*Medicago sativa*)

Τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν για το φυτό της Μηδικής παρουσιάζονται στον Πίνακα 6. Τα φυτικά δείγματα που βρίσκονται στο στάδιο άνθησης (< 20%) ανήκουν στην μονάδα της Αγιάς, ενώ τα φυτικά δείγματα που βρίσκονται στο στάδιο άνθησης (> 40%) ανήκουν, στη μονάδα της Κοιλιάδας. Το Λίπος στο δείγμα του βλαστού κυμαίνεται από 0,79 έως 1,12%, στο δείγμα του φύλλου από 1,54 έως 2,43%, ενώ στο δείγμα φύλλου και βλαστού από 1,23 έως 1,78%. Η Πρωτεΐνη στο δείγμα του βλαστού κυμαίνεται από 14,28 έως 15,62%, στο δείγμα του φύλλου από 24,24 έως 29,60%, ενώ στο δείγμα φύλλου και βλαστού από 21,94 έως 24,13%. Η Τέφρα στο δείγμα του βλαστού είναι 6,98%, στο δείγμα του φύλλου είναι 9,23%, ενώ στο δείγμα φύλλου και βλαστού είναι 7,20%. Η Ενέργεια και οι Υδατάνθρακες είναι από εκτίμηση. Η Ενέργεια κυμαίνεται από 17,2 έως 18 KJ/g και οι Υδατάνθρακες από 58,74 έως 77,62%.

Πίνακας 6. Χημική σύσταση Μηδικής (*Medicago sativa*) επί Ξηράς Ουσίας (Ξ.Ο.)

Στάδιο	Δείγμα	Λίπος %	Πρωτεΐνη %	Τέφρα %	Υδατάνθρακες %	Ενέργεια KJ/g
Άνθηση < 20%	Βλαστός	1,12	14,28	6,98	77,62	17,2
Άνθηση < 20%	Φύλλα και Βλαστός	1,78	21,94	7,20	69,08	17,8
Άνθηση < 20%	Φύλλα	2,43	29,60	9,23	58,74	18,0
Άνθηση > 40%	Φύλλα και Βλαστός	1,23	24,13	7,20	67,44	17,8
Άνθηση > 40%	Φύλλα	1,54	24,24	9,23	64,99	17,5
Άνθηση > 40%	Βλαστός	0,79	15,62	6,98	76,61	17,2

3.1.2 Τριφύλλι Έρπον (*Trifolium repens*)

Τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν για το έρπον Τριφύλλι παρουσιάζονται στον Πίνακα 7. Το Λίπος στο δείγμα του βλαστού κυμαίνεται από 1,15 έως 1,21%, στο δείγμα του φύλλου από 2,22 έως 3,16%, ενώ στο δείγμα φύλλου και βλαστού είναι 1,40%. Η Πρωτεΐνη στο δείγμα του βλαστού κυμαίνεται από 9,02 έως 11,93%, στο δείγμα του φύλλου από 16,62 έως 26,05%, ενώ στο δείγμα φύλλου και βλαστού είναι 21,24%. Η Τέφρα στο δείγμα του βλαστού είναι 14,73%, στο δείγμα του φύλλου είναι 8,28%, ενώ στο δείγμα φύλλου και βλαστού είναι 13,75%. Η Ενέργεια και οι Υδατάνθρακες είναι από εκτίμηση. Η Ενέργεια κυμαίνεται από 15,5 έως 18,1 KJ/g και οι Υδατάνθρακες από 62,51 έως 75,10%.

Πίνακας 7. Χημική σύσταση έρποντος Τριφυλλιού (*Trifolium repens*) επί Ξηράς Ουσίας (Ξ.Ο.) Όπου 2= μονάδα Τυρνάβου, 3= μονάδα Τερψιθέας

	Δείγμα	Λίπος %	Πρωτεΐνη %	Τέφρα %	Υδατάνθρακες %	Ενέργεια KJ/g
2	Φύλλα	2,22	16,62	8,28	72,89	17,3
2	Βλαστός	1,15	9,02	14,73	75,10	15,5
3	Φύλλα	3,16	26,05	8,28	62,51	18,1
3	Βλαστός	1,21	11,93	14,73	72,13	15,7
3	Φύλλα και Βλαστός	1,40	21,24	13,75	63,61	16,5

3.1.3 Δακτυλίδα (*Dactylis glomerata*)

Τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν για τη Δακτυλίδα παρουσιάζονται στον Πίνακα 8. Το Λίπος είναι 3,32%, η Πρωτεΐνη είναι 19,8%, η Τέφρα είναι 15,9%. Η Ενέργεια είναι 16,5 KJ/g και οι Υδατάνθρακες είναι 60,98% από εκτίμηση.

Πίνακας 8. Χημική σύσταση Δακτυλίδας (*Dactylis glomerata*) επί Ξηράς Ουσίας (Ξ.Ο.) Όπου 1=μονάδα Αμφιθέας

	Όνομα δείγματος	Λίπος %	Πρωτεΐνη %	Τέφρα %	Υδατάνθρακες %	Ενέργεια KJ/g
1	Δακτυλίδα	3,32	19,80	15,90	60,98	16,5

3.1.4 Σέσκουλο (*Beta vulgaris*)

Τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν για το Σέσκουλο παρουσιάζονται στον Πίνακα 9. Το λίπος κυμαίνεται από 0,10 έως 1,49 % σε φύλλα και βλαστούς για τα μονοετή φυτά και 0,40 έως 3,85% για φύλλα και βλαστούς

για τα διετή φυτά. Η πρωτεΐνη είναι 13,96% στους μονοετείς βλαστούς και 21,80% στους διετείς βλαστούς, ενώ 25,02% στα μονοετή φύλλα και 24,80% στα διετή φύλλα. Η τέφρα ήταν 17,34% για τα φύλλα και 19,69% για τους βλαστούς. Οι υδατάνθρακες κυμαίνονται από 54,66 έως 66,25% και η ενέργεια από 14,7 έως 16,2 KJ/g από εκτίμηση.

Πίνακας 9. Χημική σύσταση Σέσκουλου (*Beta vulgaris*) επί Ξηράς Ουσίας (Ξ.Ο.)

Όπου 1= μονάδα Αμφιθέας, 2= μονάδα Τυρνάβου, 3= μονάδα Τερψιθέας

	Δείγμα και Στάδιο ανάπτυξης	Λίπος %	Πρωτεΐνη %	Τέφρα %	Υδατάνθρακες %	Ενέργεια KJ/g
1	Φύλλα 1έτους	1,49	25,02	17,34	56,15	16,1
1	Βλαστός 1έτους	0,10	13,96	19,69	66,25	14,7
1	Φύλλα 2ετές	0,40	24,80	17,34	57,46	15,9
2	Φύλλα 2ετές	3,79	18,27	17,34	60,60	16,2
3	Βλαστός 2ετές	3,85	21,80	19,69	54,66	16,1

3.1.5. Ραδίκι (*Cichorium intybus*)

Τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν για το Ραδίκι παρουσιάζονται στον Πίνακα 10. Το Λίπος είναι 0,52%, η Πρωτεΐνη είναι 10,3%, η Τέφρα είναι 15,2%. Η Ενέργεια είναι 15,4 KJ/g και οι Υδατάνθρακες είναι 73,98% από εκτίμηση.

Πίνακας 10. Χημική σύσταση στο Ραδίκι (*Cichorium intybus*) επί Ξηράς Ουσίας (Ξ.Ο.)

Όπου 2= μονάδα Τυρνάβου

	Δείγμα	Λίπος %	Πρωτεΐνη %	Τέφρα %	Υδατάνθρακες %	Ενέργεια KJ/g
2	Φύλλα και Βλαστός	0,52	10,30	15,20	73,98	15,4

3.1.6. Λαχανίδα (*Brassica oleracea*)

Τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν για τη Λαχανίδα παρουσιάζονται στον Πίνακα 11. Το Λίπος είναι 3,03%, η Πρωτεΐνη είναι 16,5%, η Τέφρα είναι 17,6%. Η Ενέργεια είναι 15,9 KJ/g και οι Υδατάνθρακες είναι 62,87% από εκτίμηση.

Πίνακας 11. Χημική σύσταση στη Λαχανίδα (*Brassica oleracea*) επί Ξηράς Ουσίας

(Ξ.Ο.) Όπου 2= μονάδα Τυρνάβου

	Δείγμα	Λίπος %	Πρωτεΐνη %	Τέφρα %	Υδατάνθρακες %	Ενέργεια KJ/g
2	Λαχανίδα	3,03	16,50	17,60	62,87	15,9

3.1.7. Αγριάδα (*Cynodon dactylon*)

Τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν για την Αγριάδα παρουσιάζονται στον Πίνακα 12. Το Λίπος είναι 1,14%, η Πρωτεΐνη είναι 12,81%, η Τέφρα είναι 7,5%. Η Ενέργεια είναι 17 KJ/g και οι Υδατάνθρακες είναι 78,55% από εκτίμηση.

Πίνακας 12. Χημική σύσταση Αγγριάδας (*Cynodon dactylon*) επί Ξηράς Ουσίας (Ξ.Ο.)

Όπου 3= μονάδα Τερπιθέας

	Δείγμα	Λίπος %	Πρωτεΐνη %	Τέφρα %	Υδατάνθρακες %	Ενέργεια KJ/g
3	Αγγριάδα	1,14	12,81	7,50	78,55	17,0

3.1.8. Βέλιουρας (*Sorghum halepense*)

Τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν για το Βέλιουρα παρουσιάζονται στον Πίνακα 13. Το Λίπος στο δείγμα του βλαστού είναι 0,88% ενώ στο δείγμα του φύλλου είναι 1,75%, η Πρωτεΐνη στο δείγμα του βλαστού είναι 4,90% ενώ στο δείγμα του φύλλου είναι 5,51%, η Τέφρα είναι στο δείγμα του βλαστού είναι 11,54% ενώ στο δείγμα του φύλλου είναι 7,46%. Η Ενέργεια στο δείγμα του βλαστού είναι 15,7 KJ/g ενώ στο δείγμα του φύλλου είναι 16,7 KJ/g και οι Υδατάνθρακες στο δείγμα του βλαστού είναι 82,68% ενώ στο δείγμα του φύλλου είναι 85,28% από εκτίμηση.

Πίνακας 13. Χημική σύσταση Βέλιουρα (*Sorghum halepense*) επί Ξηράς Ουσίας (Ξ.Ο.)

Όπου 3= μονάδα Τερπιθέας

	Δείγμα	Λίπος %	Πρωτεΐνη %	Τέφρα %	Υδατάνθρακες %	Ενέργεια KJ/g
3	Βλαστός	0,88	4,90	11,54	82,68	15,7
3	Φύλλα	1,75	5,51	7,46	85,28	16,7

3.1.9. Βλήτο άγριο (*Amaranthus albus*)

Τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν για το άγριο Βλήτο παρουσιάζονται στον Πίνακα 14. Το Λίπος είναι 3,49%, η Πρωτεΐνη είναι 20,21%, η Τέφρα είναι 19,09%. Η Ενέργεια είναι 16 KJ/g και οι Υδατάνθρακες είναι 57,21% από εκτίμηση.

Πίνακας 14. Χημική σύσταση άγριου Βλήτου (*Amaranthus albus*) επί Ξηράς Ουσίας (Ξ.Ο.) Όπου 1= μονάδα Αμφιθέας

	Δείγμα	Λίπος %	Πρωτεΐνη %	Τέφρα %	Υδατάνθρακες %	Ενέργεια KJ/g
1	Φύλλα και Βλαστός	3,49	20,21	19,09	57,21	16,0

3.1.10. Ραδίκι άγριο (*Taraxacum officinale*)

Τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν για το άγριο ραδίκι παρουσιάζονται στον Πίνακα 15. Το Λίπος είναι 4,72%, η Πρωτεΐνη είναι 22,01%, η Τέφρα είναι 17,2%. Η Ενέργεια είναι 16,7 KJ/g και οι Υδατάνθρακες είναι 56,07% από εκτίμηση.

Πίνακας 15. Χημική σύσταση άγριου Ραδικιού (*Taraxacum officinale*) επί Ξηράς Ουσίας (Ξ.Ο.) Όπου 3= μονάδα Τερψιθέας

	Δείγμα	Λίπος %	Πρωτεΐνη %	Τέφρα %	Υδατάνθρακες %	Ενέργεια KJ/g
3	Φύλλα	4,72	22,01	17,20	56,07	16,7

3.2. Χημικές αναλύσεις ανά παράμετρο

3.2.1. Υγρασία και Ξηρά ουσία

Στον Πίνακα 16 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων για την υγρασία και την ξηρή ουσία που έγιναν σε όλα τα φυτά που βρέθηκαν στις μονάδες που μελετήθηκαν. Το ποσοστό υγρασίας στα φυτά κυμαίνεται από 59,46% στην Αγριάδα έως 92,92% στα φύλλα μονοετούς Σέσκουλου. Το ποσοστό Ξηρής Ουσίας κυμαίνεται από 40,54% έως 7,08% αντίστοιχα.

Πίνακας 16. Ποσοστά Υγρασίας % και Ξηρή Ουσία %. Όπου 1=μονάδα Αμφιθέας, 2=μονάδα Τυρνάβου, 3=μονάδα Τερψιθέας, 4=μονάδα Αγιάς, 5=μονάδα Κοιλιάδας

Μονάδα	Όνομα δείγματος	Υγρασία %	Ξηρή Ουσία %
1	Σέσκουλο Φύλλα 1έτους	84,13	15,87
1	Σέσκουλο Βλαστός 1έτους	92,92	7,08
1	Σέσκουλο Φύλλα 2ετές	88,83	11,17
2	Σέσκουλο Φύλλα 2ετές	88,95	11,05
3	Σέσκουλο Βλαστός 2ετές	83,90	16,10
2	Τριφύλλι Έρπων Φύλλα	76,96	23,04
2	Τριφύλλι Έρπων Βλαστός	82,30	17,70
3	Τριφύλλι Έρπων Φύλλα	79,33	20,67
3	Τριφύλλι Έρπων Βλαστός	84,45	15,55
3	Τριφύλλι Έρπων Φυλ κ Βλασ	88,47	11,53
4	Μηδική Βλαστός	89,16	10,84
4	Μηδική Φυλ κ Βλασ	87,68	12,32
4	Μηδική Φύλλα	85,36	14,64

5	Μηδική Φυλ κ Βλασ	87,09	12,91
5	Μηδική Φύλλα	89,90	10,10
5	Μηδική Βλαστός	80,35	19,65
1	Δακτυλίδα	67,33	32,67
2	Ραδίκι	90,26	9,74
3	Ραδίκι Άγριο Φύλλα	90,68	9,32
1	Βλήτο Άγριο	76,79	23,21
2	Λαχανίδα	85,82	14,18
3	Αγριάδα	59,46	40,54
3	Βέλιουρας Βλαστός	81,93	18,07
3	Βέλιουρας Φύλλα	70,25	29,75

3.2.2. Πρωτεΐνη

Στον Πίνακα 17 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων για την πρωτεΐνη επί Ξηράς Ουσίας που έγιναν σε όλα τα φυτά που βρέθηκαν στις μονάδες που μελετήθηκαν. Η πρωτεΐνη επί Νωπής Ουσίας είναι από εκτίμηση. Το ποσοστό πρωτεΐνης επί Ξ.Ο. κυμαίνεται από 4,9% στο βλαστό του Βέλιουρα έως 29,6% στα φύλλα Μηδικής.

Πίνακας 17. Ποσοστά Πρωτεΐνης % επί Ξηράς Ουσίας (Ξ.Ο.) και % επί Νωπής Ουσίας (Ν.Ο.) Όπου 1=μονάδα Αμφιθέας, 2=μονάδα Τυρνάβου, 3=μονάδα Τερψιθέας, 4=μονάδα Αγιάς, 5=μονάδα Κοιλιάδας

Μονάδα	Όνομα δείγματος και Στάδιο ανάπτυξης	Πρωτεΐνη % επί Ξ.Ο.	Πρωτεΐνη % επί Ν.Ο.
--------	-----------------------------------------	------------------------	------------------------

1	Σέσκουλο Φύλλα Ιέτους	25,02	3,97
1	Σέσκουλο Βλαστός Ιέτους	13,96	0,99
1	Σέσκουλο Φύλλα 2ετές	24,80	2,77
2	Σέσκουλο Φύλλα 2ετές	18,27	2,02
3	Σέσκουλο Βλαστός 2ετές	21,80	3,51
2	Τριφύλλι Έρπων Φύλλα	16,62	3,83
2	Τριφύλλι Έρπων Βλαστός	9,02	1,60
3	Τριφύλλι Έρπων Φύλλα	26,05	5,38
3	Τριφύλλι Έρπων Βλαστός	11,93	1,86
3	Τριφύλλι Έρπων Φυλ και Βλαστός	21,24	2,45
4	Μηδική Βλασ Άνθηση < 20%	14,28	1,55
4	Μηδική Φυλ κ Βλασ Άνθηση < 20%	21,94	2,70
4	Μηδική Φύλλα Άνθηση < 20%	29,60	4,33
5	Μηδική Φυλ κ Βλασ Άνθηση >40%	24,13	3,11
5	Μηδική Φύλλα Άνθηση >40%	24,24	2,45
5	Μηδική Βλαστός Άνθηση >40%	15,62	3,07
1	Δακτυλίδα	19,80	6,47
2	Ραδίκι	10,30	1,00
3	Ραδίκι Άγριο Φύλλα	22,01	2,05
1	Βλήτο Άγριο	20,21	4,69
2	Λαχανίδα	16,50	2,34
3	Αγριάδα	12,81	5,19
3	Βέλιουρας Βλαστός	4,90	0,89
3	Βέλιουρας Φύλλα	5,51	1,64

3.2.3. Λίπος

Στον Πίνακα 18 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων επί Ξηράς Ουσίας για το λίπος που έγιναν σε όλα τα φυτά που βρέθηκαν στις μονάδες που μελετήθηκαν. Επί Νωπής Ουσίας τα αποτελέσματα είναι από εκτίμηση. Τα ποσοστά κυμαίνονται από 0,1% στο βλαστό έτους στο φυτό Σέσκουλο έως 4,72% στο άγριο Ραδίκι.

Πίνακας 18. Ποσοστό λίπους % επί Ξηράς Ουσίας (Ξ.Ο.) και % επί Νωπής Ουσίας (Ν.Ο.) Όπου 1=μονάδα Αμφιθέας, 2=μονάδα Τυρνάβου, 3=μονάδα Τερμηθέας, 4=μονάδα Αγιάς, 5=μονάδα Κοιλιάδας

Μονάδα	Όνομα δείγματος και Στάδιο ανάπτυξης	Λίπος επί Ξ.Ο. %	Λίπος επί Ν.Ο. %
1	Σέσκουλο Φύλλα 1έτους	1,49	0,24
1	Σέσκουλο Βλαστός 1έτους	0,10	0,01
1	Σέσκουλο Φύλλα 2ετές	0,40	0,04
2	Σέσκουλο Φύλλα 2ετές	3,79	0,42
3	Σέσκουλο Βλαστός 2ετές	3,85	0,62
2	Τριφύλλι Έρπων Φύλλα	2,22	0,51
2	Τριφύλλι Έρπων Βλαστός	1,15	0,20
3	Τριφύλλι Έρπων Φύλλα	3,16	0,65
3	Τριφύλλι Έρπων Βλαστός	1,21	0,19
3	Τριφύλλι Έρπων Φυλ κ Βλασ	1,40	0,16
4	Μηδική Βλας Άνθηση < 20%	1,12	0,12
4	Μηδική Φυλ κ Βλας Άνθηση < 20%	1,78	0,22
4	Μηδική Φύλλα Άνθηση < 20%	2,43	0,36

5	Μηδική Φυλ κ Βλας Άνθηση > 40%	1,23	0,16
5	Μηδική Φύλλα Άνθηση > 40%	1,54	0,16
5	Μηδική Βλαστός Άνθηση > 40%	0,79	0,16
1	Δακτυλίδα	3,32	1,08
2	Ραδίκι	0,52	0,05
3	Ραδίκι Άγριο Φύλλα	4,72	0,44
1	Βλήτο Άγριο	3,49	0,81
2	Λαχανίδα	3,03	0,43
3	Αγριάδα	1,14	0,46
3	Βέλιουρας Βλαστός	0,88	0,16
3	Βέλιουρας Φύλλα	1,75	0,52

3.2.4. Τέφρα

Στον Πίνακα 19 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων για την τέφρα που έγιναν σε όλα τα φυτά που βρέθηκαν στις μονάδες που μελετήθηκαν. Το ποσοστό της τέφρας κυμαίνεται από 6,98% στο βλαστό Μηδικής έως 19,69 στο βλαστό έτους του Σέσκουλου.

Πίνακας 19. Ποσοστά Τέφρας % επί Ξηράς Ουσίας (Ξ.Ο.) Όπου 1=μονάδα Αμφιθέας, 2=μονάδα Τυρνάβου, 3=μονάδα Τερψιθέας, 4=μονάδα Αγιάς, 5=μονάδα Κοιλιάδας

Μονάδα	Όνομα δείγματος και Στάδιο ανάπτυξης	Τέφρα %
1	Σέσκουλο Φύλλα 1έτους	17,34
1	Σέσκουλο Βλαστός 1έτους	19,69
1	Σέσκουλο Φύλλα 2ετές	17,34

2	Σέσκουλο Φύλλα 2ετές	17,34
3	Σέσκουλο Βλαστός 2ετές	19,69
2	Τριφύλλι Έρπων Φύλλα	8,28
2	Τριφύλλι Έρπων Βλαστός	14,73
3	Τριφύλλι Έρπων Φύλλα	8,28
3	Τριφύλλι Έρπων Βλαστός	14,73
3	Τριφύλλι Έρπων Φυλ και Βλαστός	13,75
4	Μηδική Βλαστός Άνθηση < 20%	6,98
4	Μηδική Φυλ και Βλαστός Άνθηση < 20%	7,20
4	Μηδική Φύλλα Άνθηση < 20%	9,23
5	Μηδική Φυλ και Βλαστός Άνθηση >40%	7,20
5	Μηδική Φύλλα Άνθηση >40%	9,23
5	Μηδική Βλαστός Άνθηση >40%	6,98
1	Δακτυλίδα	15,90
2	Ραδίκι	15,20
3	Ραδίκι Άγριο Φύλλα	17,20
1	Βλήτο Άγριο	19,09
2	Λαχανίδα	17,60
3	Αγριάδα	7,50
3	Βέλιουρας Βλαστός	11,54
3	Βέλιουρας Φύλλα	7,46

3.2.5. Υδατόνθρακες

Στον Πίνακα 20 παρουσιάζονται τα ποσοστά των Υδατανθράκων κατ' εκτίμηση που περιέχονται σε όλα τα φυτά που βρέθηκαν στις μονάδες που μελετήθηκαν. Αυτά κυμαίνονται από 54,66% στο βλαστό Σέσκουλου έως 85,28% στα φύλλα του Βέλιουρα.

Πίνακας 20. Ποσοστά Υδατανθράκων % επί Ξηράς Ουσίας (Ξ.Ο.) Όπου 1=μονάδα Αμφιθέας, 2=μονάδα Τυρνάβου, 3=μονάδα Τερψιθέας, 4=μονάδα Αγιάς, 5=μονάδα Κοιλιάδας.

Μονάδα	Όνομα δείγματος και Στάδιο ανάπτυξης	Υδατάνθρακες %
1	Σέσκουλο Φύλλα 1έτους	56,15
1	Σέσκουλο Βλαστός 1έτους	66,25
1	Σέσκουλο Φύλλα 2ετές	57,46
2	Σέσκουλο Φύλλα 2ετές	60,60
3	Σέσκουλο Βλαστός 2ετές	54,66
2	Τριφύλλι Έρπων Φύλλα	72,89
2	Τριφύλλι Έρπων Βλαστός	75,10
3	Τριφύλλι Έρπων Φύλλα	62,51
3	Τριφύλλι Έρπων Βλαστός	72,13
3	Τριφύλλι Έρπων Φυλ και Βλαστός	63,61
4	Μηδική Βλαστός Άνθηση < 20%	77,62
4	Μηδική Φυλ και Βλαστός Άνθηση < 20%	69,08
4	Μηδική Φύλλα Άνθηση < 20%	58,74
5	Μηδική Φυλ και Βλασ Άνθηση > 40%	67,44
5	Μηδική Φύλλα Άνθηση > 40%	64,99
5	Μηδική Βλαστός Άνθηση > 40%	76,61
1	Δακτυλίδα	60,98
2	Ραδίκι	73,98
3	Ραδίκι Άγριο Φύλλα	56,07
1	Βλήτο Άγριο	57,21

2	Λαχανίδα	62,87
3	Αγριάδα	78,55
3	Βέλιουρας Βλαστός	82,68
3	Βέλιουρας Φύλλα	85,28

3.2.6. Ενέργεια

Στον Πίνακα 21 παρουσιάζεται η ενέργεια, κατ' εκτίμηση, που περιέχεται σε όλα τα φυτά που βρέθηκαν στις μονάδες που μελετήθηκαν. Αυτή κυμαίνεται από 14,7 KJ/g στο βλαστό Σέσκουλου έως 18,1 KJ/g στα φύλλα του έρποντος Τριφυλλιού.

Πίνακας 21. Ενέργεια % επί Ξηράς Ουσίας (Ξ.Ο.) κατ' εκτίμηση. Όπου 1=μονάδα Αμφιθέας, 2=μονάδα Τυρνάβου, 3=μονάδα Τερψιθέας, 4=μονάδα Αγιάς, 5=μονάδα Κοιλιάδας

Μονάδα	Όνομα δείγματος	Ενέργεια KJ/g Ξ.Ο.
1	Σέσκουλο Φύλλα 1έτους	16,1
1	Σέσκουλο Βλαστός 1έτους	14,7
1	Σέσκουλο Φύλλα 2ετές	15,9
2	Σέσκουλο Φύλλα 2ετές	16,2
3	Σέσκουλο Βλαστός 2ετές	16,1
2	Τριφύλλι Έρπων Φύλλα	17,3
2	Τριφύλλι Έρπων Βλαστός	15,5
3	Τριφύλλι Έρπων Φύλλα	18,1
3	Τριφύλλι Έρπων Βλαστός	15,7

3	Τριφύλλι Έρπων Φυλ και Βλαστός	16,5
4	Μηδική Βλαστός	17,2
4	Μηδική Φυλ και Βλαστός	17,8
4	Μηδική Φύλλα	18,0
5	Μηδική Φυλ και Βλαστός	17,8
5	Μηδική Φύλλα	17,5
5	Μηδική Βλαστός	17,2
1	Δακτυλίδα	16,5
2	Ραδίκι	15,4
3	Ραδίκι Άγριο Φύλλα	16,7
1	Βλήτο Άγριο	16,0
2	Λαχανίδα	15,9
3	Αγριάδα	17,0
3	Βέλιουρας Βλαστός	15,7
3	Βέλιουρας Φύλλα	16,7

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

4.1. Μηδική (*Medicago sativa*)

Στην παρούσα μελέτη το κτηνοτροφικό φυτό της Μηδικής καταγράφηκε σε 2 από τις 5 σαλιγκαροτροφικές μονάδες που μελετήθηκαν με σχεδόν ίδιες κλιματικές συνθήκες. Στην μονάδα της Αγίας ήταν σε αρχικό στάδιο ανθοφορίας (< 20%), ενώ στην μονάδα της Κοιλιάδας ήταν σε στάδιο ανθοφορίας (> 40%).

Το έδαφος και στις δύο μονάδες είχε την ίδια περίπου μηχανική σύσταση είναι δηλαδή μέσης σύστασης με καλή στράγγιση. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Μακρίδης και συν. 2011), το έδαφος προτιμάται να είναι βαθύ, μέσης σύστασης, που στραγγίζει καλά και πλούσιο σε ασβέστιο. Αντίθετα, το χαμηλό pH και η περίσσεια υγρασίας είναι περιοριστικοί παράγοντες. Επομένως, τα πολύ όξινα εδάφη, με pH 5.5, που κατακλύζονται από νερά και έχουν αδιαπέραστο στρώμα σε βάθος μικρό 30 – 40 cm, πρέπει να αποκλείονται από την καλλιέργεια της μηδικής (Μακρίδης και συν. 2011).

Και στις δύο μονάδες, πριν την σπορά της Μηδικής έγινε βαθύ όργωμα (30 cm) στο χωράφι, έγινε βελτίωση του εδάφους με προσθήκη κοπριάς και ακολούθησε ψιλοχωμάτισμα με εδαφοκαλλιεργητή ή δισκοσβάρνα. Στη συνέχεια έγινε η ανοιξιάτικη σπορά με ποσότητα σπόρου 3 με 4 kg/στρέμμα ενώ η βιβλιογραφία αναφέρει 2 έως 2,5 kg (Ποδηματάς 2005). Δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά στην τεχνική της καλλιέργειας μεταξύ των μονάδων. Η τεχνική δε αυτή, ήταν σύμφωνη με τη βιβλιογραφία, εάν εξαιρεθεί η μεγάλη ποσότητα σπόρου που χρησιμοποιήθηκε από το σαλιγκαροτρόφο. Αυτό είναι ένα σοβαρό τεχνικό σφάλμα, εξαιτίας του ανταγωνισμού των φυτών σε θρεπτικά στοιχεία μεταξύ τους (Μακρίδης και συν.2011). Όμως, δεδομένα για μονάδες εκτροφής σαλιγκαριών δεν υπάρχουν, επομένως εκτίμησή μας είναι το σφάλμα.

Ωστόσο, διαφορές παρατηρήθηκαν στη λίπανση. Η μηδική δεν αντιδρά στην αζωτούχο λίπανση, διότι με την αζωτοδέσμευση όλες οι ανάγκες του φυτού καλύπτονται. Τα αζωτοβακτήρια ενδημούν σε όλα τα ελληνικά εδάφη. Προσθήκη αζώτου δεν εφαρμόζεται διότι κάνει τα φυτά πιο ευαίσθητα στις ασθένειες, προκαλεί πρόωρο αραίωμα, δεν ευνοεί την ανθοφορία, μειώνει τα φυμάτια στις ρίζες και επίσης ευνοεί τα αγρωστώδη ζιζάνια. Η μηδική αντιδρά έντονα στη φωσφορική λίπανση, η οποία αυξάνει σημαντικά τις αποδόσεις σε σανό και σε σπόρο. Συνιστάται 60 kg φωσφορικού λιπάσματος, τύπου 0 – 20 – 0, στο στρέμμα ετησίως (Ποδηματάς 2005). Το 1^ο έτος πρέπει η εφαρμογή του λιπάσματος να γίνει κατά τη σπορά. Η εφαρμογή επαναλαμβάνεται κατά τον Ιανουάριο – Φεβρουάριο από το 2^ο έτος και μετά. Καλιούχος λίπανση δε συνιστάται γιατί τα ελληνικά εδάφη είναι πλούσια σε κάλιο (Μακρίδης και συν. 2011). Το ασβέστιο επηρεάζει πολύ τη μακροβιότητα και τις παραγωγικές δυνατότητες της μηδικής. Είναι ρυθμιστικό της οξύτητας του εδάφους και εδαφοβελτιωτικό. Εφαρμόζεται 500 kg ασβεστίου στο στρέμμα στα όξινα και φτωγά σε ασβέστιο εδάφη (Μακρίδης και συν. 2011). Παραχώνονται στα 10 cm περίπου, 6 μήνες πριν την εγκατάσταση της στο χωράφι. Η πρακτική που εφαρμόστηκε και στις δύο μονάδες από τους σαλλιγκαροτρόφους είναι η προσθήκη κοπριάς, η οποία ανεβάζει, συνήθως την οξύτητα του εδάφους, ενώ δεν έγινε προσθήκη ασβεστίου.

Η άρδευση που εφαρμόστηκε και στις δύο μονάδες είναι η υδρονέφωση. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Παπακώστα 2005, Μακρίδης και συν. 2011) είναι φυτό που αναπτύσσεται σε διάφορες συνθήκες υγρασίας, εξαιτίας των μορφολογικών (βαθύ ριζικό σύστημα) και φυσιολογικών χαρακτηριστικών του. Τα περισσότερα πλεονεκτήματα συγκεντρώνει το πότισμα με τεχνητή βροχή (καταιονισμός). Σοβαρά προβλήματα στην καλλιέργεια προκαλεί η κατάκλιση του εδάφους με νερό, η οποία προέρχεται είτε από

τη μειωμένη διηθητικότητα του εδάφους, είτε από υπερβολική άρδευση ή βροχόπτωση. Όταν η κατάκλιση διαρκέσει περισσότερο από 24 ώρες, ιδιαίτερα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, προκαλείται αραίωμα έως και καταστροφή των φυτών (Μακρίδης και συν. 2011).

Οι αποδόσεις της μηδικής είναι σχεδόν ανάλογες με το νερό που χρησιμοποιούν τα φυτά. Επομένως, η άρδευση αυξάνει σημαντικά τις αποδόσεις της καλλιέργειας (Ξενούλης 1993).

Από τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν για το φυτό της Μηδικής σε κάθε μονάδα παρατηρήθηκε ότι τα ποσοστά της πρωτεΐνης ήταν μεγαλύτερα στα φύλλα από (24,24 έως 29,6%) από ότι στο βλαστό (14,28 έως 15,62%). Επίσης, ήταν μεγαλύτερα τα ποσοστά του λίπους στα φύλλα (1,54 έως 2,43%) από το βλαστό (0,79 έως 1,12%). Η Ενέργεια δεν παρουσίασε μεγάλες διαφορές μεταξύ φύλλου και βλαστού (από 17,2 έως 18 KJ/g). Το αντίθετο παρατηρήθηκε στα ποσοστά των υδατανθράκων, όπου ήταν μεγαλύτερα στους βλαστούς (76,61 έως 77,62%) από τα φύλλα (58,74 έως 64,99%). Στα φυτικά δείγματα που αποτελούνταν από φύλλα και βλαστό, τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων ήταν σε ενδιάμεσο επίπεδο.

Διαφορά παρατηρήθηκε μεταξύ των δύο μονάδων στα ποσοστά πρωτεΐνης, λίπους και ενέργειας κυρίως στα φύλλα, που ήταν μεγαλύτερα στη μονάδα της Αγιάς με (άνθηση < 20%), όπου τα φυτά βρίσκονταν σε προωμότερο στάδιο ανάπτυξης από εκείνο της Κοιλιάδας με (άνθηση > 40%). Στη μονάδα της Αγιάς τα ποσοστά στα δείγματα φύλλων ήταν: πρωτεΐνη 29,6%, λίπος 2,43% και ενέργεια 18 KJ/g. Ενώ στην Κοιλιάδα: πρωτεΐνη 24,24%, λίπος 1,54% και ενέργεια 17,5 KJ/g.

Τα φύλλα της μηδικής είναι πιο εύπεπτα και έχουν περισσότερα θρεπτικά συστατικά από τους βλαστούς, ακόμη και όταν τα φυτά είναι σε πρώιμο στάδιο ανάπτυ-

ξης, παρότι εξαιρετικά νέοι βλαστοί, ίσως να ισοδυναμούν σε πεπτικότητα με τα φύλλα (Terry *et al.* 1964). Η διατροφική αξία των φύλλων μειώνεται πολύ πιο αργά από αυτή των βλαστών μεταξύ των σταδίων ανάπτυξης και προχωρημένης άνθησης (Kilcher *et al.* 1974). Η πεπτικότητα των φύλλων ποικίλλει ελάχιστα με την ωρίμανση και τη θέση που έχουν πάνω στο βλαστό του φυτού (Terry *et al.* 1964). Η ποιότητα του παραγόμενου χόρτου είναι ανώτερη κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξης του φυτού, έως την πλήρη άνθηση του φυτού. Η μείωση της ποιότητας σε προχωρημένο στάδιο ανάπτυξης κυρίως σχετίζεται με τη μείωση αναλογίας φύλλων – βλαστών, καθώς και την αύξηση των ινωδών συστατικών των βλαστών και τη μείωση των πρωτεϊνών (Παπακώστα 2005). Τα φύλλα περιλαμβάνουν 2 με 3 φορές μεγαλύτερη συγκέντρωση ακατέργαστης πρωτεΐνης σε σχέση με τους βλαστούς (Mowat *et al.* 1965).

Χημικές αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν σε δείγματα μηδικής, στο στάδιο μπουμπουκιού και στο στάδιο που η άνθηση ήταν στο 50% της άνθησης στο Ινστιτούτο Κτηνοτροφικών Φυτών και Βοσκών Λάρισας (Ι.Κ.Φ.Β.Λ.), έδωσαν τα αποτελέσματα που φαίνονται στον Πίνακα 22 (Ποδηματάς 2005).

Τα αποτελέσματά της παρούσας έρευνας συμπίπτουν με τη βιβλιογραφία, με την πρωτεΐνη να πλησιάζει στο 25% στα πρώτα στάδια ανάπτυξης του φυτού ως την αρχή της ανθοφορίας και αυτά να μειώνονται σταδιακά, καθώς προχωρά η ανθοφορία. Όσον αφορά το λίπος τα ποσοστά κυμάνθηκαν από 2,5 έως 1,5%, με το ποσοστό να μειώνεται όσο προχωρά η ανάπτυξη του φυτού. Το ποσοστό της τέφρας στην παρούσα έρευνα ήταν 9,2%. Στην έρευνα της Παπακώστα (2005) ήταν 9,2%, με το ποσοστό να μειώνεται έως 8,9% όσο προχωρά η άνθηση του φυτού. Στα δε, αποτελέσματα του Ινστιτούτου Κτηνοτροφικών Φυτών και Βοσκών Λάρισας (Ι.Κ.Φ.Β.Λ.) ήταν από 10% έως 11%.

Πίνακας 22. Χημική σύσταση δειγμάτων μηδικής (Πηγή: Ποδηματάς 2005)

Συστατικά	Στάδιο Μπουμπουκιού (%)	Στάδιο 50% άνθησης (%)
Ξερή ουσία	93	90
Πρωτεΐνες	25	21
Κυτταρίνη	14	19
Σάκχαρα	5.5	6
Λιπαρές ουσίες	2	2.5
Μη αζωτούχες εκχυλισματικές ουσίες	48.5	57.5
Τέφρα	10	11

Ενδιαφέρον επίσης, παρουσιάζει ο Πίνακας 23 που παρουσιάζει τη μεταβολή της χημικής σύστασης του σανού της μηδικής με σχέση με τα στάδια ανάπτυξής της.

Πίνακας 23. Μεταβολή της χημικής σύστασης του σανού της μηδικής % επί Ξηράς Ουσίας (Ξ.Ο.) (Πηγή: Παπακώστα 2005)

Προϊόν Μηδικής (σανός)	Ξηρά Ουσία (%)	Ολικές Αζωτούχες Ουσίες (%)	Λιπαρές Ουσίες (%)	Ολικά ινώδη συστατικά (%)	Τέφρα (%)	Συνολικά πεπτικά συστατικά (%)
βλαστικό στάδιο	90	20	3,8	22	9,2	63
έναρξη άνθησης	90	18	3	23	9,6	60
μέσο άνθησης	90	17	2,6	26	9,1	58
πλήρης άνθηση	90	15	2	29	8,9	55

Είναι γνωστό από μελέτη για τη διατροφή του εδώδιμου σαλιγκαριού (*Cornu aspersum*) που πραγματοποιήθηκε στη Γαλλία (Chevalier *et al.* 2001) ότι ένα άλλο είδος Μηδικής και συγκεκριμένα το (*Medicago minima*) αναφέρθηκε ότι καταναλώνεται από τα σαλιγκάρια.

Η Μηδική έχει χαρακτηριστεί ως η «βασίλισσα των χορτοδοτικών κτηνοτροφικών φυτών», διότι είναι πλούσια σε πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, βιταμίνες, ανόργανα άλατα, κ.ά., ουσίες που την κάνουν γευστική και ελκυστική για τα ζώα. Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιείται ευρύτατα και για την παρασκευή μηδικάλευρου, το οποίο χορηγείται με τη μορφή σύμπηκτων (pellets), ή σαν κύριο συστατικό συνθετικών ζωοτροφών (Ποδηματάς 2005).

Συμπερασματικά, οι ευνοϊκοί παράγοντες για την εκμετάλλευση όλων των παραγωγικών δυνατοτήτων της μηδικής είναι:

- Υψηλές θερμοκρασίες
- Αρκετό νερό
- Πλούσιο, βαθύ με καλή στράγγιση έδαφος

4.2. Τριφύλλι Έρπον ή Λευκό (*Trifolium repens*)

Το έρπον Τριφύλλι βρέθηκε σε 2 μονάδες, του Τυρνάβου και της Τερψιθέας. Στη μονάδα του Τυρνάβου το φυτό ήταν σε πλήρη άνθηση, ενώ στην Τερψιθέα ήταν στην αρχή της άνθησης.

Το κλίμα στην περιοχή όπου βρίσκονται οι μονάδες είναι ηπειρωτικό με κρύους χειμώνες και ζεστά καλοκαίρια. Το φυτό προσαρμόζεται καλύτερα σε δροσερό και υγρό περιβάλλον. Έχει αντοχή στο ψύχος, η οποία αυξάνεται καθώς το φυτό αναπτύσσεται. Η ανάπτυξη του φυτού στις ψυχρές περιοχές είναι συνεχής, ενώ στις θερμές περιο-

χές με μικρή υγρασία, αναπτύσσεται περισσότερο τους χειμερινούς μήνες και την περίοδο της ξηρασίας, τα φυτά πέφτουν σε λήθαργο. Η άριστη θερμοκρασία για την ανάπτυξη του είναι 17 – 23° C (Ποδηματάς 2005).

Το έδαφος και στις δύο μονάδες ήταν μέσης σύστασης με καλή στράγγιση. Η καλλιέργεια του Τριφυλλίου προσαρμόζεται σε πολλούς τύπους εδαφών. Προτιμά όμως τα αργιλοπηλώδη εδάφη, πλούσια σε οργανική ουσία, που στραγγίζουν καλά και είναι επίσης πλούσια σε ασβέστιο φώσφορο και κάλιο. Έχει μεγαλύτερη αντοχή στα όξινα εδάφη από τη μηδική. Η προσθήκη ασβεστίου αυξάνει την αντοχή των φυτών και την παραγωγή του χόρτου. Καταλληλότερο pH είναι το 6.0 – 6.5 (Παπακώστα 2005).

Η τεχνική της καλλιέργειας που ακολουθήθηκε και στις δύο μονάδες ήταν σχεδόν ίδια, δηλαδή βαθύ βασικό όργωμα. Στη μονάδα του Τυρνάβου υπήρξε ενσωμάτωση βιολογικού λιπάσματος (biosol), ενώ σε αυτή της Τερψιθέας ενσωματώθηκε βιολογική κουτσουλιά, ακολούθησε ψιλοχωματισμός του εδάφους και στις δύο μονάδες. Σύμφωνα με τους Μακρίδης και συν. (2011), η καλή προετοιμασία με ψιλοχωμάτισμα και ισοπέδωση του εδάφους είναι απαραίτητη, διότι ο σπόρος είναι πολύ μικρός. Το βάθος σποράς δεν πρέπει να ξεπερνά το 1 έως 1,5 cm. Η ποσότητα του σπόρου είναι 1 kg/στρέμμα. Σε περίπτωση συγκαλλιέργειας με αγροστώδη, η ποσότητα του αγροστώδους πρέπει να είναι η μισή από τη συνιστώμενη σε μονοκαλλιέργεια για την αποφυγή του ανταγωνισμού των φυτών. Επίσης, για την αποφυγή του ανταγωνισμού των φυτών μπορεί να σπαρεί το αγροστώδες σε γραμμική σπορά και στα πεταχτά το τριφύλλι, ή σε γραμμές κάθετες. Ακολουθεί κυλίνδρισμα για την καλύτερη επαφή του σπόρου με το έδαφος. Σπέρνεται το φθινόπωρο, αλλά σε περιοχές με παγετούς προτιμότερη θεωρείται η πρόωμη ανοιξιάτικη σπορά (Παπακώστα 2005).

Συνιστάται κατά τη βασική λίπανση η προσθήκη φωσφόρου 6 – 8 μονάδες και 3 μονάδες αζώτου. Σε περίπτωση συγκαλλιέργειας, μεγαλύτερη ποσότητα αζώτου θα ευνοήσει την επικυριαρχία του αγροστόδους, ενώ το λίγο άζωτο βοηθά την επικυριαρχία του ψυχανθούς. Λίπανση με κάλιο δε χρειάζεται, εκτός κι αν η ανάλυση του εδάφους δείξει μεγάλη έλλειψη του στοιχείου (Ποδηματάς 2005).

Η άρδευση που εφαρμόστηκε είναι η υδρονέφωση. Το πότισμα, μετά την εγκατάσταση του φυτού, πρέπει να γίνεται με μικρές ποσότητες νερού σε συχνά διαστήματα, διότι το ριζικό σύστημα του φυτού είναι αβαθές.

Από τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν για το έρπον Τριφύλλι σε κάθε μονάδα παρατηρήθηκε ότι τα ποσοστά της πρωτεΐνης ήταν μεγαλύτερα στα φύλλα (16,62 έως 26,05%) από ότι στο βλαστό (9,02 έως 11,93%). Επίσης μεγαλύτερα τα ποσοστά του λίπους στα φύλλα (2,22 έως 3,16%) από το βλαστό (1,15 έως 1,21%). Η Ενέργεια παρουσίασε μικρές διαφορές μεταξύ φύλλων (17,3 έως 18,1 KJ/g) και βλαστών (15,5 έως 15,7 KJ/g). Το αντίθετο παρατηρήθηκε στα ποσοστά των υδατανθράκων, δηλαδή ήταν μεγαλύτερα στους βλαστούς (72,13 έως 75,1%) από τα φύλλα (62,51 έως 72,89%). Επίσης μεγαλύτερα είναι τα ποσοστά της τέφρας στους βλαστούς (14,73%) απ' ότι στα φύλλα (8,28%). Στο φυτικό δείγμα που αποτελούνταν από φύλλα και βλαστό, τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων ήταν σε ενδιάμεσο επίπεδο με πρωτεΐνη στο 21,24%, λίπος στο 1,4%, την ενέργεια στα 16,5KJ/g, τέφρα στο 13,75% και υδατάνθρακες στο 63,61%.

Διαφορά παρατηρήθηκε μεταξύ των δύο μονάδων στα ποσοστά πρωτεΐνης 26,05%, λίπους 3,16% και ενέργειας 18,1 KJ/g ιδιαιτέρως στα φύλλα. Ήταν μεγαλύτερα στη μονάδα της Τερψιθέας που τα φυτά βρίσκονταν σε στάδιο αρχικής άνθησης, δηλαδή σε προωμότερο στάδιο ανάπτυξης από εκείνο του Τυρνάβου όπου τα φυτά ήταν

σε στάδιο προχωρημένης άνθησης. Στον Τύρναβο τα ποσοστά στα δείγματα φύλλων ήταν : πρωτεΐνη 16,62%, λίπος 2,22% και ενέργεια 17,3 KJ/g. Διαφοροποιήθηκε και στα ποσοστά των υδατανθράκων όπου υπερτερούν στη μονάδα του Τυρνάβου με προχωρημένη άνθηση, στα φύλλα (72,89%) και στους βλαστούς (75,10%). Στην μονάδα της Τερψιθέας οι υδατάνθρακες στα φύλλα είναι (62,51%) και στους βλαστούς (72,13%). Επίσης, διαφορά παρατηρήθηκε και στην τέφρα, όπου και πάλι τα ποσοστά ήταν μεγαλύτερα στη μονάδα του Τυρνάβου με προχωρημένη άνθηση, στα φύλλα (72,89%) και βλαστούς (75,10%), από αυτά της μονάδας στην Τερψιθέα τα οποία ήταν στα φύλλα 62,51% και στους βλαστούς 72,13%.

Συγκρίνοντας τις τιμές στις δύο μονάδες παρατηρείται ότι τα ποσοστά της πρωτεΐνης, λίπους και ενέργειας στη μονάδα της Τερψιθέας να είναι υψηλότερα. Επομένως, συμπεραίνεται ότι καθώς η άνθηση των φυτών αυξάνεται η ποσότητα της πρωτεΐνης, του λίπους και της ενέργειας στο φυτό μειώνεται, χωρίς αυτή η μείωση να είναι σημαντική.

Η διατροφική αξία του έρποντος Τριφυλλιού αλλάζει ελάχιστα με την ωρίμανση του φυτού, διότι το ποσοστό των φυτικών ινών είναι μικρό, και οι μίσχοι καθώς και τα φύλλα είναι χυμώδη (Darrell *et al.* 1984). Το ποσοστό πρωτεΐνης είναι 20 – 28 % σε ξηρό βάρος και η πεπτικότητα του φυτού υψηλή (Πιν. 24).

Το έρπον Τριφύλλι αναφέρεται στα σαλιγκαροτροφικά φυτά σε μελέτες όπως των Μαρκάκης (1990) & Chevalier *et al.*(2001).

Πίνακας 24. Χημική σύσταση έρποντος τριφυλλίου σε διάφορα στάδια ανάπτυξης(από Darrell *et al.* 1984)

Στάδια Ανάπτυξης	Ποσοστά %						
	TDN*	Πρωτεΐνη	Ίνες	Κυτταρίνη	Ca	P	K
1/10 Άνθιση	78.6	27.6	15.8	23.7	1.7	0.30	2.01
Πλήρης Άνθηση	76.4	23.3	16.5	25.1	1.5	0.28	1.95
Αρχή καρπόδεσης.	70.3	20.4	18.2	27.4	1.5	0.27	1.85

*Total Digestive Nutrients: Συνολικά Αφομοιώσιμα θρεπτικά συστατικά.

4.3. Δακτυλίδα (*Dactylis glomerata*)

Το φυτό της Δακτυλίδας βρέθηκε σε 2 μονάδες ως αυτοφυής βλάστηση. Στη χώρα μας αναφέρεται ως αυτοφυής στους φυσικούς λειμώνες και βοσκότοπους σε όλα τα υψόμετρα και σε διάφορους τύπους εδαφών.

Το κλίμα στην περιοχή όπου βρίσκονται οι μονάδες είναι ηπειρωτικό με κρύους χειμώνες και ζεστά καλοκαίρια. Η δακτυλίδα είναι ανθεκτική στην ξηρασία αλλά το ίδιο ανθεκτική και στο ψύχος. Δίνει καλή παραγωγή σε θερμοκρασίες από 10° C έως 27° C. Προτιμά τις χαμηλές θερμοκρασίες της άνοιξης και του φθινοπώρου και ανέχεται την περίσσεια υγρασίας και την ξηρασία, όπως επίσης και τα αμμώδη και σχετικά άγονα εδάφη. Αναπτύσσεται καλύτερα γενικά σε γόνιμα εδάφη που συγκρατούν υγρασία και είναι πλούσια σε ασβέστιο (Θεοδώρου 2010). Καλύτερη συμπεριφορά στο ελληνικό ξηροθερμικό περιβάλλον δείχνει η ελληνική ποικιλία Περραιβία, δημιουργία του Ινστιτούτου Κτηνοτροφικών Φυτών και Βοσκών Λάρισας (Ι.Κ.Φ.Β.Λ.) (Ποδηματάς 2005).

Σπέρνεται σε συγκαλλιέργεια με ψυχανθή ή με άλλα αγρωστώδη. Η σπορά γίνεται το φθινόπωρο σε καλά ψιλοχωματισμένο έδαφος. Χρειάζεται αζωτούχο και φωσφορική λίπανση.

Από τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν για τη Δακτυλίδα, παρατηρείται πως είναι φυτό πλούσιο σε πρωτεΐνη (19,8%), λίπος (3,32%), υδατάνθρακες (60,98%) και τέφρα (15,9%).

Χρησιμοποιείται για την εγκατάσταση τεχνητών λειμώνων. Βελτιώνει τη σύνθεση της χλωρίδας των φυσικών βοσκοτόπων λόγω των υψηλών αποδόσεων σε χόρτο και της περιεκτικότητάς του φυτού σε σάκχαρα (Ποδηματάς 2005).

Στη μελέτη για τη διατροφή του εδώδιμου σαλιγκαριού (*Cornu aspersum*) που πραγματοποιήθηκε στη Γαλλία (Chevalier *et al.* 2001) αναφέρεται ότι η Δακτυλίδα είναι φυτό που καταναλώνεται από τα σαλιγκάρια.

4.4. Σέσκουλο ή Παζί (*Beta vulgaris*)

Το Σέσκουλο βρέθηκε σε 3 μονάδες (Αμφιθέα, Τερψιθέα και Τύρναβο). Η καλλιέργεια ήταν στο δεύτερο έτος της και στις τρεις μονάδες. Ωστόσο, στην Αμφιθέα βρέθηκαν και φυτά μονοετή από επανασπορά.

Λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών που επικρατούν στην περιοχή την χειμερινή περίοδο και στις τρεις μονάδες, η σπορά του φυτού έγινε την άνοιξη. Μπορεί όμως να καλλιεργηθεί καθ' όλη τη διάρκεια του έτους σε περιοχές με ήπιο χειμώνα, στις οποίες η σπορά γίνεται το φθινόπωρο για χειμερινή παραγωγή.

Το έδαφος στις σαλιγκαροτροφικές μονάδες ήταν μέσης σύστασης, πλούσιο σε οργανική ουσία και καλά στραγγιζόμενο. Οι εδαφοκλιματικές συνθήκες που αναφέρθηκαν είναι σύμφωνες με τη βιβλιογραφία για τη σωστή καλλιέργεια του Σέσκουλου. Η

καλλιέργεια μπορεί όμως να δώσει παραγωγή και σε πιο βαριά εδάφη, δηλαδή αργιλοπηλώδη (Δημητράκης 1998).

Η σπορά έγινε αρχές της άνοιξης για παραγωγή θερινή, απευθείας στον αγρό, αφού είχε προηγηθεί βασικό όργωμα και λίπανση με οργανική ουσία. Το βάρος του σπόρου ήταν 1,5- 2 kg/στρέμμα απευθείας στον αγρό και στη συνέχεια έγινε αραιώση των φυτών όταν αυτά απέκτησαν μέγεθος, περίπου 15 cm. Οι αποστάσεις που αφέθηκαν τα φυτά να αναπτυχθούν ήταν παρόμοιες και στις τρεις μονάδες, δηλαδή μεταξύ των γραμμών 25-30 cm και μεταξύ των φυτών 15-25 cm. Η τεχνική της καλλιέργειας που εφαρμόστηκε στις μονάδες είναι σύμφωνη με τη βιβλιογραφία (Δημητράκης 1998).

Στο έδαφος των σαλιγκαροτροφίων ενσωματώθηκε οργανικό λίπασμα πριν τη σπορά των φυτών. Πράγμα απαραίτητο για την καλλιέργεια, διότι είναι φυτό που είναι απαιτητικό σε αζωτούχο λίπανση, εξαιτίας του πλούσιου φυλλώματός του. Επίσης, ενσωματώνονται και φωσφοροκαλιούχα λιπάσματα, που η ποσότητά τους εξαρτάται από τις εδαφικές αναλύσεις που πάντα πρέπει να προηγούνται.

Η άρδευση στις μονάδες πραγματοποιήθηκε με υδρονέφωση. Το Σέσκουλο είναι φυτό απαιτητικό σε νερό προκειμένου να δώσει φυτά καλής ποιότητας και με καλές αποδόσεις.

Από τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν για το φυτό αυτό προκύπτει η χημική σύσταση μονοετούς και διετούς φυτού. Στη χημική σύσταση του μονοετούς φυτού, που βρέθηκε σε μία από τις τρεις μονάδες, παρατηρείται διαφορά μεταξύ των βλαστών και των φύλων με μεγαλύτερα τα ποσοστά κυρίως της πρωτεΐνης στα φύλλα (βλαστοί 13,96% & φύλλα 25,02%), του λίπους (βλαστοί 0,1% & φύλλα 1,49%), και της ενέργειας (βλαστοί 14,7 KJ/g & φύλλα 16,1 KJ/g). Ενώ αντι-

θέτως μειώνονται τα ποσοστά στα φύλλα για την τέφρα (βλαστοί 19,69% & φύλλα 17,34%) και για τους υδατάνθρακες (βλαστοί 66,25% & φύλλα 56,15%).

Στην χημική σύσταση των διετών φυτών υπήρξε διαφοροποίηση μεταξύ των σαλιγκαροτροφικών μονάδων. Στην μονάδα της Αμφιθέας παρατηρήθηκαν στα φύλλα τα υψηλότερα ποσοστά πρωτεΐνης (24,80%), ενώ τα ποσοστά του λίπους ήταν τα χαμηλότερα (0,4%). Στην μονάδα του Τυρνάβου παρατηρήθηκαν στα φύλλα τα χαμηλότερα ποσοστά πρωτεΐνης (18,27%) ενώ το λίπος ανέρχεται στο 3,79%. Στα φυτικά δείγματα διετούς βλαστού στην μονάδα της Τερψιθέας τα ποσοστά πρωτεΐνης ήταν (21,80%) και λίπους (3,85%), εδώ παρατηρήθηκε διαφορά από τα δείγματα μονοετούς βλαστού, όπου εκεί τα ποσοστά πρωτεΐνης ήταν 13,96% και λίπους 0,1%.

Γενικά παρατηρήθηκαν υψηλά ποσοστά πρωτεΐνης (έως 25%) για το φύλλο του Σέσκουλου αλλά και στο βλαστό του διετούς φυτού. Επίσης, υψηλά ποσοστά λίπους (έως 4%) περιέχονται στα διετή φυτά .

Το Σέσκουλο αναφέρεται στα σαλιγκαροτροφικά φυτά σε μελέτη του Μαρκάκη (1990).

4.5. Ραδίκι (*Cichorium intybus*)

Σε μία μονάδα (Τερψιθέα) βρέθηκε το φυτό Ραδίκι σε στάδιο βλάστησης. Οι εδαφοκλιματικές συνθήκες της μονάδας ήταν κατάλληλες για την καλλιέργεια του φυτού. Γενικά είναι ετήσιο φυτό που αντέχει στο κρύο αλλά και σε παρατεταμένη ξηρασία έχοντας πλούσιο ριζικό σύστημα. Οι εδαφικές του απαιτήσεις δεν είναι μεγάλες. Μπορεί να καλλιεργηθεί σε οποιοδήποτε έδαφος. Προτιμά όμως τα ελαφρά μέσης σύστασης εδάφη, γόνιμα και καλά αποστραγγιζόμενα.

Η προετοιμασία του εδάφους έγινε με βαθύ όργωμα, ενσωμάτωση βιολογικής κουτσουλιάς και ψιλοχωματισμός του εδάφους. Η σπορά έγινε γραμμικά στις αρχές της άνοιξης με ποσότητα σπόρου 1 kg/στρέμμα. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία τα ραδίκια αναπτύσσονται γρήγορα, γι' αυτό και συνήθως καλλιεργούνται, μεταξύ των λαχανικών βραδείας ανάπτυξης. Απαιτείται βαθύ όργωμα στο έδαφος που φτάνει τα 35 έως 40 cm, ενσωματώνεται λίπασμα ή κοπριά, φρεζάρεται και ισοπεδώνεται. Σπέρνεται όλο σχεδόν το χρόνο, συνήθως νωρίς την άνοιξη (Μάρτιο – Απρίλιο) ή (Αύγουστο – Σεπτέμβριο). Η ποσότητα του σπόρου που χρειάζεται είναι 1,5 kg/στρέμμα (Ciufolini 1986). Η σπορά έγινε με το χέρι στα πεταχτά και επιτόπου, χωρίς μεταφύτευση άλλα με αραίωση όπου τα φυτά φύτευαν πυκνά. Επίσης, η σπορά μπορεί να γίνει και σε γραμμές. Μετά τη σπορά ο σπόρος καλύφθηκε με λεπτό στρώμα από φυτόχωμα ή κοπριά και πιέστηκε ώστε να έρθει σε καλή επαφή με το έδαφος. Ακολούθησε πότισμα αμέσως μετά τη σπορά. Το πότισμα ήταν επίσης απαραίτητο σε όλη τη διάρκεια ανάπτυξης των φυτών, εκτός από τις περιόδους βροχοπτώσεων. Στη σαλιγκαροτροφική μονάδα το πότισμα έγινε με τη μέθοδο της υδρονέφωσης. Τα ραδίκια αναπτύσσονται πυκνά και γι' αυτό θέλουν πολλά βοτανίσματα (Δημητράκης 1998). Οι ποσότητες των λιπασμάτων που θα χορηγηθούν στην καλλιέργεια εξαρτώνται από τη γονιμότητα του εδάφους. Για μέσης σύστασης εδάφη συνιστάται 70 έως 80 kg/στρέμμα σύνθετου λιπάσματος 11-15-15 σαν βασική λίπανση και κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των φυτών θα δοθεί αζωτούχος λίπανση. Η ποσότητα της κοπριάς που ενσωματώνεται είναι 3000 έως 4000 kg/στρέμμα (Μαυρομάτης 2004).

Από τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν για το Ραδίκι, παρατηρείται ότι τα ποσοστά της πρωτεΐνης (10,3%) και λίπους (0,52%) στο φυτό είναι χαμηλά σε σχέση με τα προηγούμενα φυτά,. Από εκτίμηση το ποσοστό των

υδατανθράκων είναι υψηλό (έως 75%) όπως και τα αυτό της ενέργειας (έως 16%), η τέφρα είναι στο 15,20%.

Το Ραδίκι αναφέρεται στα σαλιγκαροτροφικά φυτά σε μελέτη του Μαρκάκη (1990).

4.6. Λαχανίδα (*Brassica oleracea*)

Η Λαχανίδα βρέθηκε στη μονάδα της Τερψιθέας σε στάδιο βλάστησης. Εξαιτίας του ηπειρωτικού κλίματος στην περιοχή της μονάδας το φυτό θα μπορούσε να καλλιεργηθεί και το χειμώνα διότι είναι φυτό αρκετά ανθεκτικό στις χαμηλές θερμοκρασίες. Στη χώρα μας ευδοκίμει καλύτερα καλλιεργούμενο κατά την περίοδο του φθινοπώρου έως τέλος της άνοιξης, δηλαδή σε συνθήκες χαμηλών θερμοκρασιών και αυξημένης υγρασίας. Στις βόρειες και ψυχρές περιοχές καλλιεργείται απ' την άνοιξη ως το φθινόπωρο. Ως προς το έδαφος το λάχανο ευδοκίμει σε διάφορους τύπους εδαφών. Όμως, οι καλύτερες αποδόσεις επιτυγχάνονται σε εδάφη αμμοπηλώδη πλούσια σε οργανική ουσία. Επίσης το έδαφος πρέπει να έχει καλή αποστράγγιση. Επομένως, το έδαφος στη μονάδα ήταν κατάλληλο για την καλλιέργεια του φυτού.

Μετά το βαθύ όργωμα, την ενσωμάτωση της κοπριάς και τον ψιλοχωματισμό του εδάφους ακολούθησε η σπορά γραμμικά στις αρχές της άνοιξης, με ποσότητα σπόρου 1 kg/στρέμμα. Η τεχνική της καλλιέργειας που ακολουθήθηκε συμφωνεί με τη βιβλιογραφία που αναφέρει ότι η καλή προετοιμασία του εδάφους είναι απαραίτητη για την επιτυχία της καλλιέργειας. Προηγείται όργωμα, ενσωμάτωση κοπριάς ή άλλων ανόργανων λιπασμάτων, εφόσον κριθεί ότι χρειάζεται μετά από εδαφολογικές αναλύσεις και ισοπέδωση του εδάφους. Η προσθήκη χωνευμένης κοπριάς είναι απαραίτητη για την επιτυχία της καλλιέργειας. Για παραγωγή ανοιζιάτικη σπέρνεται το Σεπτέμβριο και

καλοκαιρινή Απρίλιο. Η σπορά μπορεί να γίνει απευθείας στο χωράφι ή σε φυτώριο και στη συνέχεια να μεταφυτευθεί. Η μεταφύτευση γίνεται όταν το φυτό αποκτήσει τα πρώτα πέντε με έξι φύλλα. Ο σπόρος σπέρνεται σε γραμμές και καλύπτεται με φυτόχωμα ή κοπριά σε βάθος 1 έως 1,5 cm, ακολουθεί αμέσως πότισμα. Οι αποστάσεις φύτευσης είναι ανάλογες με την ανάπτυξη που μπορεί να έχει η χρησιμοποιούμενη ποικιλία. Συνήθως γίνεται φύτευση ανά 40 έως 60 cm επί των γραμμών, οι οποίες απέχουν μεταξύ τους 60 έως 80 cm. Είναι καλλιέργεια ιδιαίτερα απαιτητική σε νερό.

Από τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν για το φυτό της Λαχανίδας, παρατηρείται ότι το λίπος ανέρχεται στο 3,03%, η πρωτεΐνη στο 16,50% και η τέφρα στο 17,6%.

Όπως προκύπτει από τα ποσοστά λίπους, πρωτεΐνης και τέφρας που προαναφέρθηκαν το φυτό έχει σημαντική διατροφική αξία. Τα ποσοστά των υδατανθράκων εκτιμούνται στο 62,87% και η ενέργεια στο 15,9 KJ/g .

4.7. Ζιζάνια – Αυτοφυής βλάστηση

Η Αγριάδα (*Cynodon dactylon*) Προτιμά τα ξηρά, αμμώδη και πηλώδη εδάφη. Συναντάται κυρίως σε υγρά και θερμά κλίματα αλλά αντέχει και σε συνθήκες ξηρασίας (Βασιλάκογλου 2004).

Από τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν για το φυτό της Αγριάδας, παρατηρείται ότι το λίπος είναι 1,14%, η πρωτεΐνη 12,81% και η τέφρα 7,5%. Τα ποσοστά των υδατανθράκων εκτιμάται ότι ανέρχονται στο 78,55% και της ενέργειας στα 17 KJ/g.

Στη μελέτη για τη διατροφή του εδώδιμου σαλιγκαριού *Helix aspersa* που πραγματοποιήθηκε στη Γαλλία (Chevalier *et al.* 2001) αναφέρεται ότι η Δακτυλίδα είναι φυτό που καταναλώνεται από τα σαλιγκάρια.

Ο Βέλιουρας (*Sorghum halepense*) Συναντάται κυρίως σε θερμές περιοχές. Τα φύλλα και οι βλαστοί είναι επικίνδυνα για τα ζώα, διότι περιέχουν το γλυκοζίτη δουρίνη, η διάσπαση του οποίου παράγει υδροκυάνιο (Βασιλάκογλου 2004).

Από τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν για το φυτό, παρατηρείται η χαμηλή διατροφική αξία του φυτού με το λίπος στα φύλλα να είναι 1,75%, την πρωτεΐνη στα φύλλα να είναι 5,51% και την τέφρα 7,5%. Τα ποσοστά των υδατανθράκων εκτιμώνται ότι ανέρχονται στο 82,68% και της ενέργειας στα 15,7 KJ/g.

Από το σαλιγκαροτρόφο στη μονάδα του Τυρνάβου που βρέθηκε το φυτό παρατηρήθηκε ότι το φυτό δε βόσκειτε από τα σαλιγκάρια, αλλά χρησιμεύει σαν περιβάλλον και σαν ζώνη περιπάτου στα ζώα.

Το άγριο Βλήτο (*Amaranthus albus*) Το ζιζάνιο προτιμά τα αμμώδη εδάφη και τις θερμές με ξηρό κλίμα περιοχές.

Από τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν για το φυτό παρατηρούνται υψηλά ποσοστά λίπους (3,49%), πρωτεΐνης (20,21%) και τέφρας (19,09%). Το ποσοστό των υδατανθράκων εκτιμάται στο 57,21% και η ενέργεια στα 16 KJ/g.

Το άγριο Ραδίκι (*Taraxacum officinale*) Το αγριοράδικο προτιμά τα βαθιά, πηλώδη και πλούσια σε θρεπτικά στοιχεία εδάφη. Το φυτό έχει πολλές φαρμακευτικές ιδιότητες (Βασιλάκογλου 2004).

Από τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν για το φυτό, παρατηρείται η υψηλή διατροφική αξία του αγριοράδικου με το ποσοστό του λίπους να ανέρχεται στο (4,72%), της πρωτεΐνης στο 22% και της τέφρας στο 17,2%. Το ποσοστό των υδατανθράκων εκτιμάται στο 56,07% και η ενέργεια 16,7 KJ/g.

Το αγριοράδικο αναφέρεται στα σαλιγκαροτροφικά φυτά και ως κριτήριο επιλογής της κατάλληλης θέσης ενός εκτροφείου, σε μελέτες όπως του Μαρκάκη (1990).

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα.

1. Τα κτηνοτροφικά φυτά κατέχουν σημαντική θέση στη σαλιγκαροτροφία και γι' αυτό η χρήση τους έχει αυξητική πορεία.
2. Από τα δέκα φυτά που μελετήθηκαν, η Μηδική (*Medicago sativa*) έχει το μεγαλύτερο ποσοστό πρωτεΐνης (έως 30%), ακολουθεί το έρπον Τριφύλλι (*Trifolium repens*) έως 26%, όπως και το Σέσκουλο (*Beta vulgaris*) με πρωτεΐνη (έως 25%). Τα ίδια φυτά έχουν υψηλά ποσοστά λίπους και ενέργειας, έτσι ώστε να χαρακτηρίζονται ως φυτά υψηλής διατροφικής αξίας. Επομένως, είναι φυτά που μπορούν να προτείνονται να αξιοποιηθούν σε μείγματα διατροφής σαλιγκαριών.
3. Διαφορές παρατηρήθηκαν στα ποσοστά λίπους και πρωτεΐνης μεταξύ φύλλων και βλαστών στη Μηδική με πρωτεΐνη 29,6% στα φύλλα, ενώ στο βλαστο 15,6% και με λίπος 2,4% στα φύλλα, ενώ στο βλαστό 1,1%. Επίσης, η διατροφική αξία της Μηδικής ήταν ανώτερη στο αρχικό στάδιο άνθησης του φυτού. Τα ποσοστά πρωτεΐνης 26% και λίπους 3,2% στα φύλλα ήταν μεγαλύτερα από αυτά των βλαστών 12% και 1,2% αντίστοιχα στο έρπον Τριφύλλι. Παρατηρήθηκε ότι καθώς η άνθηση των φυτών αυξάνεται η ποσότητα πρωτεΐνης από (26 έως 16,62%), λίπους (3,16 έως 2,2%) και ενέργειας από (18 έως 17,3 KJ/g) στα φύλλα του φυτού μειώνεται, χωρίς αυτή η μείωση να είναι σημαντική.

4. Από τα λαχανοκομικά φυτά που μελετήθηκαν το Σέσκουλο έχει στα φύλλα τα μεγαλύτερα ποσοστά πρωτεΐνης (έως 25%), ενώ το φυτό της Λαχανίδας (*Brassica oleracea*) υπερέχει στα ποσοστά λίπους στα φύλλα (έως 3%).
5. Από την αυτοφυή βλάστηση που μελετήθηκε το αγρωστώδες κτηνοτροφικό φυτό Δακτυλίδα μπορεί να χαρακτηριστεί ως υψηλής σπουδαιότητας φυτό, διότι έχει υψηλά ποσοστά πρωτεΐνης (έως 20%), όπως επίσης λίπους και ενέργειας. Επιπλέον, σημαντικά ποσοστά πρωτεΐνης (έως 22%) εμφανίζουν τα φυτά άγριο Ραδίκι (*Taraxacum officinale*) και άγριο Βλήτο(*Amaranthus albus*).

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Διεθνής Βιβλιογραφία

- Avagnina G. (2011) Snail farming. Cherasco: International institute of snail Farming of Italy.
- Barker G.M. (2001) The biology of terrestrial molluscs. CABI Publishing, pp 558
- Begg S. & Mcinness P. (2003) Farming Edible Snails - Lessons from Italy. Publication No. 03/137, Printed by Union Offset Printing, Canberra, Australia :1-13
- Boschi C., Baur B. (2007) Effects of management intensity on land snails in Swiss nutrient-poor pastures. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 120: 243–249.
- Caballero R., Ayed M. Haj, Galvez J.F., Hernaiz P.J., (1995) Yield components and chemical composition of some annual legumes and oats under continental Mediterranean conditions. *Agricultura Mediterranea* 125:222 – 230
- Carranca C., Varennes A. de and Rolston D., (1999) Biological nitrogen fixation by fababean, pea and chickpea, under field conditions, estimated by the 15N isotope dilution technique *European Journal of Agronomy* 10: 49 – 56
- Chase R. (1982) The olfactory sensitivity of snails, *Achatina fulica*. *Journal of Comparative Physiology* 148:225-235
- Cheney S. (1988) Raising Snails. Special Reference Briefs Series no. SRB 88-04. Beltsville, MD: USDA, National Agricultural Library, 15 pp
- Chevalier L., Desbuquois C., Le Lannic J., Charrier M. (2001) Poaceae in the natural diet of the snail *Helix aspersa* Müller (Gastropoda, Pulmonata). *Life Sciences*, 324: 979–987
- Chevalier L., Le Coz-Bouhnik M., Charrier M. (2003) Influence of inorganic compounds on food selection by the brown garden snail *Cornu aspersum* (Muller) (Gastropoda : Pulmonata). *Malacologia*, 45(1):125-132
- Cousin R. (1997) Peas (*Pisum sativum* L.) *Field Crops Research*, 53:111 – 130
- Dekle G.W., Fasulo T.R. (2001) Brown garden snail, *Helix aspersa* Müller (Gastropoda: Pulmonata: Helicidae). Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Florida, pp 4
- Elmslie L.J. (1989) Snail farming in field pens in Italy. British Crop Protection Council Monograph, 41:19-25

- García A., Perea J., Martín R., Acero R., Mayoral A., Peña F., Luque M. (2005) Effect of two diets on the growth of the *Helix aspersa* Müller during the juvenile stage. 56th Annual Meeting EAAP, Session 30, Uppsala, p 1-9
- Grandi A., Panella F. (1978) Composizione chimica e qualita proteica delle carni di *Helix aspersa* (Muller) e di *Helix lucorum* (Muller). *Quadermo del 1 centro di elicicoltura*. Borgo S.D., 7: 113
- Guiller A., Coutellec-Vreto M.A., Madec L., Deunff J. (2001) Evolutionary history of the land snail *Helix aspersa* in the Western Mediterranean: preliminary results inferred from mitochondrial DNA sequences. *Blackwell Science Ltd Molecular Ecology*, 10: 81-87
- Hatzioannou M., Eleutheriadis N., Lazaridou -Dimitriadou M., (1994) “Food preferences and dietary overlap by terrestrial snails in Logos area (Edessa, Macedonia, Northern Greece)”. *Journal of Molluscan Studies*, 60: 331-341
- Iglesias J., Santos M., Castillejo J. (1996) Annual Activity Cycles of the Land Snail *Helix aspersa* (Muller) in Natural Populations in North-Western Spain. *Journal of Molluscan Studies*, 62: 495-505
- Iglesias J., Castillejo J. (1999) Field Observations on Feeding of the Land Snail *Helix aspersa* Müller. *Journal of Molluscan Studies*, 65: 411-423
- Kilcher M.R., Heinrichs D.H. (1974) Contribution of stems and leaves to the yield and nutrient level of irrigated alfalfa at different stages of development. *canadian journal of plant science*, 54:739 – 742
- Lazaridou-Dimitriadou M., Alpoyanni E., Baka M., Brouziotis T., Kifonidis N., Michaloudi E., Sioula D., Vellis G. (1998) Growth, mortality and fecundity in successive generations of *Helix aspersa* Müller cultured indoors and crowding effects on fast-, medium-and slow-growing snails of the same clutch. *Journal of Molluscan Studies*, 64:67–74
- Miletic I., Miric M., Lalic Z., Sobajic S. (1991) Composition of lipids and proteins of several species of mollusks, marine and terrestrial, from the Adriatic sea and Serbia. *Food Chemistry*, 41: 303-308
- Mowat D.N., Fuklerson R.S., Tossell W.E., Winch J. E. (1965) The in vitro digestibility and protein content of leaf and stem portions of forages. *canadian journal of plant science*, 45:321 – 331
- Murray G.A., Eser D., Gusta L.V., Eteve G. (1988) Winter – hardiness in pea, lentil, faba bean and chickpea. In Summerfield R.J (ed.) *World crops: cool season food legumes*, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, p. 831 – 843

- Overview of The European Community (1993). Market Brief on Snails. ITC. Market Development. INTERNATIONAL TRADE CENTRE UNCTAD/WTO: 1-13. http://www.helixdelsur.com.ar/web/mercado_europeo.pdf
- Pallant D. (1972) The food of the gray field slug, *Agriolimax reticulatus* on grassland. *Journal of Animal Ecology*, 41: 761-769
- Terry R.A., Tilley J.M.A. (1964) The digestibility of the leaves and stems of perennial ryegrass, cocksfoot, timothy, tall fescue, lucerne, and sainfoin as measured by an in vitro procedure. *Journal. British Grassland Society*, 19:363 – 372
- Thompson R., Cheney S. (2007) Raising Snails. U.S. Department of Agriculture Research Service. National Agricultural Library Beltsville, Maryland. : http://www.nal.usda.gov/afsic/AFSIC_pubs/srb96-05.html. (Πρόσβαση: 23-04-2011)

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Βασιλάκογλου Ι. (2004) Ζιζάνια, Αναγνώριση και Αντιμετώπιση. Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε., Αθήνα, σελ. 30, 50, 148, 160
- Ciufolini C. (1986) Λαχανοκομία, Κηπευτική Γενική και Ειδική. Εκδόσεις Ψύχαλου, Αθήνα, σελ. 251
- Δημητράκης Κ.Γ. (1998) Λαχανοκομία. Εκδόσεις ΑγροΤύπος, Αθήνα, σελ. 335-338, 317-320
- Θεοδώρου Ε. (2010) Συγκριτική μελέτη της παραγωγικότητας και αγρονομικών χαρακτηριστικών μιγμάτων λειμώνων ειδών σε ξηροθερμικές συνθήκες. *Μεταπτυχιακή Διατριβή, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών*, σελ. 85
- Μακρίδης Χ., Λεοντόπουλος Σ., Δαλακούρας Α. (2011) Κτηνοτροφικά φυτά. Εγχειρίδιο εργαστηριακών ασκήσεων. Εκδόσεις Έμβρυο, Αθήνα, σελ. 11-15, 51-58, 93, 95
- Μαρκάκης Σ. (1990) Το σαλιγκάρι και η εκτροφή του. Εκδόσεις Αγροτικό Βιβλιοπωλείο, Αθήνα, σελ. 73-78
- Μαυρομάτης Ε. (2004) Θεωρητικές και Εργαστηριακές σημειώσεις Λαχανοκομίας II. Σπουδαστικές σημειώσεις ΤΕΙ – Λάρισας, σελ. 215,216

- Ξενούλης Π., (1993) Κτηνοτροφικά Φυτά. Διδακτικές σημειώσεις. Τ.Ε.Ι. Λάρισας, Β΄ μέρος, σελ. 101,321-326
- Παπακώστα – Τασιοπούλου Δ. (2005) Ψυχανθή (Καρποδοτικά – Χορτοδοτικά). Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία, Θεσσαλονίκη, σελ. 89,300
- Ποδηματάς Κ. (2005) Ψυχανθή και κτηνοτροφικά φυτά. Σπουδαστικές σημειώσεις ΤΕΙ – Λάρισας, σελ. 30 – 43, 151 – 183.
- Σπαής Α., Φλώρου – Πανέρη Π., Χρηστάκη Ε. (2002) Ζωοτροφές και Σιτηρέσια. Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία, Θεσσαλονίκη, σελ. 18-20.
- Ταταρίδης Γ. (2012) Οικονομική αξιολόγηση μικρών και μεσαίου μεγέθους μονάδων σαλιγκαροτροφίας στην Ελλάδα. Μεταπτυχιακή ερευνητική εργασία Τμήμα Αγροτικής Οικονομίας και Ανάπτυξης Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Τσέκος Ι., Κουκόλη Ε. (1982) Εργαστηριακές Ασκήσεις Βοτανικής. Εκδοτικός Οίκος Αφων Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη, σελ. 256-257.
- Χατζηγιάννου Μ., (2011) Πανεπιστημιακές παραδόσεις του μαθήματος Εκτροφή Γαστεροπόδων Αμφιβίων και Ερπετών. Τμήμα Γεωπονίας, Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος, σελ. 1-98

7. ABSTRACT

In the present study the nutritional value and the possible use of forage crops as feed stuff in snail farms in the region of Thessaly was studied. Samples were taken from five open type farm units. The snail farm units were in a short geographical distance between them and were characterized by similar weather conditions. In the examined snail farm units two different species (*Cornu aspersum* and *Helix pomatia*) were breeding.

Wild plant species of the area of study were listed and treated plant samples were estimated for contains of proteins, fat, dry ash, carbohydrates and energy concentration.

From the chemical analysis on ten different species from each variety it was observed that there were significant differences among them in nutritional value. The highest nutritional value was observed in alfalfa (*Medicago sativa*) containing 29,6% of protein/dry matter (DM and 2.5% concentration of fat. The nutritional value of alfalfa plants was higher in the initial flower stage. Also, significant was the percentage of protein concentration in the leaves (26%) and fat (3,2%) of crawling clover (*Trifolium repens*). It was also observed that as the number of blossoms increased, the amounts of contained protein and fat also increased reaching 26 to 16.62 %, an 3.16 to 2.2 % respectively. However, the amount of energy in plant tissues reduced not significantly from 18 to 17,3 KJ/ g. Furthermore, the fobber crop *Dactylis glomerata*, was used to create a mixture of feed stuff for snail growing since it was found that it was contained high levels of fat (up to 3.3%) and protein (up to 20%). The Horticultural plant of spinach (*Beta vulgaris*) was observed that it is also have important nutritional value mainly containing proteins (25%) thus, it could be used as feed stuff for snail breeding. The nutritional value in the leaves of the examined plant was remained the same even in the second year of life, while in the stem the nutritional value was increased year after year.

Therefore, the utilization of forage crops in nutritional mixtures using as snail feed stuff is important, particularly those of leguminosae plants such as alfalfa and clover varieties. It is also necessary to be described the cultivation techniques of those plants in or-

der to improve their productivity and nutritional value in snail farming. This study is an innovative attempt in listing and evaluating plant species used in snail farming.

Keywords: forage plants, snail farming.