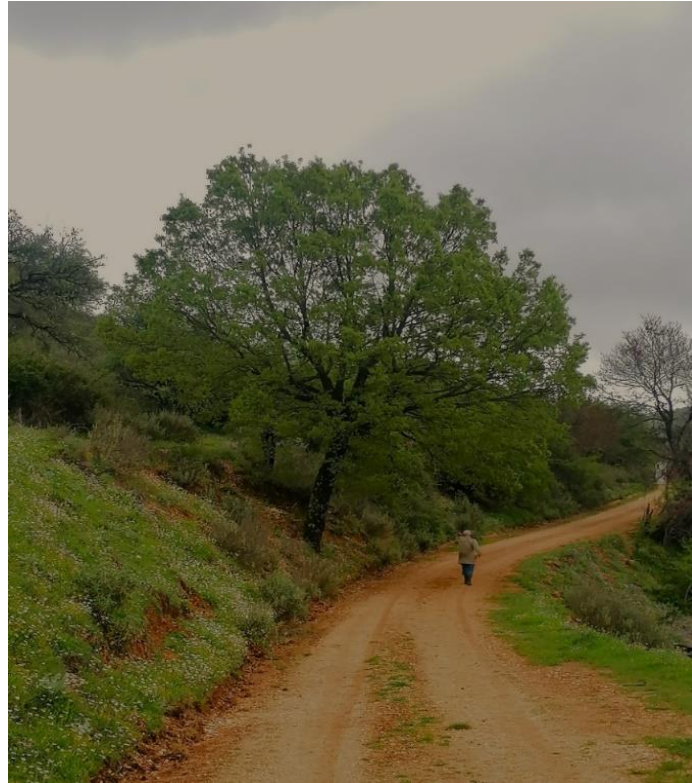




ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

# ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

## ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ



### Πτυχιακή εργασία

**Μάντζιου Κωνσταντίνας,**  
φοιτήτρια τμήματος Γεωπονίας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

**Θέμα:** «Περιεκτικότητα επτά ξυλωδών φυτών (*Pyrus amygdaliformis*, *Cornus mas* L., *Fraxinus ornus*, *Pistacia terebinthus* L., *Carpinus orientalis*, *Prunus avium* L., *Quercus frainetto*) σε αζωτούχες ουσίες και ανόργανη ουσία»

### ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:

**Δρ. Χαράλαμπος Κουτσούκης Ε.ΔΙ.Π. Α΄**

ΑΡΤΑ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2023

**«Content of seven woody plants (*Pyrus amygdaliformis*, *Cornus mas* L., *Fraxinus ornus*, *Pistacia terebinthus* L., *Carpinus orientalis*, *Prunus avium* L., *Quercus frainetto*) in nitrogenous substances and inorganic substance».**

## **ΔΗΛΩΣΗ ΜΗ ΛΟΓΟΚΛΟΠΗΣ**

Δηλώνω υπεύθυνα και γνωρίζοντας τις κυρώσεις του Ν. 2121/1993 περί πνευματικής ιδιοκτησίας, ότι η παρούσα πτυχιακή εργασία είναι εξ ολοκλήρου αποτέλεσμα δικής μου ερευνητικής εργασίας, δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής, ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν (κάθε είδους, μορφής και προέλευσης) για τη συγγραφή της περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία.

Μάντζιου Κωνσταντίνα

Υπογραφή

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω αρχικά, τον επιβλέποντα καθηγητή της παρούσας πτυχιακής εργασίας κύριο Χαράλαμπο Κουτσούκη, για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγησή του κατά τη διάρκεια εκπόνησης αυτής της πτυχιακής εργασίας τόσο στο θεωρητικό, όσο και στο πειραματικό κομμάτι και έπειτα θα ήθελα να ευχαριστήσω και να αφιερώσω την παρούσα πτυχιακή εργασία στον παππού μου Μάντζιο Κωνσταντίνο (Κώτσο-Μάντζο), γιατί χωρίς αυτόν δεν θα αποκτούσα την αγάπη και το μεράκι που έχω για τον κλάδο της ζωικής παραγωγής και ιδιαίτερα για τις αίγες.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	5
ABSTRACT .....	6
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ .....	9
2.1 ΓΕΝΙΚΑ .....	9
2.2 ΒΟΣΚΗΣΗ - ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΚΤΡΟΦΗΣ .....	11
2.2.1 ΒΟΣΚΗΣΗ.....	11
2.2.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΚΤΡΟΦΗΣ.....	13
2.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΛΙΒΑΔΙΩΝ- ΒΛΑΣΤΗΣΗ-ΧΛΩΡΙΔΑ .....	16
2.3.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ .....	16
2.3.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΛΙΒΑΔΙΩΝ .....	17
2.4 ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΛΙΒΑΔΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ .....	20
2.5 ΒΟΣΚΗΣΗ ΑΙΓΩΝ.....	24
2.6 ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ .....	28
3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ .....	29
3.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	29
3.1.2 ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	29
3.2 ΧΛΩΡΙΔΑ-ΒΛΑΣΤΗΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ .....	30
3.3 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ.....	32
3.4 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ .....	34
3.4.1 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΖΩΤΟΥΧΩΝ ΟΥΣΙΩΝ .....	34
3.4.2 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΟΥΣΙΑΣ.....	36
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ- ΣΥΖΗΤΗΣΗ .....	37
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	40
6. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	41
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	42

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα λιβάδια είναι πολύτιμες εκτάσεις με ποικίλες χρήσεις και αποτελούν τη βάση καθώς και το μέλλον της κτηνοτροφίας, αφού αξιοποιούνται και για την βόσκηση των αγροτικών ζώων. Είναι βασική η γνώση της χλωρίδας, της θρεπτικής της αξίας των φυτών ανά χρονική περίοδο, του είδους ζώου που θα την αξιοποιήσει, του συστήματος βόσκησης που πρόκειται να εφαρμοστεί, διότι έτσι θα γίνεται ορθολογική διαχείριση των λιβαδιών, βελτίωση των αποδόσεων των εκτρεφόμενων ζώων με σωστό καταρτισμό συμπληρωματικού σιτηρεσίου που θα ανταποκρίνεται στις ανάγκες του, ανά παραγωγική φάση και εποχή του χρόνου.

Η έρευνά μας έλαβε χώρα σε βοσκότοπο στην περιοχή Δελβινακίου Πωγωνίου την Άνοιξη του έτους 2023. Στο πρώτο μέρος, γίνεται αναφορά ορισμένων εννοιών όπως του λιβαδιού, της θρεπτικής αξίας βοσκήσιμης ύλης, της βόσκησης, της χλωρίδας και της βλάστησης (βιβλιογραφία). Στο δεύτερο μέρος γίνεται περιγραφή της πειραματικής διαδικασίας, που περιλαμβάνει α) τα στάδια της δειγματοληψίας από επτά διαφορετικά είδη ξυλωδών φυτών (*Pyrus amygdaliformis*, *Cornus mas* L., *Fraxinus ornus*, *Pistacia terebinthus* L, *Carpinus orientalis*, *Prunus avium* L., *Quercus frainetto*) (περιοχή έρευνας), β) την προεργασία και τις εργαστηριακές αναλύσεις για τον προσδιορισμό των αζωτούχων ουσιών της και ανόργανης ουσίας (υλικά και μέθοδοι) και γ) τα αποτελέσματα και την ερμηνεία αυτών.

Από τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε ότι μεταξύ των φυτών τη μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε αζωτούχες ουσίες παρουσίασε ο *Fraxinus ornus* (φράξος), με περιεκτικότητα 20,1%, μετά ακολούθησε η *Pistacia terebinthus* (αγριοφυστικιά) με 19,5%, έπειτα η *Quercus frainetto* (πλατύφυλλη βελανιδιά) με περιεκτικότητα 15,8%, η *Prunus avium* L. (αγριοκερασιά) με 15,5%, ο *Carpinus orientalis* (γάβρος) 15,3 %, η *Cornus mas* L. (κρυνιά) με 12,8% και την μικρότερη περιεκτικότητα σε αζωτούχες ουσίες την παρουσίασε η *Pyrus amygdaliformis* (γκορτσιά) με 11%. Σε ό,τι αφορά την περιεκτικότητα σε ανόργανη ουσία, τη μεγαλύτερη περιεκτικότητα την εμφάνισε η *Cornus mas* (κρυνιά) με 10%, μετά η *Prunus avium* L. (αγριοκερασιά) με 7%, η *Pistacia terebinthus* (αγριοφυστικιά) 6,1%, ίδια περιεκτικότητα παρουσίασαν η *Pyrus amygdaliformis* και ο *Fraxinus ornus* (φράξος) στο 5,4%, στη συνέχεια ο *Carpinus orientalis* με 5,3% και τη μικρότερη περιεκτικότητα σε ανόργανη ουσία την παρουσίασε η *Quercus frainetto* (πλατύφυλλη βελανιδιά) με 5,2%.

## ABSTRACT

Pastures are invaluable expanses with multifaceted uses, serving as the foundation and future of livestock farming. Knowledge of the flora, the nutritional value of plants over varying time periods, the species of animal to utilize them, and the grazing system to be applied is fundamental. This knowledge enables the rational management of pastures, enhances the performance of reared animals, and facilitates the appropriate formulation of supplementary feed that caters to their needs, specific to their production phase and the time of the year.

Our research was conducted in a grazing area in the region of Delvinaki-Pogoni, during the spring of 2023. The first part provides an overview of certain concepts such as the nutritional value of forage, grazing, flora, and vegetation (literature review). The second part of our research offers a description of the experimental process, including (a) the stages of leaf sampling from seven different plant species (*Pyrus amygdaliformis*, *Cornus mas* L., *Fraxinus ornus*, *Pistacia terebinthus* L., *Carpinus orientalis*, *Prunus avium* L., *Quercus frainetto*) (research area), (b) sample preparation and laboratory analyses for the determination of nitrogenous substances and inorganic content (materials and methods), and (c) the presentation of results and their interpretation.

The research results revealed that among the plants, *Fraxinus ornus* emerged the highest content of nitrogenous substances at 20.1%. This was followed by *Pistacia terebinthus* L. with 19.5%, afterwards, *Quercus frainetto* had a content of 15.8%, *Prunus avium* L. with 15.5%, *Carpinus orientalis* with 15.3%, *Cornus mas* L. with 12.8%, and the lowest content of nitrogenous substances was found in *Pyrus amygdaliformis* with 11%. As for the content of inorganic substances, *Cornus mas* had the highest content at 10%, followed by *Prunus avium* L. with 7%, *Pistacia terebinthus* L. had 6.1%. *Pyrus amygdaliformis* and *Fraxinus ornus* had the same content at 5.4%. Subsequently, *Carpinus orientalis* had 5.3%, and the lowest content of inorganic substances was found in *Quercus frainetto* with 5.2%.

# 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το μεσογειακό κλίμα της χώρας μας σε συνδυασμό με τη μεγάλη ποικιλία εδαφών και το πολύμορφο ανάγλυφο συντελούν στην ανάπτυξη μιας πλούσιας και ιδιαίτερης χλωρίδας, ιδιάζουσας σε σχέση με τη κεντρική και βόρεια Ευρώπη, αλλά και με άλλες περιοχές του κόσμου. Στην Ελλάδα υπάρχουν περίπου στα 6000 είδη φυτών, από τα οποία το 10% περίπου είναι ενδημικά. (Strid and Tan, 1997). Αυτή η ποικιλομορφία οδήγησε στην αξιοποίηση ενός μεγάλου μέρους των λιβαδιών για την κάλυψη των διατροφικών αναγκών των παραγωγικών ζώων.

Στην Ελλάδα, η επιφάνεια των λιβαδικών εκτάσεων ανέρχεται σε 58 εκατομμύρια στρέμματα και αυτά εκτείνονται από την παραθαλάσσια έως την αλπική ζώνη, καλύπτοντας το 44% της συνολικής της έκτασης (Βραχνάκης, 2015). Τα λιβαδικά οικοσυστήματα, τα οποία ανήκουν στον τύπο των ποολίβαδων, καλύπτονται κυρίως από ποώδη φυτά (αγρωστώδη και πλατύφυλλα), σε ποσοστό μεγαλύτερο από 85% και θεωρούνται πολύτιμα για το περιβάλλον και την οικονομία (Πλατής και συν., 2000 και 2002). Στη χώρα μας, αυτά καλύπτουν έκταση 16,7 εκατομμυρίων στρεμμάτων και κατανέμονται σε όλες τις υψομετρικές ζώνες (Βραχνάκης, 2015).

Τα λιβάδια είναι εκτάσεις πολύτιμες και ζωτικής σημασίας για το μέλλον της κτηνοτροφίας αφού τα συστήματα εκτροφής αιγοπροβάτων γαλακτοπαραγωγικής κατεύθυνσης βασίζονται κατά κύριο λόγο στη διαθεσιμότητα των βοσκήσιμων εκτάσεων και στην εποχικότητα της βλάστησης (Biondi και συν., 2008, Stypinski, 2011).

Υπάρχει πλούσια παράδοση στην αιγοτροφία, που μαζί με την προβατοτροφία, αποτελούν τους σημαντικότερους κλάδους της ελληνικής ζωικής παραγωγής (Ragkos και συν., 2016). Σύμφωνα με στοιχεία της Ευρωπαϊκής Στατιστικής Υπηρεσίας (Eurostat, 2015), στην Ελλάδα εκτρέφονται τα 4 από τα 12,5 εκατομμύρια του συνολικού αριθμού εκτρεφόμενων αιγών της Ε.Ε., αριθμός που αντιστοιχεί στο 32% του συνόλου. Το υψηλό αυτό ποσοστό δείχνει τη σημαντικότητα του κλάδου τόσο σε εθνικό, όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Επιπρόσθετα, η Ελλάδα είναι η μοναδική ανεπτυγμένη χώρα στον κόσμο που η ετήσια παραγωγή αγελαδινού γάλακτος είναι μικρότερη από αυτή των αιγοπροβάτων (De Rancourt et al., 2006).

Οι ξεχωριστές μορφολογικές, εδαφικές και κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στη λεκάνη της Μεσογείου (συμπεριλαμβανομένης και της Ελλάδας) σε συνδυασμό με την ανθεκτικότητα της εκτρεφόμενης αίγας σε αυτές τις ιδιαίτερες



συνθήκες, συνέβαλαν στην ανάπτυξη και διάδοση της αιγοτροφίας. Η εγχώρια φυλή αίγας εμφανίζει ισχυρή αντοχή και υψηλή προσαρμοστικότητα σε ορεινά και άγονα περιβάλλοντα (EFABIS, 2016). Παρά τη χαμηλή της γαλακτοπαραγωγή, η εγχώρια φυλή παράγει γάλα σημαντικά υψηλότερης περιεκτικότητας σε λίπος και πρωτεΐνη συγκριτικά με τις ξένες φυλές (Boyazoglu and Morand-Fehr, 2001) και χρησιμοποιείται κυρίως σε εκτατικά συστήματα εκτροφής που βασίζονται στη βόσκηση.

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα προσδιορισμού θρεπτικών συστατικών (ολικών αζωτούχων ενώσεων και ανόργανων ουσιών) από επτά (7) διαφορετικά είδη φυτών σε βοσκότοπο του Δημοτικού Διαμερίσματος Δελβινακίου, στην παραμεθόριο περιοχή του Δήμου Πωγωνίου, τα οποία φυτά είναι αυτοφυή και καταναλώνονται από αίγες στην προαναφερθείσα περιοχή, την χρονική περίοδο της άνοιξης.

Είναι βασική η γνώση της χλωρίδας, της θρεπτικής αξίας της ανά χρονική περίοδο, του είδους του ζώου που θα την αξιοποιήσει, του συστήματος βόσκησης που πρόκειται να εφαρμοστεί, διότι έτσι θα γίνεται ορθολογική διαχείριση των λιβαδιών, βελτίωση των αποδόσεων των εκτρεφόμενων ζώων με σωστό καταρτισμό συμπληρωματικού σιτηρεσίου που θα ανταποκρίνεται στις ανάγκες του, ανά παραγωγική φάση και εποχή του χρόνου.

## 2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

### 2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Ένα λιβαδικό οικοσύστημα θεωρείται η φυσική ή ημι-φυσική οργανωμένη και λειτουργική μονάδα, στην οποία υπάρχει συνεχόμενη ροή ενέργειας και κυκλοφορία θρεπτικών συστατικών μεταξύ των βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων της. Η μονάδα απαρτίζεται από την πρωτογενή παραγωγή, είτε από τον άνθρωπο, μέσω χορτονομής, είτε από τα αγροτικά και άγρια ζώα μέσω της βόσκησης, είτε από τον συνδυασμό και των δύο (Κυριαζόπουλος, 2012).

Ως λιβάδι (rangeland) χαρακτηρίζεται ένα φυσικό οικοσύστημα, μια έκταση γης, με αυτοφυή, θαμνώδη και ποώδη βλάστηση που παράγει βοσκήσιμη ύλη για τα παραγωγικά και άγρια ζώα καθώς έχει και άλλες χρήσεις και παροχές υπηρεσιών όπως τη καύσιμη ύλη, νερό, θηραματικά ζώα, καρπός, ο καθαρός αέρας, η βιοποικιλότητα και άλλες πολιτισμικές υπηρεσίες (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης, 1992). Επίσης σημαντικό είναι ότι τα λιβάδια είναι μία πλούσια δεξαμενή σπάνιων ειδών χλωρίδας και πανίδας (Society for range management, 1989; Heady, 1975; Stoddart και συν., 1975; Biswell και Λιάκος, 1982). Σύμφωνα με τον Βραχνάκη (2015), « *Λιβάδι ονομάζεται ο τύπος γης που αναφέρεται σε φυσική ή ημι-φυσική έκταση, η βλάστηση της οποίας κυριαρχείται από ποώδη ή και χαμηλή θαμνώδη ή και αραιή υψηλή ξυλώδη βλάστηση και στην οποία η πιο συνηθισμένη χρήση γίνεται από τα αγροτικά ζώα, τα οποία ικανοποιούν τις διατροφικές τους ανάγκες, από το τμήμα υπέρχειας βιομάζας που ονομάζεται βοσκήσιμη ύλη, ενώ τα άγρια ζώα χρησιμοποιούν τα λιβάδια τόσο ως ενδιαίτημα όσο ως χώρο διατροφής και αναπαραγωγής.*»

Σύμφωνα με τον Παπαναστάση (2008 α), ένας άλλος ορισμός είναι η έννοια του λιβαδικού τοπίου «*Λιβαδικά τοπία είναι ανομοιογενείς εκτάσεις που καλύπτονται από μια ποικιλία φυτοκοινοτήτων, όλες ή οι περισσότερες από τις οποίες βόσκονται από τα αγροτικά ζώα. ... περιλαμβάνουν περισσότερους από ένα τύπο λιβαδικής βλάστησης διάσπαρτους σε μια συγκεκριμένη περιοχή που χρησιμοποιούνται από ένα ή περισσότερα είδη αγροτικών ζώων... περιλαμβάνουν επίσης την υποδομή που συνδέεται με τις κτηνοτροφικές δραστηριότητες, όπως είναι οι ποτίστρες, οι στάβλοι, οι περιφράξεις, τα υπόστεγα, τα μαντριά, οι δρόμοι προσπέλασης και τα μονοπάτια*»

Σε αντίθεση με το λιβάδι, ο λειμώνας ή τεχνητό λιβάδι είναι ένα οικοσύστημα ανθρωπογενούς φύσης, ένα σύνολο από ποώδη χορτοδοτικά κτηνοτροφικά φυτά που δημιουργείται τεχνητά με σπορά μετά όργωμα, λίπανση και άρδευση, η οποία μπορεί

να αναδιαμορφώνεται με παραβλάστηση ή με νέα σπορά, μετά από βόσκηση με ζώα ή μετά από θερισμό για την παραγωγή σανού (Biswell και Λιάκος, 1982).

Ως βοσκότοπος χαρακτηρίζεται η έκταση, της οποίας η παραγωγή χρησιμοποιείται για τη διατροφή των ζώων, προσλαμβάνεται σε διάφορες εποχές απευθείας από τα βόσκοντα ζώα και γίνεται εκμεταλλεύσιμη με τη βόσκηση (Σαρλής, 1998).

Η βόσκηση των κτηνοτροφικών ζώων αποτελεί την κύρια χρήση των λιβαδιών της χώρας μας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την επικράτηση των ονομάτων βοσκότοποι ή βοσκές. Οι όροι αυτοί είναι επιστημονικά μη ορθοί, επειδή δηλώνουν μια μόνο χρήση, δηλαδή τη βόσκηση. Επίσης, ο όρος «βοσκότοπος» είναι και παραπλανητικός, γιατί, ενώ όλα τα λιβάδια μπορούν να βόσκονται, όλοι οι βοσκότοποι δεν αποτελούν λιβάδια, όπως π.χ. τα χωράφια σιτηρών που βόσκονται το καλοκαίρι μετά τη συγκομιδή των προϊόντων, όπως επίσης οι αυλές των σπιτιών, τα γήπεδα, οι άκρες των δρόμων στα χωριά, χωρίς όλα αυτά να υπάγονται στα λιβάδια. Επίσης, δάση τα οποία προορίζονται για παραγωγή ξυλείας βόσκονται από τα ζώα χωρίς όμως, να θεωρούνται λιβάδια. Η σύγχυση αυτή δικαιολογείται, διότι τα λιβάδια χρησιμοποιούνται κυρίως για την κτηνοτροφία (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης, 1992, Βραχνάκης, 2015).

Οι βοσκήσιμες εκτάσεις είναι φυτοκοινωνίες που αποτελούνται από ποώδη ή ξυλώδη φυτά ή και από τις δύο αυτές ομάδες φυτών και παράγουν βοσκήσιμη ύλη για τα αγροτικά ζώα, ενώ μπορεί να είναι καλλιεργούμενες, γνωστές ως λειμώνες ή ακαλλιέργητες γνωστές ως φυσικά λιβάδια ή απλά λιβάδια (Papanastasis και συν., 2008).

Οι φυσικοί βοσκότοποι αντιπροσωπεύουν κυρίως οριακά εδάφη, που χρησιμοποιούνται ως τόποι βόσκησης αιγοπροβάτων και βοοειδών και απαντώνται κυρίως σε ξηρές, ημίξηρες και ύφυγρες περιοχές (Papanastasis, 2008).

Οι βοσκήσιμες εκτάσεις αποτελούν μία από τις πιο οικονομικές πηγές διατροφής των ζώων, προσφέροντας τροφή υψηλής διατροφικής αξίας, πλούσια σε βιταμίνες, προβιταμίνες, πρωτεΐνες και ανόργανα άλατα (Moloney et al., 2008) πόσο μάλλον όταν τα συστήματα εκτροφής των παραγωγικών ζώων που εφαρμόζονται είναι εκτατικά ή ημι-εντατικά και το μεγαλύτερο ποσοστό τροφής που έχει ανάγκη να προσληφθεί από το ζώο καλύπτεται από τις βοσκήσιμες εκτάσεις και κατ' επέκταση τη βοσκήσιμη ύλη.

Η επιβίωση της κτηνοτροφίας στη χώρα μας στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στη βοσκήσιμη ύλη, η οποία προέρχεται από τα φυσικά λιβάδια. Στις περισσότερες

περιπτώσεις, όμως, η παραγωγή τους δεν επαρκεί, ή δεν είναι διαθέσιμη καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Για να καλύψουν τα ελλείμματα τροφής, οι κτηνοτρόφοι έχουν στραφεί στην αξιοποίηση εναλλακτικών πηγών βοσκήσιμης ύλης, όπως π.χ. είναι οι γεωργικές εκτάσεις (Παπαναστάσης, 2009). Για να χρησιμοποιήσουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο όλους αυτούς τους διαθέσιμους πόρους, οι κτηνοτρόφοι έχουν δημιουργήσει συγκεκριμένα μοτίβα διαδρομών, προκειμένου να διασπείρουν τα κοπάδια τους στο λιβαδικό τοπίο (Thornes και συν., 2008). Συνήθως, οι βοσκήσιμοι πόροι δεν επαρκούν για την κάλυψη των διατροφικών αναγκών των ζώων σε ετήσια βάση, οπότε οι κτηνοτρόφοι αναγκάζονται να χρησιμοποιήσουν και συγκομισμένες ή έτοιμες (από το εμπόριο) ζωοτροφές. Τα τελευταία έτη, γίνεται εκτεταμένη χρήση συμπληρωματικών ζωοτροφών η οποία οδηγεί σε αδιέξοδο, αφού γίνεται εις βάρος τόσο της οικονομικής επιβίωσης των κτηνοτρόφων, αλλά και της ποιότητας των παραγόμενων ζωικών προϊόντων (Παπαναστάσης και Ισπικούδης, 2006).

Η βοσκήσιμη ύλη (forage) αποτελείται από τα βρώσιμα τμήματα των φυτών πλην των σπόρων. Βόσκειται απευθείας από τα ζώα ή συγκομίζεται για την σίτιση τους (Forage and 17 Grazing Terminology Committee, 1991). Η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης των ελληνικών λιβαδιών εξαρτάται από την εκάστοτε περιοχή, το είδος του λιβαδιού αλλά και των ιδιαίτερων συνθηκών της κάθε περιοχής (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης, 1992; Βερεσόγλου, 1998; Lemaire et al., 2000; Ρούκος και συν. 2006). Οι διαφορές που εντοπίζονται στην ποιότητα και την ποσότητα, επηρεάζεται από τις κλιματικές συνθήκες, τις φυσικές κλιματικές ιδιότητες του εδάφους, τη βοτανική σύνθεση, το είδος του βόσκοντος ζώου και τη διαχείριση τους καθώς και της υψομετρικής ζώνης (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης, 1992; Holechek et al., 1995; Oztas et al., 2003).

## **2.2 ΒΟΣΚΗΣΗ - ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΚΤΡΟΦΗΣ**

### **2.2.1 ΒΟΣΚΗΣΗ**

Η διαδικασία με την οποία τα ζώα αποκόπτουν τμήματα ή ολόκληρα φυτά με σκοπό την κάλυψη των αναγκών τους σε τροφή ονομάζεται βόσκηση. Λαμβάνουν δηλαδή ενέργεια και θρεπτικά στοιχεία από τη βλάστηση, τα οποία στη συνέχεια μετατρέπουν σε ζωικά προϊόντα (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης, 1992).

Η βόσκηση σε διάφορους τύπους λιβαδιών μεμονωμένα ή συνδυαστικά, είναι ικανή να καλύψει τη συντήρηση των ζώων, ενώ σε ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες μπορεί να καλύψει και τις ανάγκες παραγωγής. Οι συνθήκες όμως αυτές δεν παρατηρούνται συχνά στις μεσογειακές περιοχές, όπου τα ζώα έχουν υψηλές απαιτήσεις σε θρεπτικές ουσίες κατά την παραγωγική περίοδο (εγκυμοσύνη, γαλακτοπαραγωγή). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μην μπορεί να αποφευχθεί η μεγάλη συμμετοχή των έτοιμων συμπυκνωμένων ζωοτροφών στο ημερήσιο σιτηρέσιο των αγροτικών ζώων, αναπληρώνοντας έτσι τις θερμιδικές ανάγκες που έχουν τα ζώα για τη διατροφή τους. Πολλές φορές αυτό γίνεται και πέραν των πραγματικών αναγκών των ζώων, με αποτέλεσμα το αυξημένο κόστος παραγωγής, αλλά και η υποχρησιμοποίηση των φυσικών λιβαδικών πόρων, αφού στην ουσία τα ζώα βγαίνουν για «βόλτα» όταν οδηγούνται σε αυτά για βόσκηση, αντί να τρώνε, απλά περπατάνε καταναλώνοντας έτσι τις θερμίδες που έχουν αποκομίσει από τη διατροφή στη στάνη (Χριστάκης, 2013).

Η έλλειψη τροφής μπορεί να καλυφθεί με την αξιοποίηση περισσότερων ειδών από διαφορετικά φυτά, εναλλάσσοντας μεταξύ διαφορετικών φυσικών λιβαδιών (ποολίβαδα, θαμνολίβαδα και δασολίβαδα), βοσκόμενων δασών και αγρών (προσωρινοί λειμώνες, αγραναπαύσεις, υπολείμματα σιτηρών κ.λπ.) (Papanastasis and Masnat, 1996; Hadjigeorgiou et al., 2005; Schlecht et al., 2006; Papanastasis et al., 2006; Putfarken et al., 2008; Casasus et al., 2009).

Το να είναι γνωστές οι διαθέσιμες πηγές τροφής για τα βόσκοντα ζώα σε κάθε βοσκότοπο συμβάλουν και στον καταρτισμού κατάλληλου σιτηρεσίου.

Οι βασικοί παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η κτηνοτροφία σήμερα είναι οι φυσικοί πόροι (νερό, γεωργική γη, βοσκότοποι) και το κλίμα, που σε συνδυασμό με τον ανθρώπινο παράγοντα αλλά και την επιλογή κατάλληλης φυλής, αποτελούν τα βασικά στοιχεία της κτηνοτροφικής δραστηριότητας. Οι παραπάνω παράγοντες συντελούν στην επιλογή συστήματος εκτροφής αγροτικών ζώων με χαρακτηριστικά ικανοποιητικής απόδοσης (Βακάκης, 2007).

Σε σχέση με την φυλή γίνεται αναφορά πως οι εγχώριες φυλές αιγών που εκτρέφονται παραδοσιακά, είναι προσαρμοσμένες στις περιβαλλοντικές συνθήκες της κάθε περιοχής, επομένως μπορούν να αξιοποιήσουν και τη βλάστηση των λιβαδιών για να καλύψουν ένα μέρος των διατροφικών τους αναγκών (Παπαναστάσης, 2009).

Οι φυσικοί βοσκότοποι είναι εξαιρετικά σημαντικοί για την ανάπτυξη των ζώων, ιδιαίτερα των γεωργοκτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων και της νομαδικής

κτηνοτροφίας, που εξαρτώνται σχεδόν αποκλειστικά από αυτά τα οικοσυστήματα (Dong et al., 2011). Τα εδάφη αυτά και η διαχείρισή τους ως συστήματα ζωικής παραγωγής, έχουν ιδιαίτερη σημασία δεδομένου ότι παρέχουν μια σειρά περιβαλλοντικών αγαθών και υπηρεσιών, όπως είναι η διατήρηση της βιοποικιλότητας, του τοπίου, του εδάφους, του αέρα και της ποιότητας των υδάτων, της αναψυχής, της απασχόλησης στην ύπαιθρο και των κοινωνικών παροχών (Hadjigeorgiou και συν., 2005, DeBello και συν., 2010, Yahdjian και συν., 2015).

Σύμφωνα με τους Bernués et al. (2011), τα ποολίβαδα (αλλά και τα θαμνολίβαδα) που χρησιμοποιούνται παραδοσιακά ως βοσκότοποι στην Ελλάδα - είναι ιδιαίτερα σημαντικά για ημι-εκτατικά συστήματα εκτροφής (Κοΐδου, 2020).

### **2.2.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΚΤΡΟΦΗΣ**

Ο Σαρλής (1998), με τον όρο σύστημα παραγωγής ή εκτροφής προσδιορίζει τον τρόπο κατά τον οποίο συνδυάζονται κάθε φορά στη διατροφή των αιγοπροβάτων μιας εκμετάλλευσης η οικονομικότητα των ζωοτροφών και η εκμετάλλευση του σιτηρεσίου με το ποσό της εργασίας, που καταβάλλεται από τον άνθρωπο.

Τα συστήματα εκτροφής, ανάλογα με την περιοχή και το περιβάλλον στο οποίο αναπτύσσεται, είναι δυνατό να παρουσιάζει διαφοροποιήσεις και μεταβολές, οι οποίες σχετίζονται κυρίως με τη βλάστηση, τη διαθεσιμότητα των διαφορετικών πηγών βοσκήσιμης ύλης, αλλά και τη γνώση της διασποράς της από τον κτηνοτρόφο. Οι μεταβολές αυτές είναι ουσιαστικές στον καθορισμό της επίδρασης των ζώων πάνω στα λιβαδικά οικοσυστήματα, καθώς επηρεάζουν τη συμπεριφορά τους στη βόσκηση και τη διασπορά τους στο τοπίο.

Ο Χατζημηνάογλου (2006) και ο Σαρλής (1998), διακρίνουν τρεις κατηγορίες παραγωγικών συστημάτων χρησιμοποιώντας ως βάση διάκρισης την γαλακτοπαραγωγή και τις επιμέρους κτηνοτροφικές πρακτικές που εφαρμόζονται και έχουν σχέση με το χώρο εκτροφής, το βαθμό εντατικοποίησης της παραγωγής και τη μετακίνηση ή μη του ποιμνίου. Οι τρεις αυτές κατηγορίες είναι:

- 1) εντατικά ή ημιεντατικά συστήματα,**
- 2) εκτατικά ή ημιεκτατικά συστήματα (χωρίς μετακίνηση),**
- 3) εκτατικά ή μετακινούμενα συστήματα.**

Προκειμένου να οργανωθεί ορθολογική βόσκηση αναλόγως του εφαρμοζόμενου παραγωγικού σχήματος, των τοπογραφικών και κλιματικών συνθηκών, των ειδών των φυτών και των ζώων, καθώς και με τη συχνότητα και την εποχή βόσκησης έχουν αναπτυχθεί διάφορα συστήματα βόσκησης (grazing systems)(Heady,1975; Abouguendia και Dill, 1994; Σαρλής, 1998).

- I. Σύστημα συνεχούς βόσκησης (continuous grazing) Κατά στο σύστημα αυτό τα ζώα βόσκουν ελεύθερα στο βοσκότοπο όλο το χρόνο ή όλη τη διάρκεια της περιόδου βόσκησης, χωρίς κανένα περιορισμό (Σαρλής, 1998). Τα βόσκοντα ζώα σε συνδυασμό με την υψηλή πολλές φορές βοσκοφόρτωση είναι πιθανό να μειώσουν την ποσότητα και την ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης επιτρέποντας την εισβολή ανεπιθύμητων φυτών στους βοσκοτόπους. Έτσι σταδιακά μειώνονται τα πλούσια σε διαιτητική αξία λειμώνια φυτά και αντικαθίστανται από ζιζάνια. Επίσης, σε διάφορα τμήμα των βοσκοτόπων παρατηρείται ανομοιομορφία στη βόσκηση με συνέπεια την υποβοήθηση της απόπλυσης και της διάβρωσης. Το σύστημα αυτό είναι κατάλληλο για βοσκοτόπους, που κυριαρχούν τα ετήσια αγρωστώδη φυτά και παρουσιάζει πλεονεκτήματα, όσον αφορά το κόστος διαχείρισης (Σαρλής, 1998).
- II. Σύστημα αναστολής της βόσκησης (deferred grazing) Στο σύστημα αυτό εφαρμόζεται αναστολή της βόσκησης για χρονικό διάστημα, που επιτρέπει τα σημαντικά λιβαδικά φυτά να καρποφορήσουν. Η εφαρμογή αυτού του συστήματος παρουσιάζει μειονεκτήματα ως προς την ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης υποβαθμίζοντας τη θρεπτικότητα και τη γευστικότητα των βοσκόντων φυτών (Σαρλής, 1998).
- III. Περιφοράς της βόσκησης (rotation grazing) Ο βοσκότοπος διαιρείται σε ισοδύναμα τμήματα ώστε κάθε φορά να βόσκεται ένα τμήμα σε ορισμένο χρονικό διάστημα. Στα πλεονεκτήματα συγκαταλέγονται η υψηλή ποιότητα και ποσότητα της βοσκήσιμης ύλης, προάγει την ομοιόμορφη βόσκηση των λιβαδικών φυτών και διευκολύνει διαχειριστικές πρακτικές (άρδευση, λίπανση, κ.ά.) (Heady, 1970, Σαρλής, 1998).
- IV. Σύστημα αναστολής και περιφοράς της βόσκησης (deferred rotation grazing) Ο βοσκότοπος διαιρείται σε 2 ή περισσότερα ίσα τμήματα και τα τμήματα βόσκονται με την σειρά ενώ το τμήμα τίθεται σε αναστολή βόσκησης για δυο διαδοχικά έτη (Σαρλής, 1998).

- V. Σύστημα περιφοράς της αναπαύσεως (rest- rotation grazing) Τμήμα ή τμήματα των βοσκοτόπων τίθενται σε ανάπαυση μέχρις ότου αποκατασταθεί η ευρωστία των επιθυμητών λειμώνων φυτών. Στη συνέχεια επιβάλλεται η υπερβόσκηση για περιορισμένο χρονικό διάστημα, το οποίο δεν πρέπει να είναι επιζήμιο για τα φυτά (Σαρλής, 1998).
- VI. Βόσκηση κατά ζώνες ή καθημερινό σιτηρέσιο (portions grazing) Αποτελεί βελτιωμένο σύστημα διαχείρισεως, κατά το οποίο κάθε ημέρα διατίθεται για βόσκηση τμήμα των ζωνών, στις οποίες έχει διαιρεθεί ο βοσκοτόπος εκ των προτέρων (Σαρλής, 1998).
- VII. Σύστημα εποχιακής βόσκησης (seasonal grazing) Κατά το προαναφερόμενο σύστημα, η βόσκηση του βοσκοτόπου ή ενός τμήματος του επαναλαμβάνεται την ίδια εποχή ή το ίδιο χρονικό διάστημα κάθε έτος. Αυτή η πρακτική εφαρμόζεται στα εκτακτικά- μετακινούμενα παραγωγικά συστήματα και δύναται, σύμφωνα με το Σαρλή (1998), να συμβάλλει στη συντήρηση και την αύξηση της παραγωγικότητας των βοσκοτόπων.
- VIII. Βόσκηση μηδέν (zero grazing) Η διαθέσιμη χορτονομή δε βόσκειται, αλλά συγκομίζεται και δίδεται ως τροφή στα παραγωγικά αγροτικά ζώα στους χώρους ενσταβλισμού έπειτα από ξήρανση. Είναι σύστημα που εφαρμόζεται στις εντατικές εκμεταλλεύσεις οι οποίες διαθέτουν μεγάλο αριθμό ΖΜ (Σαρλής, 1998) ή σε περιπτώσεις λειμώνων ή αγρών, που καλλιεργούνται ζωοτροφές, οι οποίες δεν μπορούν να βοσκηθούν απ' ευθείας από τα ζώα (πχ ψυχανθή >50% της καλλιεργούμενης έκτασης).
- IX. Προοδευτικό σύστημα παρέρουςας βόσκησης (forward creep grazing) Το σύστημα αυτό αναφέρθηκε στην Ελλάδα από τη Γιακουλάκη (2006), ουσιαστικά αποτελεί παραλλαγή του συστήματος «πρέπουσα βόσκηση» όπως περιγράφεται και εφαρμόζεται σε βοοειδή. Σύμφωνα, λοιπόν, με το σύστημα αυτό το λιβάδι χωρίζεται σε τμήματα και τα ζώα που έχουν μεγαλύτερες ανάγκες σε θρεπτικά συστατικά μπαίνουν πρώτα σε κάθε τμήμα του λιβαδιού και βόσκουν τη φυλλώδη, υψηλής ποιότητας βοσκήσιμη ύλη. Στην συνέχεια μετακινούνται σε επόμενη ενότητα, ενώ εισέρχονται στο τμήμα που έχει ήδη βοσκηθεί, ζώα με μικρότερες ανάγκες (Γιακουλάκη, 2006, Γιακουλάκη, 2007).



## **2.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΛΙΒΑΔΙΩΝ- ΒΛΑΣΤΗΣΗ-ΧΛΩΡΙΔΑ**

Ως χλωρίδα θεωρείται το σύνολο φυτικών ειδών που συναντάται στα λιβάδια. Μια βοσκήσιμη έκταση σε ένα λιβάδι μπορεί να έχει πλούσια ή πτωχή χλωρίδα και το αντίστροφο (Κουτσούκης, 2017).

Βλάστηση είναι η φυτική κάλυψη μιας περιοχής, από άποψη φυσιολογίας και πυκνότητας, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η συστηματική κατάταξη των φυτών (Σαρλής, 1998). Για να αποφευχθεί η σύγχυση των δύο εννοιών, η χλωρίδα έχει να κάνει με τη συστηματική κατάταξη των φυτικών ειδών μιας περιοχής, ενώ η βλάστηση αναφέρεται στη φυτική κάλυψη από άποψη φυσιολογίας και πυκνότητας, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η συστηματική κατάταξη των φυτών (Κουτσούκης, 2017).

### **2.3.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ**

Ένα λιβάδι καθορίζεται από τη δομή της βλάστησής του, τη χωρική διάταξη και τη βοτανική σύνθεσή του. Περαιτέρω μπορεί να διαιρείται σε τμήματα που εμφανίζονται με περισσότερη ομοιομορφία ειδών. Η κατανομή αυτών των τμημάτων επηρεάζει τη συμπεριφορά βόσκησης των ζώων εντός του λιβαδιού. Η επιλογή μιας θέσης του λιβαδιού για βόσκηση από τα ζώα είναι κυρίως μια λειτουργία των χαρακτηριστικών της, που προσδιορίζουν την ικανότητα των ζώων να καταναλώσουν τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά. Σχετικά με τη βόσκηση, ένα λιβάδι μπορεί να διαιρείται: σε θέσεις υψηλής βοσκησιμότητας, σε θέσεις χαμηλής βοσκησιμότητας, σε θέσεις καθοδηγούμενης χρήσης και θέσεις υψηλής καταπόνησης. Στις θέσεις υψηλής βοσκησιμότητας, οι οποίες τυπικά περιέχουν φυτά υψηλής θρεπτικής αξίας, παρατηρείται μεγαλύτερης διάρκειας παραμονή των ζώων συγκριτικά με τις άλλες θέσεις και υψηλότερο ποσοστό χρησιμοποίησης της βοσκήσιμης ύλης. Αυτός είναι και ο λόγος που αυτές οι θέσεις είναι περισσότερο επιρρεπείς στην υπερβόσκηση, αν δεν προβλεφθεί η πρέπουσα διαχείριση βόσκησης. Οι χαμηλής βοσκησιμότητας θέσεις έχουν συνήθως μικρής λιβαδικής αξίας βοσκήσιμη ύλη ή εξαιτίας της βοτανικής σύνθεσής τους ή λόγω του ότι είναι μη προσπελάσιμες. Θέσεις καθοδηγούμενης χρήσης είναι αυτές που χρησιμοποιούνται από τα ζώα για λόγους προστασίας, μετακίνησης κ.λπ., όπως για παράδειγμα, δρόμοι, ρέματα, κοιλάματα κ.ά. Αυτές οι θέσεις είναι μικρής έκτασης συνήθως και το ποσοστό χρησιμοποίησης της βοσκήσιμης ύλης είναι σχετικά μικρό, μολονότι μπορεί να διαθέτουν άφθονη

βοσκήσιμη ύλη. Τέλος, στις θέσεις υψηλής καταπόνησης παρά το ότι τα ζώα έχουν μικρής διάρκειας παραμονή, το ποσοστό χρησιμοποίησης της βλάστησης είναι πολύ υψηλό. Τέτοιες θέσεις είναι οι πέριξ των ποτιστρών και στεγάστρων, τα μονοπάτια και οι διαδρομές βόσκησης (<https://dasarxeio.com>).

Τα λιβάδια αρχικά ταξινομούνται σε δύο επίπεδα τον τύπο και τον υπότυπο. Ο τύπος του λιβαδιού χαρακτηρίζεται από τη γενική όψη και τη φυσιογνωμία της βλάστησης, ενώ ο υπότυπος σχετίζεται με την σύνθεση ή την πυκνότητα της βλάστησης. Η διαμόρφωση της βλάστησης μιας περιοχής είναι αποτέλεσμα των φυσικοχημικών ιδιοτήτων του εδάφους, των κλιματολογικών συνθηκών κάθε περιοχής, του ανάγλυφου του εδάφους, του υψομέτρου και των ανθρωπογενών επιδράσεων (Σαρλής, 1998).

Η χλωρίδα των λιβαδιών αποτελείται από φυτά, τα οποία διακρίνονται σε πόες, που αποτελούν την ποώδη βλάστηση και σε θάμνους και δένδρα, που αποτελούν την ξυλώδη βλάστηση. Στη διαμόρφωση της βλάστησης μιας περιοχής συμβάλλουν οι κλιματολογικές συνθήκες κάθε περιοχής, οι φυσικοχημικές ιδιότητες και το ανάγλυφο του εδάφους (Σαρλής, 1998). Τα είδη των φυτών που απαντούν στα λιβάδια ονομάζονται λιβαδικά φυτά, ανήκουν σε διάφορες βοτανικές οικογένειες και παρουσιάζουν διαφορετικές βιοτικές και οικολογικές μορφές ανάπτυξης. Η μελέτη των παραπάνω φυτών γίνεται ευκολότερη, εάν αυτά καταταγούν σε λειτουργικές ομάδες ή τύπους με βάση τη συμπεριφορά τους σε κοινά βιολογικά χαρακτηριστικά, που έχουν σχέση με το λιβαδικό οικοσύστημα ή το περιβάλλον (Lavorel and Garnier, 2002).

### 2.3.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΛΙΒΑΔΙΩΝ

Με βάση τη βλάστησή τους, στην Ελλάδα απαντώνται τέσσερις τύποι λιβαδιών (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης, 1992, Σαρλής, 1998):

**(α) Ποολίβαδα ή χορτολίβαδα ή χορτολιβαδικές εκτάσεις (grasslands)**, είναι τα λιβαδικά οικοσυστήματα που καλύπτονται κυρίως με ποώδη φυτά (Stoddart et al., 1975, Biswell και Λιάκος, 1982). Τα αγρωστώδη κυριαρχούν στις περισσότερες κατηγορίες ποολίβαδων (Walker and Post, 1983; Donath et al., 2004; Winkler and Herbst, 2004; Roukos et al., 2011; Sala et al., 2013), μολονότι τα ψυχανθή και τα πλατύφυλλα υπερτερούν σε αριθμό ειδών και σε ορισμένες περιπτώσεις μπορούν να ξεπεράσουν και το ήμισυ της βιομάζας τους (López-Mariño et al., 2000, Michaud et al., 2011, Melts, 2014). Εκτός από ποώδη φυτά μπορούν να υπάρχουν και ξυλώδη

φυτά (π.χ. θάμνοι, υποθάμνοι, δέντρα)(Παπαναστάσης και Ισπικούδης, 2012). Τα λιβαδικά αυτά οικοσυστήματα απαντώνται σε χαμηλού και μέσου υψομέτρου (0-800 μ) περιοχές ενώ αποτελούν εξ ολοκλήρου τα αλπικά λιβάδια (>1700 μ). Οι βοσκοτόποι στην Ελλάδα αποτελούνται τόσο από μονοετή (σε περιοχές χαμηλού υψομέτρου) όσο και από πολυετή είδη φυτών (Zervas, 1998). Τα ορεινά λιβάδια της Ελλάδας χαρακτηρίζονται από πολυετή φυτά.

**(β) Φρυγανολίβαδα (phrygana).** Είναι τα λιβαδικά οικοσυστήματα που καλύπτονται κατά κύριο λόγο από φρύγανα. Τα φρύγανα είναι ως επί το πλείστον, χαμηλοί αρωματικοί θάμνοι οι οποίοι αντέχουν στις υψηλές θερμοκρασίες, στην ξηρασία και φύονται σε χαμηλά υψόμετρα. Χαρακτηριστικό τους γνώρισμα είναι ο εποχιακός διμορφισμός (μικρά φύλλα το καλοκαίρι, μεγάλα το χειμώνα), τον οποίο εμφανίζουν για τη ρύθμιση της ταχύτητας απώλειας του νερού μέσω της διαπνοής (Oshran, 1972, Margaris, 1981). Αποτελούν χαρακτηριστική βλάστηση των παραμεσόγειων χωρών και στην Ελλάδα απαντώνται στη νότια, τη δυτική ηπειρωτική χώρα και στα νησιά (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης, 1992, Σαρλής, 1998). Στην Ελλάδα έχουν ευρεία εξάπλωση και συναντώνται κυρίως στη νότια, δυτική και νησιωτική χώρα. Με βάση τα μορφολογικά και βιοχημικά χαρακτηριστικά μπορούν να διακριθούν σε: φρυγανολίβαδα αγκαθωτών φρυγάνων, χνουδωτών φρυγάνων και αρωματικών φρυγάνων (Παπαναστάσης και Ισπικούδης, 2012).

**(γ) Θαμνολίβαδα (shrublands).** Είναι τα λιβαδικά οικοσυστήματα στα οποία κυριαρχούν οι θάμνοι. Τα θαμνολίβαδα καλύπτονται, είτε από σκληρόφυλλα αείφυλλα είδη και απαντώνται στη χαμηλή ζώνη βλάστησης σε περιοχές με μακρύ, ξηρό και θερμό καλοκαίρι, μέχρι υψομέτρου 700μ, είτε από φυλλοβόλους θάμνους που απαντώνται σε περιοχές με ύψυγρο και υγρό μεσογειακό κλίμα (Σαρλής, 1998). Τα θαμνολίβαδα έχουν σχεδόν παράλληλη εξάπλωση με τα ποολίβαδα, αλλά περιορίζονται σε εδάφη αβαθή και άγονα, καθώς και σε περιβάλλοντα με άνιση κατανομή της ετήσιας βροχόπτωσης. Χαρακτηρίζονται από ετήσια υψηλή λιβαδική παραγωγή ενώ έχουν μεγάλη οικονομική αξία γιατί αποτελούν πολύτιμη πηγή τροφής, κυρίως για τις αίγες, κατά τις περιόδους περιορισμένης ή ξηρής ποώδους λιβαδικής βλάστησης (χειμώνας – καλοκαίρι) (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης, 1992). Τα θαμνολίβαδα διακρίνονται στις εξής μορφές:

- 1) Θαμνολίβαδα αείφυλλων, πλατύφυλλων θάμνων μακίας βλάστησης (πουρνάρι, κουμαριά, ρείκι, κουμαριά, αριά).
- 2) Θαμνολίβαδα αείφυλλων, πλατύφυλλων θάμνων ψευδομακίας βλάστησης

- 3) Θαμνολίβαδα αείφυλλων βελονόφυλλων θάμνων (διάφορα είδη αρκεύθου)
- 4) Θαμνολίβαδα αείφυλλων φυλλοβόλων θάμνων (γάβρος, κρτανιά, αγριογκορτσιά, παλιούρια, φράξος κ.ά.)

(δ) Ως **δασολίβαδα ή μερικώς δασοσκεπή λιβάδια (forest grasslands)** αναφέρονται τα λιβαδικά οικοσυστήματα, μέσα στα οποία φύονται διεσπαρμένα μεμονωμένα άτομα ή συνδενδρίες ή λόχμες δασικής βλάστησης (Biswell και Λιάκος 1982). Αν και ο τύπος αυτός περιέχει δασικά δέντρα, η κύρια χρήση του είναι η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης, η οποία προέρχεται από τους θάμνους και τα ποώδη φυτά που φύονται στον υπόροφό του (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης, 1992). Τα δένδρα συγκροτούν ένα χαλαρό ανώροφο ο οποίος καλύπτει το πολύ 30-40% του εδάφους. Στη μεσογειακή λεκάνη, τυπικό παράδειγμα δασολίβαδων αποτελεί η μορφή “Dehesa” (Pérez–Corona et al., 1998) της Ιβηρικής Χερσονήσου. Στη χώρα μας βρίσκονται σε όλα τα υψόμετρα και κυρίως στις παρυφές των δασών, γεγονός που δείχνει ότι προέρχονται από δάση, τα οποία υπέστησαν μεγάλη αραίωση εξαιτίας διαφόρων ανθρωπογενών επεμβάσεων (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης, 1992). Τα δασολίβαδα αποτελούν τον πλέον εκτεταμένο τύπο λιβαδικών οικοσυστημάτων στην Ελλάδα, διότι καλύπτουν επιφάνεια περίπου 25 εκατομμυρίων στρεμμάτων και έχουν μεγάλο εύρος παραγωγής βοσκήσιμης ύλης (Παπαναστάσης και Πήττας, 1984).

Γενικότερα, τα ημιορεινά, ορεινά και υπαλπικά λιβάδια στην Ελλάδα καλύπτονται κατά κύριο λόγο από ποώδη βλάστηση (32%), θάμνους (15%), θάμνους και δάσος με ποώδη υπόροφο (27%) και από δάσος με ποώδη υπόροφο (26%). Σύμφωνα με αυτή την κατάταξη το 58% των βοσκήσιμων εκτάσεων είναι κατάλληλο για βόσκηση από πρόβατα και βοοειδή, ενώ το υπόλοιπο 42% είναι καλύτερο για τις αίγες (Zervas, 1998).

Άλλη μία κατηγοριοποίηση που πραγματοποιείται μεταξύ των λιβαδιών είναι **αυτή με βάση το υψόμετρο, όπου εκεί τα λιβάδια διακρίνονται σε: λιβάδια χαμηλής ζώνης (0-600μ.), μεσαίας ζώνης (600-800μ.), υψηλής ζώνης (800-1700μ.), υπαλπικής ή ψευδαλπικής ζώνης (1700μ. και άνω).**

Επίσης βάση εποχής και χρονικής διάρκειας που χρησιμοποιούνται διακρίνονται σε **χειμερινά και θερινά** (Σαρλής, 1998).

## 2.4 ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΛΙΒΑΔΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ

Η **θρεπτική αξία** των λιβαδικών φυτών εξαρτάται από την περιεκτικότητά τους σε χημικά συστατικά, τα οποία επηρεάζουν την κατανάλωσή τους από τα ζώα. Τέτοια συστατικά κυρίως, είναι οι πρωτεΐνες και οι ινώδεις ουσίες. Γενικά, όσο μεγαλύτερη είναι η περιεκτικότητα των φυτών σε πρωτεΐνη, τόση μεγαλύτερη είναι και η θρεπτική τους αξία, ενώ όσο μεγαλύτερη είναι η περιεκτικότητά του σε ινώδεις ουσίες, τόσο μικρότερη είναι η θρεπτική αξία των φυτών για τα ζώα (Παπαναστάσης και Ισπικούδης, 2013).

Τα φυτά παρουσιάζουν διαφορές ως προς τη χημική τους σύσταση. Οι διαφορές αυτές παρατηρούνται τόσο μεταξύ των φυτών και των επιμέρους οργάνων τους, όσο και κατά τα διάφορα στάδια ανάπτυξής τους. Επίσης, σύμφωνα με τους Buxton (1996) και Tamburino (2012), τα ίδια είδη φυτών, στο ίδιο στάδιο ανάπτυξης παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές στη χημική τους σύσταση, όταν αναπτύσσονται σε διαφορετικά περιβάλλοντα, ακόμα και αν αυτά απέχουν ελάχιστα μεταξύ τους.

Η περιεκτικότητα των λιβαδικών φυτών σε αζωτούχες ενώσεις (ΑΕ) είναι ένας από τους σημαντικούς παράγοντες, που καθορίζουν την ποιότητα της παραγόμενης βοσκήσιμης ύλης (Buxton, 1996; Bell, 2003; Mlay et al 2006). Στα λιβαδοπονικά φυτά που βρίσκονται σε νεαρό στάδιο ανάπτυξης, η περιεκτικότητα σε αζωτούχες ενώσεις είναι μεγαλύτερη από αυτή που παρουσιάζουν, όταν βρίσκονται σε ώριμο στάδιο (Minson, 1990; Buxton, 1996; Duru and Ducrocq, 1997; Perez Corona et al., 1998; Τζιάλλα και συν., 2000; Ammar et al., 2004; Ρούκος και συν. 2006, Mountousis et al., 2008a, Hejman et al., 2010). Αυτό οφείλεται στην αύξηση των φύλλων και κατά συνέπεια στην υψηλή ενζυματική δραστηριότητα και τις αυξημένες απαιτήσεις σε θρεπτικά συστατικά και κυρίως σε άζωτο (Ryan and Bormann, 1982, Ammar et al., 2004). Επίσης, τα φύλλα των φυτών περιέχουν μεγαλύτερο ποσοστό αζωτούχων ενώσεων σε σχέση με τους μίσχους και τους βλαστούς (Cook, 1972, Ganskopp and Bohnert 28, 2001) ενώ, καθώς τα φυτά ωριμάζουν, η αναλογία φύλλων/μίσχων συνήθως μειώνεται (Albrecht et al., 1987, Buxton, 1996). Η μείωση της περιεκτικότητας των φυτών σε αζωτούχες ενώσεις καθώς αυτά ωριμάζουν οφείλεται: α) στη μείωση των αζωτούχων ενώσεων στα φύλλα και στους μίσχους και β) στο ότι οι μίσχοι έχουν μικρότερη περιεκτικότητα σε αζωτούχες ενώσεις και καταλαμβάνουν μεγαλύτερο ποσοστό, σε σχέση με τα φύλλα, στα ώριμα φυτά (Buxton, 1996; González-Andrés and Ortiz, 1996; Ganskopp and Bohnert, 2001).

Οι ινώδεις ουσίες (ΙΟ), οι οποίες περιλαμβάνουν την κυτταρίνη, την ημικυτταρίνη και τη λιγνίνη, είναι σημαντικός δείκτης προσδιορισμού της θρεπτικής αξίας των λιβαδικών φυτών, καθώς παρουσιάζουν σημαντικά αρνητική σχέση με την πεπτικότητα τους, όταν βόσκονται από τα αγροτικά ζώα (Stanogias, 1982; Buxton and Redfearn, 1997; Earle et al., 1998). Ως εκ τούτου, η ενεργειακή αξία των φυτών μειώνεται, όταν το ποσοστό των ινωδών ουσιών αυξάνεται (Παπαδόπουλος, 1999). Επομένως, τα μηρυκαστικά καταναλώνουν μικρότερες ποσότητες φυτών με υψηλά ποσοστά ινωδών ουσιών (Weiss et al., 1999). Οι μίσχοι και οι βλαστοί των λιβαδικών φυτών παρουσιάζουν μεγαλύτερα ποσοστά σε ινώδεις ουσίες σε σχέση με τα φύλλα (Buxton and Redfearn, 1997), ενώ καθώς τα φυτά ωριμάζουν, η περιεκτικότητά τους σε ινώδεις ουσίες αυξάνεται (Ghadaki et al., 1975). Η αύξηση της περιεκτικότητας των φυτών σε ινώδεις ουσίες καθώς αυτά ωριμάζουν οφείλεται στη μείωση της αναλογίας φύλλων/μίσχων (Buxton and Redfearn, 1997).

Το NDF (Neutral Detergent Fiber) είναι το κλάσμα των ινωδών ουσιών, που προσδιορίζει το περιεχόμενο μιας τροφής σε κυτταρικά τοιχώματα και αποτελείται κυρίως από κυτταρίνη, ημικυτταρίνη, λιγνίνη και ελάχιστη πρωτεΐνη (Van Soest, 1994; Λιαμάδης, 2000; Brueland et al., 2003). Σχετίζεται δε, αρνητικά με τη πρόσληψη τροφής από τα αγροτικά ζώα (Van Soest, 1994). Το ADF (Acid Detergent Fiber) είναι το κλάσμα των ινωδών ουσιών που προσδιορίζει και αυτό το περιεχόμενο μιας τροφής σε κυτταρικά τοιχώματα, αποτελείται κυρίως από κυτταρίνη και λιγνίνη και παρουσιάζει αρνητική συσχέτιση με την πεπτικότητα της τροφής (Van Soest 1994, Schroeder 2004). Η περιεκτικότητα των φυτών σε NDF και ADF αυξάνεται, καθώς τα φυτά ωριμάζουν (González-Andrés and Ortiz, 1996; Licitra et al., 1997; Papachristou et al., 1999; Ganskopp and Bohnert, 2001; Brueland et al., 2003; Moreira et al., 2004; Skapetas et al., 2004; Mountousis et al., 2006a).

Το ολικό λίπος (ή αιθερικό εκχύλισμα) περιλαμβάνει την ομάδα των θρεπτικών συστατικών, τα οποία παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στο σώμα των ζώων (Λιαμίδης 2000) και τα οποία, σύμφωνα με τους Bauman et al., (2003), αποτελούν πολύ σημαντική ενεργειακή συνιστώσα της τροφής των μηρυκαστικών. Η περιεκτικότητα του λίπους στα λιβαδικά φυτά είναι, γενικά χαμηλή (λιγότερο από 30 g/kg ΞΟ) (Coleman and Henry, 2002, Bruinenberg, 2003). Η περιεκτικότητα του ολικού λίπους στα φυτά μειώνεται κατά το στάδιο της ωρίμανσης τους (Standing Committee on Agriculture, 1990). Επίσης, τα φύλλα των φυτών περιέχουν μεγαλύτερη ποσότητα λίπους από τα στελέχη (Cook, 1972).

Η θρεπτική αξία της τροφής, που καταναλώνεται από τα ζώα, εξαρτάται από τη σύνθεση του λιβαδιού και την εποχή βόσκησης (Παπαχρήστου,1990). Στα θαμνολίβαδα πολλές φορές κυριαρχεί ένα θαμνώδες είδος, που είναι και συνήθως η κύρια πηγή τροφής για τα γίδια (Λιάκος και συν., 1980).

Βέβαια, σε έρευνες που έχουν διεξαχθεί, υποστηρίζεται ότι οι θάμνοι προσφέρουν στα γίδια σημαντικές ποσότητες θρεπτικών συστατικών, κατά την διάρκεια κρίσιμων περιόδων(χειμώνας, καλοκαίρι), όταν τα ποώδη φυτά έχουν ξεραθεί ή δεν διαθέτουν σημαντική ποσότητα θρεπτικών συστατικών. Με τον προσδιορισμό της χημικής σύστασης σε μεμονωμένα θαμνώδη φυτά που κυριαρχούν, θα διεξαχθούν ικανοποιητικά συμπεράσματα και για τη κατάλληλη διαχείριση τους (Davis et al., 1975; Wilson et al., 1975; Nastis, 1977; Νάστης, 1982; Holecheck et al., 1989). Ο όρος θρεπτική αξία είναι αρκετά ευρεία έννοια, η οποία πολλές φορές, προσδιορίζεται με ασάφεια και χρησιμοποιείται συνήθως, για μια εξειδικευμένη μορφή ζωικής παραγωγής, η οποία ομαδοποιεί το ζώο, το φυτό και τα κριτήρια που έχουν ως βάση το χώρο του λιβαδιού. Έτσι, για την περίπτωση της θρεπτικής αξίας της βοσκήσιμης ύλης, θεωρείται ότι αυτή δεν είναι απόλυτα σταθερή, καθώς εξαρτάται από την ποσότητα της τροφής που καταναλώνει ένα αγροτικό ζώο, η οποία στη συνέχεια, διαφοροποιεί τις ποσότητες και τις σχετικές αναλογίες των θρεπτικών συστατικών που απορροφούνται (Κανδρέλης, 2000).

Σύμφωνα με τους Poppi et. al. (1999), Coleman and Henry, (2002) και Dryden, (2008), **ο όρος θρεπτική αξία** αναφέρεται στην ποσότητα και τη διαθεσιμότητα των θρεπτικών συστατικών, που υπάρχουν σε μια τροφή και που είναι απαραίτητα για τα ζώα. Ωστόσο και σύμφωνα με τους Kellaway et al. (1993), η θρεπτική αξία είναι η συγκέντρωση των θρεπτικών συστατικών στη βοσκήσιμη ύλη ή καλύτερα η ανταποδιδόμενη ζωική παραγωγή ανά μονάδα πρόσληψης.

Η θρεπτική αξία συνεπώς, εξαρτάται από:

- α) την περιεκτικότητα της τροφής σε θρεπτικά συστατικά,
- β) τη διαθεσιμότητα αυτών των θρεπτικών συστατικών στο ζώο,
- γ) την αποδοτικότητα των θρεπτικών συστατικών που απορροφήθηκαν από το ζώο
- δ) την ικανότητα της, κατά βούληση, πρόσληψης της τροφής από τα ζώα και
- ε) τις επιδράσεις της τροφής στην υγεία των ζώων, καθώς και στην ποιότητα των κτηνοτροφικών προϊόντων.

Τέλος, η θρεπτική αξία της βοσκήσιμης ύλης επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες όπως το είδος του φυτού, το στάδιο ανάπτυξής του, τη διαχείριση, τις

περιβαλλοντικές συνθήκες, την τοπογραφική θέση, την υγρασία εδάφους και τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των φυτών (Hodges and Bidwell 18, 1993; Sanderson et al., 1999; Tallowin and Jefferson, 1999; Mitchell et al., 2001; Bruinenberg et al., 2002.; Philipp et al., 2005).

Σχετικά με τις αίγες, εκτρέφονται σε όλο τον κόσμο κάτω από πολύ διαφορετικές συνθήκες και με διαφορετικά συστήματα εκτροφής. Αυτά διακρίνονται σε 3 κατηγορίες, ανάλογα με το ύψος της επένδυσης κεφαλαίου, την παραγωγική κατεύθυνση και τον τύπο των εκτρεφόμενων ζώων, τον τρόπο διατροφής της και την επίδραση των συνθηκών του περιβάλλοντος (Dubeuf et al., 2004; Boyazoglu et al., 2005; Orskov, 2011). Εκτρέφονται στις ορεινές και ημιορεινές περιοχές και βόσκουν επί τόπου ή μετακινούνται, εφαρμόζοντας συνήθως εκτακτικά συστήματα. Στις πεδινές και παραθαλάσσιες περιοχές διατηρούνται βελτιωμένες φυλές υψηλών αποδόσεων, ενώ κατά τα τελευταία έτη η εκτροφή αιγών ακολουθεί την πιο εντατική μορφή εκτροφής, όπου πλέον εισάγονται ζώα υψηλών αποδόσεων στα οποία εφαρμόζεται μηχανική άμελξη, συστηματικά σιτηρέσια και συστηματικός σταβλισμός (Χατζημηνάογλου και συν., 2001). Κύριο χαρακτηριστικό των μικρών μηρυκαστικών είναι η ικανότητα να μετατρέπουν τη χαμηλή ποιότητα των ζωοτροφών σε προϊόντα διατροφής με ιδιαίτερα υψηλή εμπορική αξία (Lombardi, 2005). Αυτός είναι ένας σημαντικός παράγοντας που τα συστήματα παραγωγής σχετίζονται έντονα με τη βόσκηση (Papachristoforou & Markou, 2006).

Εκτός της θρεπτικής αξίας, ένας άλλος όρος, σπουδαίας σημασίας είναι και η ποιότητα της προσλαμβανόμενης βοσκήσιμης λιβαδικής βλάστησης. Με τον όρο ποιότητα, εννοείται η έννοια που συνδέει τη χημική σύσταση και τη δομή της προσλαμβανόμενης τροφής. Η χημική σύσταση της ποώδους βοσκήσιμης ύλης, ιδιαίτερα μάλιστα στην περίπτωση που αυτή συνδέεται με τα βόσκοντα αγροτικά ζώα, εκτιμάται κυρίως, με τον όρο «φαινόμενη πεπτικότητα» (apparent digestibility), ή απλά πεπτικότητα (digestibility) (Κανδρέλης, 2000). Παρότι οι μετρήσεις αυτές παραμένουν κοινές, δεν μπορούν σύμφωνα με τον Beaver, (1993) να δώσουν πειστικές προβλέψεις στην απόδοση των ζώων, υποδεικνύοντας ότι η ορισμένη αξία της φαινομένης πεπτικότητας, θεωρείται ορθότερη, ως το μέτρο της τροφικής αξίας. Σύμφωνα με τον Minson (1990), ως πεπτικότητα μιας τροφής ορίζεται η ποσότητα της τροφής που δεν αποβάλλεται μέσω των κοπράνων και θεωρείται ότι απορροφήθηκε από το ζώο και είναι το μόνο μέρος της τροφής, το οποίο παρέχει



θρεπτικά συστατικά και ενέργεια, συμβάλλοντας έτσι στην παραγωγή κτηνοτροφικών προϊόντων.

Επίσης, το ενεργειακό περιεχόμενο της τροφής σχετίζεται στενά με την πεπτικότητα των θρεπτικών συστατικών και επομένως, η πεπτικότητα αποτελεί μια εξαιρετικά σημαντική παράμετρο της θρεπτικής αξίας (Kitessa et al., 1999; Tallowin and Jefferson 1999; Bruinenberg et al., 2002). Τέλος, μια άλλη παράμετρος που καθορίζει την ποιότητα της παραγόμενης βοσκήσιμης ύλης, είναι η περιεκτικότητα των φυτών σε αζωτούχες ουσίες (Buxton, 1996; Bell, 2003; Mlay et al., 2006). Έτσι, η εκτίμηση της θρεπτικής αξίας μιας τροφής μπορεί να επιτευχθεί από τον συνδυασμό της χημικής σύστασης συγκεκριμένων θρεπτικών συστατικών και της πεπτικότητας αυτών, καθώς επίσης και από την πεπτικότητα της οργανικής ουσίας και της ενέργειας (Bruinenberg et al., 2002; Karn et al., 2006; Bertrand et al., 2008).

Με λίγα λόγια ως πεπτικότητα θρεπτικών συστατικών μίας ζωοτροφής ή ενός σιτηρεσίου ορίζεται το ποσοστό επί τοις εκατό, της θρεπτικής ουσίας που δεν αποβάλλεται από το ζώο με τα κόπρανα. Κάθε ομάδα θρεπτικών συστατικών έχει το δικό της συντελεστή πεπτικότητας (Φλώρου και συν., 2016).

## 2.5 ΒΟΣΚΗΣΗ ΑΙΓΩΝ

Οι αίγες κατά την διάρκεια της βόσκησης και είναι ιδιαίτερα επιλεκτικές ως προς την επιλογή βοσκήσιμης ύλης και διαφέρουν σημαντικά από τα υπόλοιπα εκτρεφόμενα μηρυκαστικά (βοοειδή, πρόβατα). Ο μηχανισμός που καθορίζει την συμπεριφορά βόσκησης είναι αρκετά σύνθετος, αφού εξαρτάται από πολλαπλούς παράγοντες, ταυτόχρονα και δεν είναι πλήρως κατανοητός.

Σε έρευνα διδακτορικής διατριβής που διεξήχθη από τον Μανουσίδη (2017) σχετικά με την μελέτη της συμπεριφοράς βόσκησης ενός κοπαδιού αιγών εγχώριας φυλής σε ημιορεινό μεσογειακό λιβαδικό οικοσύστημα,

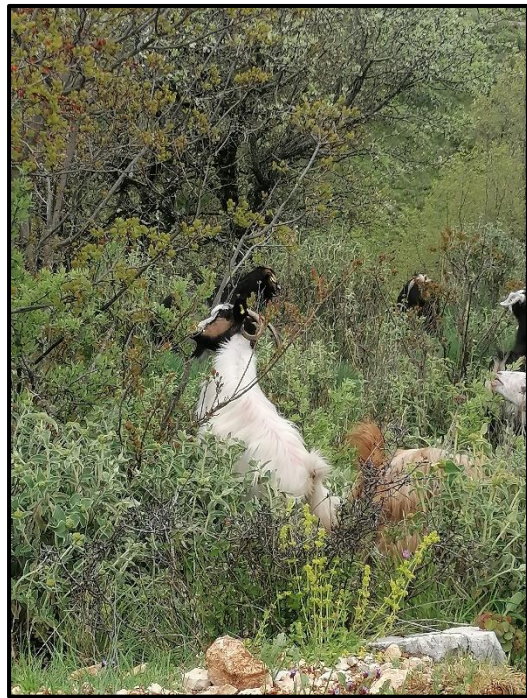


**Φωτ.1.** Βόσκηση αιγών στην περιοχή έρευνας.

ανάχθηκε το συμπέρασμα πως οι αίγες είναι ζώα ιδιαίτερα ευέλικτα και επιλεκτικά με

χαρακτηριστική ικανότητα προσαρμογής της συμπεριφοράς βόσκησης τους στην εποχική διαθεσιμότητα και ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης των σύνθετων και ευμετάβλητων Μεσογειακών λιβαδικών οικοσυστημάτων. Το *Quercus frainetto* (δρυς) ήταν το επικρατέστερο είδος στη διαίτα των αιγών και ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Τα βελανίδια αποτέλεσαν σημαντικό μέρος της διαίτας των αιγών κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου του έτους πληροκαρπίας της δρυός. Η επιλογή βοσκήσιμης ύλης επηρεάστηκε από την εποχή, την ομάδα βοσκήσιμης ύλης, τη χημική της σύσταση, τη διαθεσιμότητα και τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις. Ο βοσκός επίσης επηρέασε τη συμπεριφορά κίνησης και βόσκησης των αιγών ανάλογα με τις διαχειριστικές πρακτικές που εφάρμοσε. Η διακοπή χορήγησης συμπληρωματικών ζωοτροφών κατά το τελευταίο στάδιο της γαλακτοπαραγωγής με ταυτόχρονη αύξηση της συμβολής της βόσκησης δεν επηρέασε την απόδοση και τη χημική σύσταση του παραγόμενου γάλακτος.

Οι αίγες διαθέτουν ιδιαίτερα ανατομικά (Lebora et al., 2011) και φυσιολογικά (Silanikove, 2000) χαρακτηριστικά που τους προσδίδουν δυνατότητες αξιοποίησης βλάστησης χαμηλής ποιότητας ακόμα και σε δυσπρόσιτες περιοχές, που δεν μπορούν αξιοποιηθούν από άλλα εκτρεφόμενα ζώα. Παρουσιάζουν ιδιαίτερη συμπεριφορά βόσκησης, είναι ιδιαίτερα επιλεκτικές ως προς τη βοσκήσιμη ύλη (selective feeders ή browsers) (Ngwa et al., 2000) και διαφέρουν σημαντικά από τα άλλα εκτρεφόμενα μηρυκαστικά (βοοειδή, πρόβατα) (Papachristou et al., 2005a, Sanon



**Φωτ.2.** Βόσκηση αιγών στην περιοχή έρευνας.

et al., 2007). Οι μικρές τους ανατομικές διαστάσεις, η σωματική τους ευκινησία αλλά και οι κινητικές δυνατότητες του άνω χείλους του στόματος και της γλώσσας τους, είναι χαρακτηριστικά που τους προσδίδουν αυξημένες ικανότητες επιλογής βλάστησης (Decandia et al., 2008).

Ακόμη, η δυνατότητά τους να στέκονται στα πίσω πόδια ή να σκαρφαλώνουν στα δέντρα, τους επιτρέπει να καταναλώνουν φύλλα και βλαστούς θάμνων και δένδρων που αναπτύσσονται σε μεγαλύτερο ύψος (Narjisse, 1991). Οι αίγες προτιμούν να

καταναλώνουν ξυλώδη φυτικά είδη περισσότερο από ότι ποώδη (Aharon et al., 2007, El Aich et al., 2007), αν και παρατηρείται αύξηση της κατανάλωσης ποώδους βλάστησης κυρίως κατά τη διάρκεια της άνοιξης όταν αυτή υπάρχει σε αυξημένη διαθεσιμότητα (Kababya et al., 1998, Glasser et al., 2012). Είναι χαρακτηριστικό ότι μπορούν να καταναλώνουν μεγάλος εύρος φυτικών ειδών (ποώδη, θαμνώδη και δενδρώδη) (Decandia et al., 2008), ακόμα και είδη που έχουν μορφολογικά χαρακτηριστικά που δυσχεραίνουν τη βόσκηση π.χ. αγκάθια (Basha et al., 2012). Λόγω της ιδιαίτερης μικροχλωρίδας της μεγάλης κοιλίας (Molina Alcaide et al., 1997), της υψηλής πεπτικής ικανότητας και της μεταβολικής τους αποτελεσματικότητας (Silanikone, 2000), οι αίγες μπορούν να αξιοποιούν είδη με υψηλή περιεκτικότητα σε ινώδεις ουσίες και με αντιδιαιτητικούς παράγοντες όπως π.χ. τανίνες, μετατρέποντας έτσι χαμηλής ποιότητας βοσκήσιμη ύλη σε υψηλής ποιότητας προϊόντα (Landau et al., 2000a).

Τα θαμνολίβαδα και δασολίβαδα δρυός αποτελούν το 44% της επιφάνειας των δασών στην Ελλάδα (Papachristou et al., 2005). Τέτοιου είδους οικοσυστήματα καλύπτονται από ετερογενή βλάστηση που μεταβάλλεται μεταξύ εποχών και ετών (Jouven et al., 2010). Αποτελούν σημαντική πηγή βοσκήσιμης ύλης για τα βόσκοντα ζώα και κυρίως για τις αίγες σε όλες τις Μεσογειακές χώρες (Rogosic et al., 2008, Oliveira et al., 2013).

Η συμπεριφορά βόσκησης των αιγών και ο ακριβής μηχανισμός επιλογής βοσκήσιμης ύλης δεν έχουν κατανοηθεί πλήρως (Barroso et al., 1995), καθώς αυτός είναι ιδιαίτερα πολύπλοκος (Morand-Fehr, 2003), και επηρεάζεται από πολλούς και αλληλοεξαρτώμενους παράγοντες που σχετίζονται με το ζώο, το περιβάλλον και τα χαρακτηριστικά της βλάστησης (Stuth, 1991, Decandia et al., 2008). Οι σημαντικότεροι παράγοντες είναι η διαθεσιμότητα και η θρεπτική αξία της βοσκήσιμης ύλης (Baumont et al., 2000, Jouven et al., 2010), καθώς και οι εποχικές τους μεταβολές (Mphinyane et al., 2015). Η βόσκηση των αιγών γίνεται πιο επιλεκτική και πολύπλοκη σε ετερογενή λιβάδια με ξυλώδη βλάστηση συγκριτικά με

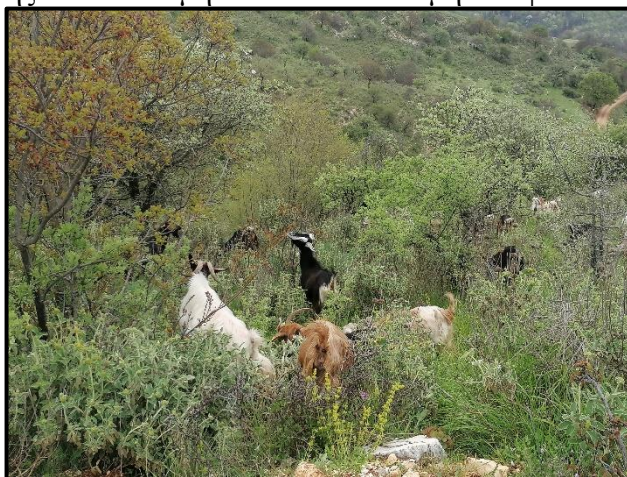


**Φωτ. 3.** Βόσκηση αιγών στην περιοχή έρευνας.



ομοιογενή ποολίβαδα (Iussig et al., 2015). Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο η μελέτη και η κατανόηση της βόσκησης των αιγών γίνεται ακόμα δυσκολότερη στα πολύπλοκα και ευμετάβλητα Μεσογειακά λιβάδια (Baumont et al., 2000).

Η διατροφική σοφία των αιγών (nutritional wisdom) (Nastis, 1997), δηλαδή η ικανότητα διερεύνησης και εκμάθησης των επιθυμητών και ανεπιθύμητων φυτικών ειδών μιας ορισμένης περιοχής που έχουν στη διάθεσή τους οι αίγες, είναι ένα μηχανισμός που επηρεάζει και καθορίζει τη συμπεριφορά βόσκησης. Ο βοσκός και οι διαχειριστικές πρακτικές που εφαρμόζει είναι ένας ακόμα σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει τη συμπεριφορά



**Φωτ. 4.** Βόσκηση αιγών στην περιοχή έρευνας.

βόσκησης και την επιλογή της βοσκήσιμης ύλης των αιγών (Baumont et al., 2000, Landau et al., 2000b). Χρησιμοποιεί την εμπειρία και τις γνώσεις του για τη διαθεσιμότητα και την ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης (Ouédraogo-Koné et al., 2006), επιλέγει την περιοχή βόσκησης στην οποία θα οδηγήσει το κοπάδι και καθορίζει τη διάρκεια παραμονής του σε αυτήν (Schlecht et al., 2009, Μανουσίδης, 2017).

Επιπρόσθετα τα γίδια, όταν γίνεται ταυτόχρονη βόσκηση με άλλα είδη ζώων, στο ίδιο λιβάδι, συλλέγουν φυτά προς κατανάλωση, καλύτερα ποιοτικά σε σύγκριση με αυτά που επιλέγουν άλλα είδη ζώων (Μανουσίδης, 2017).

Κατά την διάρκεια εκπόνησης της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας παρατηρήθηκε πως κατά τη βόσκηση, κάποια από τα γίδια έριχναν κλαδιά βελανιδιάς με τα μπροστινά πόδια στο έδαφος για να εξασφαλιστεί πρόσβαση σε τροφή και στα υπόλοιπα ζώα του κοπαδιού.

## 2.6 ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι προσδιορισμός ολικών αζωτούχων ενώσεων και της ανόργανης ουσίας, σε 7 διαφορετικά είδη ξυλωδών φυτών *Prinus avium* L., *Pyrus amygdaliformis*, *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Cornus mas* L, *Quercus frainetto*, *Pistacia terebinthus* L., (αγριοκερασιά, γκορτσιά, γάβρος, φράξος, κρυνιά, βελανιδιά, αγριοφυστικιά) που συλλέχθηκαν από βοσκότοπο, κατά κύριο λόγο θαμνώδους βλάστησης, σε υψόμετρο 740-850 μέτρων στην περιοχή του Δελβινακίου Πωγωνίου και καταναλώνονται από γίδια, μετά από παρατήρηση 2 κοπαδιών, την περίοδο της άνοιξης 2023, προκειμένου να γίνει ο καθορισμός της θρεπτικής τους αξίας.

### 3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

#### 3.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Το Πωγώνι βρίσκεται στη βορειοδυτική πλευρά του Νομού Ιωαννίνων. Δυτικά και βορειοδυτικά συνορεύει με την Αλβανία, βορειοανατολικά με τα χωριά του λεκανοπεδίου της Κόνιτσας και με το Ζαγόρι, και νότια με το Νομό Θεσπρωτίας. Ο φυσικός γεωγραφικός χείρος του Πωγωνίου περικλείεται από τα βουνά Νεμέρτσικα (2.209 μ.)



Εικόνα 1 . Βοσκότοπος Έρευνας.

στα βόρεια, Τσαμαντά (1.826 μ.) στα νότια, Κασιδιάρη (1.329 μ.) στα και Μακρύκαμπο/Μπόζοβο (1.672 μ.) στα δυτικά.

Σήμερα το Πωγώνι προήλθε από την συνένωση των Καποδιστριακών Δήμων Άνω Πωγωνίου, Δελβινακίου, Καλπακίου, Άνω Καλαμά και των κοινοτήτων Πωγωνιανής και Λάβδανης.

Ο Δήμος Πωγωνίου περιλαμβάνει 51 χωριά, που συνολικά καταλαμβάνουν έκταση 701 τετραγωνικών χιλιομέτρων και έχουν πληθυσμό 10.716 (ΕΛ.ΣΤΑΤ. Απογραφή 2021).

##### 3.1.2 ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το σύνολο του εδάφους της περιοχής Πωγωνίου συγκροτείται από ορεινά συμπλέγματα, στενές κοιλάδες και χαράδρες, κι από μικρές λιβαδικές εκτάσεις και βοσκότοπους. Η επανάληψη αυτών των γεωμορφολογικών σχηματισμών προσδίδει στην περιοχή τη γεωγραφική μορφή ενός ομοιογενούς χώρου, που έχει και σαφή φυσικά όρια (rogoni.gr)

Η υδρογραφία του Πωγωνίου ακολουθεί τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Ο ποταμός Γορμός πηγάζει στο ύψος του Ωραιόκαστρου, διαρρέει το Βόρειο τμήμα του και χύνεται στον ποταμό Καλαμά, στο ύψος της λίμνης Ζαραβίνας. Τα όμβρια και πηγαία νερά της λάκκας Μουχτάρη, συλλέγονται από τον

Γυφτοπόταμο, που χύνεται στον ποταμό Δρίνο. Το δυτικό τμήμα του Πωγωνίου διαρρέεται από τον Δρίνο, ο οποίος πηγάζει από την περιοχή του Δολού και της Πωγωνιανής, περνάει δυτικά από το Δελβινάκι και, μετά τα σύνορα, ρέει στο Αλβανικό έδαφος (rogoni.gr).

Το κλίμα της περιοχής συνδυάζει τα χαρακτηριστικά της Κεντρικής Ευρώπης και εκείνα της ανατολικής λεκάνης της Μεσογείου. Ο χειμώνας είναι παρατεταμένος, ψυχρός, με άφθονες βροχές και χιόνια, αλλά ηπιότερος από τις γειτονικές περιοχές Ζαγορίου και της Κόνιτσας. Το καλοκαίρι είναι σύντομο και ζεστό αλλά έχει και αρκετές τοπικές βροχές και καταιγίδες. Οι ενδιάμεσες εποχές της άνοιξης και του φθινοπώρου είναι πολύ σύντομες και το πέρασμα από το καλοκαίρι στο χειμώνα (και αντίστροφα) γίνεται σχεδόν ανεπαίσθητα (rogoni.gr).

### **3.2 ΧΛΩΡΙΔΑ-ΒΛΑΣΤΗΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

Ο Δήμος Πωγωνίου χαρακτηρίζεται από πλούσια βιοποικιλότητα (περιοχές Natura 2000, τοπίο φυσικού κάλους (ΤΙΦΚ), ζώνη ειδικής προστασίας (ΖΕΠ) για την ορνιθοπανίδα της περιοχής. Στην ευρύτερη περιοχή συναντάται η εξής χλωρίδα:

- *Quercus frainetto*,
- *Quercus cerris*,
- *Quercus pubescens*,
- *Quercus macedonica*,
- *Quercus coccifera*,
- *Arbutus unedo*,
- *Cornus mas* L.,
- *Carpinus orientalis*,
- *Ostrya Carpinifolia*,
- *Platanus orientalis* L.,
- *Juniperus communis*,
- *Fraxinus ornus*,
- *Acer pseudoplatanus*.

Όπως επίσης, σε χαμηλότερα υψόμετρα επικρατούν, μεσογειακοί θαμνώνες και άφθονα αρωματικά φυτά. Σε πιο υψηλά υψόμετρα (έως 1200 μέτρων) αρχίζει η ζώνη των δρυόδασων.

Στις εκτάσεις περιμετρικά των ποταμών αναπτύσσεται βλάστηση που είναι δυνατό να διακριθεί σε δύο κύριες κατηγορίες: α) βλάστηση καλαμώνων (ψαθιά, σύφα, κύπερη) και β) παρυδάτια δενδρώδης βλάστηση που περιλαμβάνει πλατάνια και ιτιές (Καψοπούλου, 2015).

**Πιο συγκεκριμένα η περιοχή του Δελβινακίου**, όπου διεξήχθη η έρευνα, συντίθεται, κατά κύριο λόγο, από την εξής βλάστηση:

- *Quercus frainetto* (δρυς η πλατύφυλλη),
- *Quercus pubescens* (δρυς η χνοώδης)
- *Quercus Macedonica* (δρυς η μακεδονική),
- κάποια είδη της *Ostrya-Carpinion* (Οστρυα η καρπινόφυλλη),
- *Carpinus orientalis* (Γαύρος η βετουλοειδής),
- *Fraxinus ornus* (Φράζος ο όρνος),
- *Acer sp.* (Σφενδάμι),
- *Juniperus communis* (Άρκευθος η κοινή),
- *Crataegus* (κράταιγος)
- *Prunus avium* L. ( αγριοκερασιά),
- *Pistacia terebinthus* L.(αγριοφυστικιά),
- *Cornus mas* L. (κρανιά),
- *Cercis siliquastrum* (κουτσουπιά),
- *Mentha aquatica* L. (φλισκούνη),
- *Origanum vulgare* (ρίγανη),
- *Prunus cerasifera* (κορομηλιά),
- *Pyrus amygdaliformis* (γκορτσιά),
- *Paliurus spina* (παλιούρι),
- *Ziziphus jujuba* (τζιτζιφιές),
- *Rosa canina* (αγριοτριανταφυλλιά),
- *Sambucus ebulus* L.(κουφοξυλιά ή βουζιά) (Σφήκας Γ. 2000)



### 3.3 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

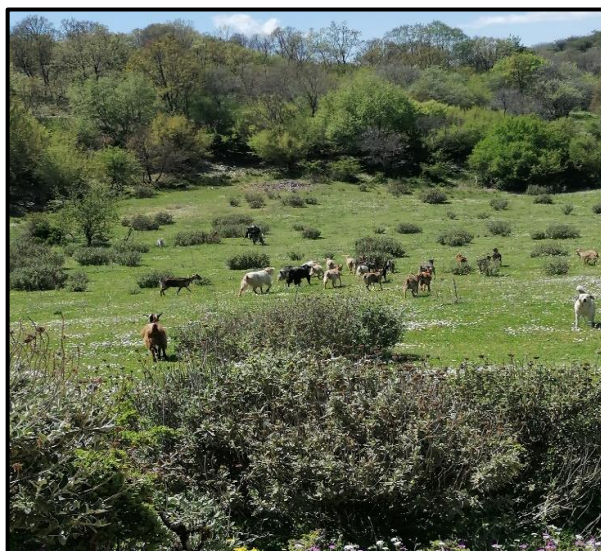
Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε σε λιβάδια (κυρίως θαμνολίβαδα) που αξιοποιούνται για βόσκηση αιγοπροβάτων στην περιοχή του Δελβινακίου. Το υψόμετρο της περιοχής που διεξήχθη η δειγματοληψία, ξεκινά από τα 740 m (εξωκλήσι Αγίου Αθανασίου)-στα 760 m (λόφος Κρίπουνα)-μέχρι τα 850 m (εξωκλήσι Αγίου Δημητρίου). Η μέτρηση του υψομέτρου της δειγματοληψίας έγινε με GPS (Garmin 450). Πραγματοποιήθηκε σε 2 φάσεις με χρονική απόκλιση 7 ημερών (26/04/23 κ' 03/05/23). Από την καταγραφή της βλάστησης της



Φωτ.5. Βοσκότοπος έρευνας.

συγκεκριμένης περιοχής, συλλέχθηκαν τμήματα των φυτών που βόσκονται από επτά (7) διαφορετικά φυτά, λόγω της εποχικότητας και των παρατεταμένων βροχοπτώσεων εκείνης της χρονικής περιόδου.

Η συλλογή των δειγμάτων δεν έγινε αυθαίρετα, καθώς υπήρξε οπτική παρατήρηση βόσκοντων αιγών στη συγκεκριμένη περιοχή, από 2 διαφορετικά κοπάδια. Αυτή διήρκησε 7 ημέρες. Κατά την διάρκεια του σταδίου της οπτικής παρακολούθησης των κοπαδιών σημειώθηκαν ποια φυτά προτιμούν να καταναλώνουν τα βόσκοντα γίδια με σειρά προτίμησης και διαθεσιμότητας. Αυτή η παρατήρηση αποτέλεσε το κριτήριο δειγματοληψίας των επτά διαφορετικών φυτών (*Quercus frainetto*, *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Prunus avium* L., *Pistacia terebinthus* L., *Cornus mas* L.).



Φωτ.6. Βόσκηση αιγών στον βοσκότοπο έρευνας.

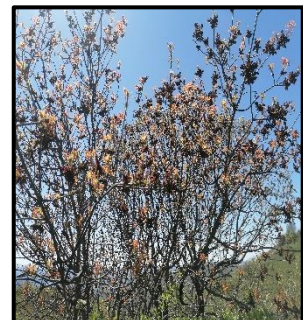
Κατά τη δειγματοληψία, αφαιρέθηκαν τα τμήματα των φυτών που καταναλώνονται από τα γίδια και έγινε διαλογή από τους κλαδίσκους και τα κλαδιά των εν λόγω φυτών ξεχωριστά. Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε δια χειρός. Στη συνέχεια τοποθετήθηκαν, το κάθε δείγμα ξεχωριστά, σε χάρτινες σακούλες, πάνω στις οποίες σημειώθηκαν το είδος του φυτού και η ποσότητα δείγματος σε γραμμάρια. Έπειτα έγινε αφαίρεση του περιεχομένου από τις χάρτινες σακούλες, σε επίπεδη υπερυψωμένη επιφάνεια, τα δείγματα παρέμειναν σε ημι-σκιερό χώρο, σε θερμοκρασία δωματίου με μηχανήμα αφύγρανσης, προκειμένου να ξεραθούν, για χρονικό διάστημα 7 ημερών. Στη συνέχεια τα δείγματα τοποθετήθηκαν εκ νέου σε πλαστικές σακούλες, με ένα μέρος της υγρασίας τους να έχει εξατμιστεί. Έγινε η μεταφορά τους στο εργαστήριο Τεχνολογίας Λιβαδοπονικών Συστημάτων και Διατροφής Ζώων του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων (Πανεπιστημιούπολη Άρτας).



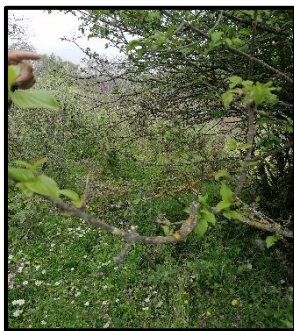
**Φωτογραφία 7.** *Fraxinus ornus* (φράξος).



**Φωτογραφία 8.** *Quercus frainetto* (βελανιδ. πλατυφ.).



**Φωτογραφία 9.** *Pistacia terebinthus* L.(αγριοφυστικιά).



**Φωτογραφία 10.** *Prunus avium* L.(αγριοκερασιά).



**Φωτογραφία 11.** *Pyrus amygdaliformis* (γκορτσιά).



**Φωτογραφία 12.** *Cornus mas* L. (κρανιά).

### 3.4 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

Τα δείγματα τοποθετήθηκαν σε κλίβανο του εργαστηρίου Διατροφής Ζώων στους 65° C για 48 ώρες για τις απαραίτητες αναλύσεις. Στη συνέχεια τα δείγματα, αλέστηκαν σε μύλο (KNIFETEC 1095). Τοποθετήθηκαν σε πλαστικούς συλλέκτες και αποθηκεύτηκαν για περαιτέρω χρήση.

#### 3.4.1 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΖΩΤΟΥΧΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

Ο προσδιορισμός των αζωτούχων ουσιών πραγματοποιείται με την κλασσική μέθοδο Kjeldahl, κατά την οποία γίνεται μέτρηση του ολικού αζώτου της τροφής και κατόπιν πολλαπλασιασμός του αποτελέσματος με τον συντελεστή 6,25. Η τιμή του αζώτου που υπολογίζεται με αυτή την μέθοδο μας δίνει τις αζωτούχες ουσίες.

Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στις εξής παραδοχές:

1<sup>ον</sup> θεωρούμε πως όλο το άζωτο που συναντάται σε μια τροφή είναι πρωτεϊνικής μορφής,

2<sup>ον</sup> ότι οι πρωτεΐνες μιας τροφής περιέχουν κατά μέσο όρο 16% άζωτο, δηλαδή στα 100 gr πρωτεΐνης τα 16 gr είναι άζωτο (N).

Επίσης στηρίζεται στην μετατροπή οποιασδήποτε μορφής οργανικού αζώτου σε ανόργανο άζωτο (ανοργανοποίηση του αζώτου). Σήμερα είναι αρκετά διαδεδομένη, για τον προσδιορισμό του οργανικού αζώτου των ζωοτροφών των παραγωγικών ζώων αλλά και τον τροφίμων που προορίζονται για τον άνθρωπο.

Αντιδραστήρια που χρειάστηκαν:

1. Θεικό κάλιο (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)
2. Θεικός χαλκός (CuSO<sub>4</sub>)
3. Πυκνό θεικό οξύ (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 95 – 97%, ειδικό βάρος 1,84
4. Διάλυμα υδροξειδίου του Νατρίου που παρασκευάζεται με την διάλυση 500 gr υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) και 12 gr θειούχου νατρίου σε 1000 ml απεσταγμένου νερού.
5. Διάλυμα βορικού οξέος, το οποίο παρασκευάστηκε με διάλυση 40 gr βορικού οξέος (H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>) σε 1000 ml απεσταγμένου νερού
6. Διάλυμα δείκτη το οποίο παρασκευάζεται με διάλυση 0,2 gr ερυθρού του μεθυλίου και 0,1 gr κυανού του μεθυλενίου σε 100 ml αιθανόλης.
7. Διάλυμα δεκατονικού (N/10) υδροχλωρικού οξέος HCl.



Το κάθε δείγμα από τα επτά ζυγίστηκε χωριστά σε ψηφιακό ζυγό ακριβείας. Κατά την διάρκεια της ζύγισης από φυτό Τα δείγματα αποθηκεύτηκαν σε ειδικούς συλλέκτες αποθήκευσης για περαιτέρω χρήση ή για χρησιμοποίησή τους σε περίπτωση σφάλματος. Από αυτά ζυγίστηκε περίπου ένα gr (1gr) για το κάθε ένα και τοποθετήθηκαν στις φιάλες πέψεως, παρουσία θειικού καλίου, θειικού χαλκού και πυκνού θειικού οξέος. Έγινε αντιστοίχιση των αριθμών από τις φιάλες με τα είδη του φυτού και τοποθετήθηκαν με τη σειρά, στην ειδική μεταλλική υποδοχή της συσκευής πέψεως και κατόπιν της συσκευής πέψεως μαζί με τις φιάλες εντός της εστίας του απαγωγού. Έγινε θέρμανση των φιαλών για περίπου 2 ώρες και κλιμακωτά έγινε άνοδος της θερμοκρασίας ανά συγκεκριμένη ώρα. Κατά τη θέρμανση τα δείγματα στις φιάλες πέψεως περνούν τα στάδια της πλήρους καύσης, του αφρισμού και της εφίδρωσης.

Στο στάδιο αυτό παρατηρήθηκε αλλαγή χρώματος στις φιάλες από καφέ σε έντονο πράσινο. Τα δείγματα μετά από δέκα λεπτά απομακρύνθηκαν από την εστία απαγωγού για κρυώσουν ελαφρώς. Κατά τη θέρμανση



**Φωτ.13.** Συσκευή καύσης.

στα δείγματα σχηματίστηκε το δισόξινο θειικό αμμώνιο. Θα πρέπει επίσης να αναφερθεί πως τέθηκε και λευκός προσδιορισμός.

Στη συνέχεια τα δείγματα τοποθετήθηκαν μεμονωμένα και με τη σειρά στη συσκευή απόσταξης Vapodest 40, όπου με τη βοήθεια του λογισμικού της συσκευής πραγματοποιήθηκαν αυτόματα οι αποστάξεις παρουσία καυστικού νατρίου όπου απελευθερώνεται η δεσμευόμενη αμμωνία, η οποία στη συνέχεια με την δράση του βορικού οξέος σχηματίζεται σε δισόξινο βορικό αμμώνιο.



**Φωτ.14.** Συσκευή Vapodest 40.

Ακολούθησε τιτλομέτρηση των δειγμάτων με δεκατονικό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος. Σε κάθε κωνική φιάλη προστέθηκαν τρεις με τέσσερις σταγόνες δείκτη, σημειώθηκε η αρχική ένδειξη της στάθμης του υδροχλωρικού οξέος στην προχοΐδα και τοποθετήθηκαν κάτω από το στόμιο της. Στο σημείο που αλλάζει το χρώμα

σημειώνουμε ξανά την ένδειξη και από την διαφορά τους (τελική τιμή – αρχική τιμή) υπολογίζουμε τα ml υδροχλωρικού οξέος που καταναλώθηκαν.

Η ποσότητα ολικού αζώτου υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\text{Ολικό Άζωτο \%} = (1,40 * N * V1) - P$$

N: η κανονικότητα του υδροχλωρικού οξέος

V1: τα ml HCl που καταναλώθηκαν για κάθε δείγμα τροφής

P: το βάρος του δείγματος σε γραμμάρια

Έπειτα το κάθε αποτέλεσμα πολλαπλασιάστηκε με το συντελεστή 6,25 για τον προσδιορισμό των πρωτεϊνών.

### 3.4.2 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΟΥΣΙΑΣ

Για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας των δειγμάτων σε ανόργανη ουσία, καθαρά χωνευτήρια πορσελάνης (κάψες) τοποθετήθηκαν στο πυριαντήριο σε θερμοκρασία 100°C για μία ώρα. Με τη βοήθεια πυράργας μεταφέρθηκαν σε γυάλινο ξηραντήρα για να αποκτήσουν θερμοκρασία περιβάλλοντος. Στη συνέχεια ζυγίστηκαν σε ζυγό ακριβείας, σημειώθηκαν τα βάρη τους και μετά προστέθηκε σε κάθε κάψα 1 gr δείγματος. Κρατήθηκε αρχείο αντιστοίχισης κάψας ανά είδος φυτού. Οι κάψες ξανά ζυγίστηκαν και τοποθετήθηκαν στον κλίβανο αποτέφρωσης στους 600° C για 3 ώρες. Μετά το πέρας των τριών ωρών μεταφέρθηκαν στον γυάλινο ξηραντήρα και ζυγίστηκαν εκ νέου. Ο υπολογισμός των ανόργανων ουσιών πραγματοποιείται με τον παρακάτω τύπο:

$$\text{Τέφρα \%} = [(\text{βάρος χωνευτηρίου} + \text{δείγμα}) - \text{βάρος χωνευτηρίου}] / \text{βάρος δείγματος}$$

## 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ- ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο *Fraxinus ornus* (φράξος) περιέχει την μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε αζωτούχες ουσίες που φτάνει το 20,1 %, ακολουθεί η *Pistacia terebinthus* L. (αγριοφυστικιά) με 19,5 % (άνθος της 16,7 %), η *Quercus frainetto* (βελανιδιά πλατύφυλλη) παρουσίασε 15,8%, η *Prunus avium* L. (αγριοκερασιά) 15,5 %, ο *Carpinus orientalis* (γράβος/γάβρος) με 15,3%, η *Cornus mas* L. (κρανιάς) 12,8% ενώ τη μικρότερη περιεκτικότητα σε αζωτούχες ουσίες την παρουσίασε η *Pyrus amygdaliformis* (γκορτσιά) με 11% (Πίνακας 1).

Σε ό,τι αφορά την περιεκτικότητα των φυτών σε ανόργανη ουσία (τέφρα), την μεγαλύτερη περιεκτικότητα παρουσίασε η *Cornus mas* L. 10,04 %, ακολούθησε η *Prunus avium* L. με 7%, η *Pistacia terebinthus* L. παρουσίασε 6,1 και 6,4% (φύλλα και άνθος), η *Pyrus amygdaliformis* και ο *Fraxinus ornus* 5,4 %, ο *Carpinus orientalis* 5,33% και την μικρότερη περιεκτικότητα σε ανόργανη ουσία την παρουσίασε η *Quercus frainetto* στο 5,16% (Πίνακας 1).

**Πίνακας 1.** Περιεκτικότητα των φυτών σε αζωτούχες ουσίες και ανόργανη ουσία

	Αζωτούχε Ουσίες %	Ανόργανη Ουσίας %
<i>Fraxinus ornus</i>	20,1	5,4
<i>Pyrus amygdaliformis</i>	11	5,4
<i>Quercus frainetto</i>	15,8	5,2
<i>Prunus avium</i> L.	15,5	7
<i>Carpinus orientalis</i>	15,3	5,3
<i>Cornus mas</i> L.	12,8	10
*1. <i>Pistacia terebinthus</i> L.	19,5	6,1
*2. <i>Pistacia terebinthus</i> L.	16,7	6,4

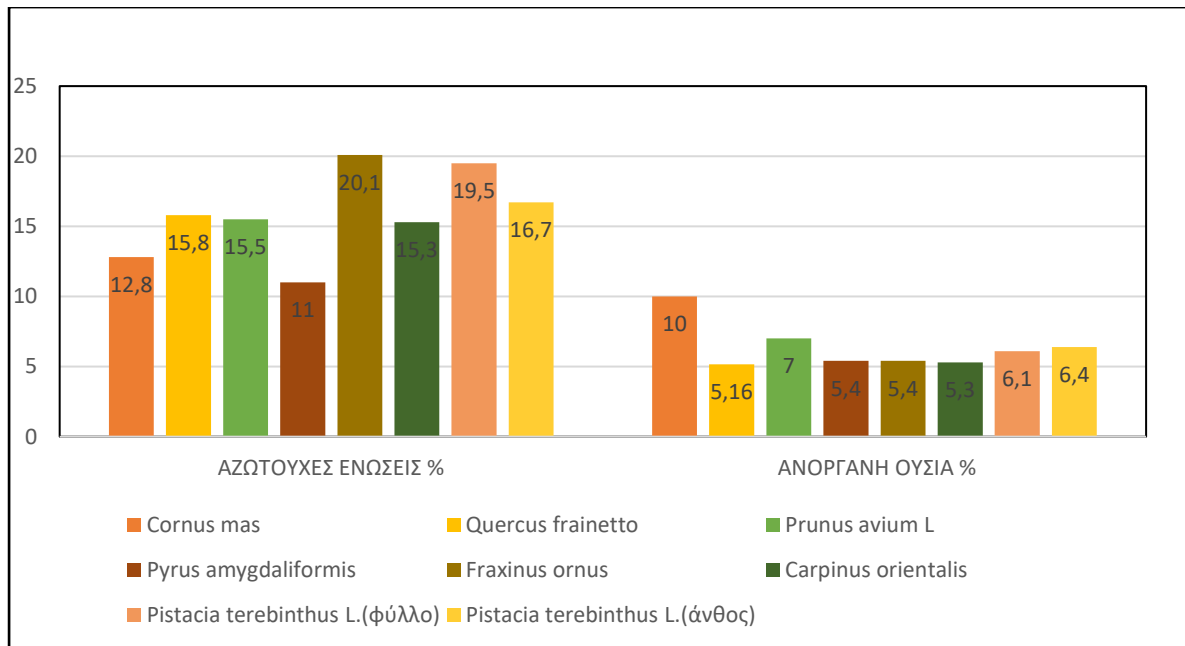
### 1. Περιεκτικότητα φύλλων. 2. Περιεκτικότητα άνθους.

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει πως τα φυτά έχουν διαφορετική περιεκτικότητα σε αζωτούχες ουσίες. Διαφορές στην περιεκτικότητα αζωτούχων ουσιών έχουν παρατηρηθεί και από άλλους ερευνητές , μεταξύ φυτών διαφορετικών ειδών αλλά και μεταξύ φυτών της ίδιας βοτανικής ομάδας στα διάφορα στάδια ανάπτυξης τους (Kandrelis, 2016). Οι διαφορετικές τιμές σε ΑΕ, οφείλονται στους εξής λόγους: 1) τα φυτά που βρίσκονται σε νεαρό στάδιο ανάπτυξης περιέχουν

μεγαλύτερο ποσοστό σε αζωτούχες ουσίες, σε σχέση με αυτό που παρουσιάζουν όταν βρίσκονται σε ώριμο στάδιο, καθώς κατά την ανάπτυξη του φυτού, οι ανάγκες του είναι αυξημένες σε θρεπτικές ουσίες και ιδιαίτερα σε άζωτο, 2) τα φύλλα των φυτών έχουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε ΑΕ συγκριτικά με τους μίσχους και τους βλαστούς. Οι Mountousis et al., (2008a) αναφέρουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα των φυτών σε ΑΕ στα αρχικά στάδια της ανάπτυξής τους και μείωση κατά την ανάπτυξή τους.

Ταυτόχρονα, παρατηρήθηκε ότι τα φυτά παρουσίασαν διαφορετική περιεκτικότητα σε ανόργανη ουσία (τέφρα). Εξίσου, διαφορές στην περιεκτικότητα των φυτών σε ανόργανη ουσία μεταξύ ίδιων και διαφορετικών βοτανικών ομάδων παρουσιάζονται από αρκετούς ερευνητές, όπως στην έρευνα που δημοσιεύτηκε από τους Koutsoukis et al., (2019). Η περιεκτικότητα σε ανόργανη ουσία εξαρτάται επίσης, από το στάδιο ανάπτυξης των φυτών. Τα φυτά που βρίσκονται σε νεαρό στάδιο ανάπτυξης έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε ανόργανη ουσία ενώ, καθώς προχωρά το φαινολογικό τους στάδιο, η περιεκτικότητα σε ανόργανη ουσία μειώνεται σταδιακά μέχρι τη φάση της πλήρους ωρίμανσης (Κουτσούκης, 2009).

Ο *Fraxinus ornus* (φράξος), τα φύλλα και το άνθος της *Pistacia terebinthus* L. (αγριοφυστικιάς) που παρουσιάζουν την υψηλότερη περιεκτικότητα σε αζωτούχες ουσίες, ταυτόχρονα παρουσιάζουν σχετικά χαμηλή περιεκτικότητα σε ανόργανες ουσίες (5,4%, 6,1% και 6,4% αντίστοιχα), σε σύγκριση με την *Cornus mas* L. (κρυνιά), που έχει την υψηλότερη περιεκτικότητα ανόργανων ουσιών και χαμηλή περιεκτικότητα σε αζωτούχες ουσίες. Βέβαια, η *Pyrus amygdaliformis* (γκορτσιά) έχει χαμηλή περιεκτικότητα και σε αζωτούχες ενώσεις και σε ανόργανες ουσίες. Από τα φυτά που η περιεκτικότητα σε αζωτούχες ουσίες κυμαίνεται στο 15% (*Quercus frainetto*, *Carpinus orientalis*, *Prunus avium* L.), το τελευταίο (αγριοκερασιά), παρουσιάζει το πιο υψηλό ποσοστό σε ανόργανη ουσία σε σύγκριση με τα υπόλοιπα δύο (**Γράφημα 1.**)



**Γράφημα 1.** Περιεκτικότητα φυτών σε αζωτούχες ενώσεις και ανόργανη ουσία.



## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε, σε λιβαδικά οικοσυστήματα που αξιοποιούνται κατά βάση ως βοσκότοποι στην περιοχή του Δελβινακίου Πωγωνίου, την άνοιξη 2023, σε υψόμετρο 740m μέχρι 850m.

Την **μεγαλύτερη περιεκτικότητα** σε αζωτούχες ουσίες παρουσίασε ο *Fraxinus ornus* (φράξος) που ανήλθε στο 20,1% ενώ την **μικρότερη περιεκτικότητα** την παρουσίασε η *Pyrus amygdaliformis* (γκορτσιά) σε ποσοστό 11%. Όσο αφορά την περιεκτικότητα των φυτών σε ανόργανη ουσία, το **μεγαλύτερο ποσοστό** το παρουσίασε η *Cornus mas L.* (κρανιά) 10,4%, ενώ **το μικρότερο ποσοστό** παρουσιάστηκε από η *Quercus frainetto* (πλατύφυλλη βελανιδιά) με 5,2%.

Σύμφωνα με τον Ζέρβα (2013), οι ανάγκες συντήρησης αιγοπροβάτων, βάρους 50 kg, σε αζωτούχες ενώσεις είναι 70 g ημερησίως (8,4% επί της ΞΟ). Βάση αυτών των δεδομένων, τα παραπάνω αποτελέσματα επιβεβαιώνουν ότι η περιεκτικότητα σε αζωτούχες ενώσεις των φυτών *Fraxinus ornus* (20,1%), *Pistacia terebinthus L.* (16,7% και το άνθος του 19,5%), *Cornus mas L.* (12,8%), *Carpinus orientalis* (15,3%), *Prunus avium L.* (15,5), *Pyrus amygdaliformis* (11%) και *Quercus frainetto* (15,8%), μπορούν να καλύψουν της ανάγκες συντήρησης των αιγών ημερησίως, τη περίοδο που διεξήχθη η έρευνα, στον συγκεκριμένο βοσκότοπο.

Όταν το περιεχόμενο της βοσκήσιμης ύλης σε αζωτούχες ενώσεις είναι λιγότερο από 7%, περιορίζεται σημαντικά η παραγωγικότητα των ζώων και είναι απαραίτητη η χορήγηση πρωτεϊνικών συμπληρωμάτων για την κάλυψη των θρεπτικών αναγκών των ζώων (Versoe et al., 1961, Mlay et al., 2006). Κρίνοντας από τα παραπάνω αποτελέσματα, τα φυτά *Pyrus amygdaliformis*, *Prunus avium L.*, *Cornus mas L.*, *Pistacia terebinthus L.*, *Quercus frainetto*, *Carpinus orientalis* και *Fraxinus ornus* είναι ικανά τα καλύψουν τις θρεπτικές ανάγκες των αιγών, χωρίς την χορήγηση πρωτεϊνικών συμπληρωμάτων στο σιτηρέσιό που προορίζεται για την διατροφή τους.

## 6. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Το θέμα της παρούσας πτυχιακής εργασίας, μπορεί να αποτελέσει ένα ευρύ πεδίο περεταίρω έρευνας.

1. Να γίνει προσδιορισμός περισσότερων παραγόντων της χημικής σύστασης αυτών των φυτών, όπως πτητικότητας, ινωδών ουσιών, ολικού λίπους κ.α..
2. Να γίνει συλλογή από περισσότερα είδη φυτών τη δεδομένη χρονική περίοδο, αλλά και άλλες περιόδους.
3. Να γίνει συλλογή φυτών και από άλλους βοσκότοπους της περιοχής του Πωγωνίου.
4. Υπάρχει η δυνατότητα λήψης γάλακτος την ίδια περίοδο από τα γίδια που καταναλώνουν αποκλειστικά τα συγκεκριμένα φυτά και να γίνει μελέτη των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών του γίδινου γάλακτος και συσχέτιση αυτών με τη χημική σύσταση των φυτών.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Aharon, H., Henkin, Z., Ungar, E. D., Kababya, D., Baram, H., & Perevolotsky, A. (2007). Foraging behaviour of the newly introduced Boer goat breed in a Mediterranean woodland: A research observation. *Small Ruminant Research*, 69(1-3).
2. Alcaide, E. M., García, M. A., & Aguilera, J. F. (1997). The voluntary intake and rumen digestion by grazing goats and sheep of a low-quality pasture from a semi-arid land. *Livestock Production Science*, 52(1).
3. Ammor, S., Yaakoubi, K., Chevallier, I., & Dufour, E. (2004). Identification by fluorescence spectroscopy of lactic acid bacteria isolated from a small-scale facility producing traditional dry sausages. *Journal of Microbiological Methods*, 59(2).
4. Βακάκης Φ. 2007. Ο ρόλος της κτηνοτροφίας στην ολοκληρωμένη αγροτική ανάπτυξη. Γεωργία-Κτηνοτροφία.
5. Bernués, A., Ruiz, R., Olaizola, A., Villalba, D., Casasús, I. 2011. Sustainability of pasture based livestock farming systems in the European Mediterranean context: Synergies and trade-offs. *Livest. Sci.*, 139.
6. Barroso, F.G., Alados, C.L., Boza, J., 1995. Food selection by domestic goats in Mediterranean arid shrublands. *J. Arid Environ.* 31, 205-217.
7. Basha, N.A.D., Scogings, P.F., Dziba, L.E., Nsahlai, I.V., 2012. Diet selection of
8. Nguni goats in relation to season, chemistry and physical properties of browse in subhumid subtropical savanna. *Small Rumin. Res.* 102, 163-171.
9. Baumont, R., Prache, S., Meuret, M., & Morand-Fehr, P. (2000). How forage characteristics influence behaviour and intake in small ruminants: a review. *Livestock Production Science*, 64(1).
10. Beever, D. E. (1993, February). Ruminant animal production from forages: present position and future opportunities. In *Proceedings of the XVII International Grassland Congress* (Vol. 1, pp. 535-542). New Zealand Grassland Association
11. Bell, A. 2003. *Pasture assessment and livestock production*. NSW Department of Primary Industries. Agnote series DPI-428 (1st edition). State of New South Wales
12. Βερεσόγλου, Δ. Σ. (1998). Σημειώσεις Γενικής Οικολογίας.
13. Bertrand A., Tremblay G. F., Pelletier S., Castonguay Y. and Bélanger G. 2008. *Yield and nutritive value of timothy as affected by temperature, photoperiod and time of harvest*. *Grass and Forage Science*, 63, p 421–432
14. Biondi, F., & Qeadan, F. (2008). A theory-driven approach to tree-ring standardization: defining the biological trend from expected basal area increment. *Tree-Ring Research*, 64(2).
15. Biswell H. H., R. D. Taber, D. W. Hedrick and A. M. Schultz. 1952. Management of chamise brushlands for game in the north coast region of California. *California Fish and Game* 38.
16. Biswell, H. και Λ. Λιάκος, (1982). Λιβαδοπονική, 3η έκδοση, Θεσσαλονίκη.
17. Boyazoglu, J., Hatziminaoglou, I., & Morand-Fehr, P. (2005). The role of the goat in society: Past, present and perspectives for the future. *Small Ruminant Research*, 60(1-2).
18. Βραχνάκης, Μ. (2015). Λιβαδοπονία. *Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα-Κάλλιπος*. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.
19. Brueland, B.A., Harmoney, K.R., Moore, K.J., George, J.R., Brummer, E.C. 2003. Development morphology of smooth brome grass growth following spring grazing. *Crop. Sci.* 43.

20. Bruinenberg M. H. 2003. Forages from intensively managed and semi – natural grasslands in the diet of dairy cows. PhD Thesis Wageningen University, Wageningen, The Netherlands.
21. Buxton, D. R. (1996). Quality-related characteristics of forages as influenced by plant environment and agronomic factors. *Animal feed science and technology*, 59(1-3).
22. Buxton, D. R., & Redfearn, D. D. (1997). Plant limitations to fiber digestion and utilization. *The Journal of Nutrition*, 127(5).
23. Casaus I., Blanco M., Revilla R. 2009. Activity patterns and diet selection of beef cows on Mediterranean mountain forest pastures. In: Agroscope Changins (edr.) 218 Integrated research for the sustainability of mountain pastures. Proceedings of the 15th Meeting of the FAO CIHEAM Mountain Pastures Network, October 7-9, 2009, Les Diablerets, Switzerland, pp. 99-100
24. Coleman, S. W., & Henry, D. A. (2002). Nutritive value of herbage. In *Sheep nutrition* (pp. 1-26). Wallingford UK: CABI Publishing.
25. Cook, W. C. and J. Comparative nutritive values of forbs, grasses and shrubs. In: C.M. McKell, J. P. Blaisdell and J.R. Goodin, eds: *Wildland Shrubs – Their Biology and Utilization*. Ogden, Utah, USDA, Forest Serv. Gen. Tech. Rep. IDe Bello, F., Lavorel, S., Díaz, S., Harrington, R., Cornelissen, J. H., Bardgett, R. D., ... & Harrison, P. A. (2010). Towards an assessment of multiple ecosystem processes and services via functional traits. *Biodiversity and Conservation*, 19, 2873-2893.
26. Decandia, M., Yiakoulaki, M. D., Pinna, G., Cabiddu, A., & Molle, G. (2008). Foraging behaviour and intake of goats browsing on mediterranean shrublands. In *Dairy goats feeding and nutrition* (pp. 161-188). Wallingford UK: CAB international.
27. De Rancourt, M., Fois, N., Lavín, M. P., Tchakérian, E., & Vallerand, F. (2006). Mediterranean sheep and goats production: An uncertain future. *Small Ruminant Research*, 62(3).
28. Donath, T.W., Hölzel, N., Bissels, S., Otte, A., 2004. Perspectives for incorporating biomass from non-intensively managed temperate flood-meadows into farming systems. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 104.
29. Dong, S.K., Wen, L., Shi, L.L., Zhang, X.F., Lassoie, J.P., Yi, S.L., Li, X.Y., Li, J.P., Li, Y.Y. 2011. Vulnerability of Worldwide Pastoralism to Global Changes and Interdisciplinary Strategies for Sustainable Pastoralism. *Ecology and Society* 16:10.
30. Dryden, G. McL., 2008. *Animal Nutrition Science*. CAB International. Oxfordshire, UK. ISBN 978-1-84593-412-5.
31. Dubeuf, J. P., Morand-Fehr, P., & Rubino, R. (2004). Situation, changes and future of goat industry around the world. *Small Ruminant Research*, 51(2).
32. Duru M. and Ducrocq H. 1997. A nitrogen and phosphorus herbage nutrient index as a tool assessing the effect of N and P supply on the dry matter yield of permanent pastures. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*.
33. Earle, M., Seddon, K., & Adams, C. (1998). Friedel–Crafts reactions in room temperature ionic liquids. *Chemical communications*, (19).
34. El Aich, A., El Assouli, N., Fathi, A., Morand-Fehr, P., & Bourbouze, A. (2007). Ingestive behavior of goats grazing in the Southwestern Argan (*Argania spinosa*) forest of Morocco. *Small Ruminant Research*, 70(2-3).
35. Ευαγγέλου, Χ. Κ. (2013). *Σχέση μεταξύ συστήματος εκτροφής βοσκόκτονων ζώων και ερημοποίησης σε μεσογειακά λιβαδικά τοπία* (Doctoral dissertation, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης).
36. Ζέρβας Γ., Καλαϊσάκης Π., Φεγγερός Κ., (1998), Διατροφή αγροτικών ζώων. Β' έκδοση βελτιωμένη, Εργαστήριο διατροφής ζώων, Τμήμα Ζωικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

37. Zervas, G. (1998). Quantifying and optimizing grazing regimes in Greek mountain systems. *Journal of Applied ecology*, 35(6).
38. Ζέρβας Γ. 2013. Διατροφή Μηρυκαστικών Ζώων. Αθήνα 2013.
39. Forage and Grazing Terminology Committee. 1991. Terminology for Grazing Lands and Grazing Animals. Pocahontas Press, Blacksburg, Virginia.
40. Ganskopp, D., & Bohnert, D. (2001). Nutritional dynamics of 7 northern Great Basin grasses. *Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives*, 54(6).
41. Ghadaki, M. B., Van Soest, P. J., McDowell, R. E., & Malekpour, B. (1975, May). Chemical composition and in vitro digestibility of some range forage species of Iran. In *Proceeding of the 1975 Evaluation and Mapping of Tropical African Rangelands Seminar*.
42. Glasser, N. F., Harrison, S., Schnabel, C., Fabel, D., & Jansson, K. N. (2012). Younger Dryas and early Holocene age glacier advances in Patagonia. *Quaternary Science Reviews*, 58.
43. González-Andrés, F., & Ortiz, J. M. (1996). Potential of cytisus and allied genera (Genisteeae: Fabaceae) as forage shrubs: 2. Chemical composition of the forage and conclusions. *New Zealand journal of agricultural research*, 39(2).
44. Hadjigeorgiou, I., Osoro, K., De Almeida, J. F., & Molle, G. (2005). Southern European grazing lands: production, environmental and landscape management aspects. *Livestock Production Science*, 96(1), 51-59.
45. Heady, H. F., COOPER, D., RIBLE, J., & HOOPER, J. (1975). Range management.
46. Hejzman, M., Češková, M., Schellberg, J., & Pätzold, S. (2010). The Rengen Grassland Experiment: effect of soil chemical properties on biomass production, plant species composition and species richness. *Folia Geobotanica*, 45.
47. Hodges, M. and Bidwell, T. G. 1993. Production and management of Old World bluestems. OSU Extension Facts No. 3020. Oklahoma State University, Stillwater.
48. Holecheck J. L., R. D. Pieper, and C. H. Herber, 1995. Range management: Principles and Practices. 2<sup>nd</sup> Edition. Prentice Hall Publications.
49. Iussig, G., Lonati, M., Probo, M., Hodge, S., & Lombardi, G. (2015). Plant species selection by goats foraging on montane semi-natural grasslands and grazable forestlands in the Italian Alps. *Italian Journal of Animal Science*, 14(3), 3907.
50. Jouven, M, Lapeyronie, P, Moulin, CH, Bocquier, F 2010. Rangeland utilization in Mediterranean farming systems. *Animal* 4.
51. Kababya, D., Perevolotsky, A., Bruckental, I., & Landau, S. (1998). Selection of diets by dual-purpose Mamber goats in Mediterranean woodland. *The Journal of Agricultural Science*, 131(2).
52. Κανδρέλης, Σ. (2000). Τεχνολογία Λιβαδοπονικών Συστημάτων, Άρτα.
53. KANDRELIS, S. (2016). The Variation of Crude Protein and Total Fat of the Main Grassland Plants, in Various Stages of Growth, in “Kostilata” Subalpine Grassland in Theodoriana, Arta, Greece. *Ekin Journal of Crop Breeding and Genetics*, 2(2), 69-75.
54. Καρμίρης, Η. (2006). *Επίδραση της έντασης βόσκησης στη σύνθεση της διαίτας και τη συμπεριφορά των ζώων* (Doctoral dissertation, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ). Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Τομέας Λιβαδοπονίας και Άγριας Πανίδας-Ιχθυοπονίας Γλυκέων Υδάτων. Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων).
55. Karn, J. F., Berdahl, J. D., & Frank, A. B. (2006). Nutritive quality of four perennial grasses as affected by species, cultivar, maturity, and plant tissue. *Agronomy journal*, 98(6).

56. Καμποπούλου, Ε. (2015). Μελέτη δυνατότητας φυσικής αναγέννησης και κινδύνου διάβρωσης μετά από δασικές πυρκαγιές. Περιοχή μελέτης Δήμος Πωγωνίου.
57. Kelloway, E. K., & Barling, J. (1993). Members' participation in local union activities: Measurement, prediction, and replication. *Journal of Applied Psychology*, 78(2), 262.
58. Kitessa, S., Irish, G. G., & Flinn, P. C. (1999). Comparison of methods used to predict the in vivo digestibility of feeds in ruminants. *Australian Journal of Agricultural Research*, 50(5).
59. Κοϊδου, Μ. (2020). *Συγκριτική μελέτη εκτίμησης της βοσκοϊκανότητας ημιορεινών, ορεινών και υπαλπικών λιβαδιών της περιφερειακής ενότητας Φλώρινας* (Doctoral dissertation, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ). Σχολή Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Τμήμα Γεωπονίας).
60. Κορακά, Α. (2008). *Παραγωγικότητα, δομή και βιοποικιλότητα θαμνολίβαδων πουρναριού (Quercus coccifera L.) υπό συνδυασμένη ή χωριστή βόσκηση γιδιών και προβάτων* (Doctoral dissertation, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ). Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Τομέας Λιβαδοπονίας και Άγριας Πανίδας-Ιχθυοπονίας Γλυκέων Υδάτων. Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων).
61. Κουτσούκης, Χ. (2009). Παραγωγή και θρεπτική αξία βοσκήσιμης ύλης ποοολιβαδιών σε διαφορετικές υψομετρικές ζώνες.
62. Κουτσούκης, Χ. (2017). *Επίδραση αβιοτικών παραγόντων στην διακύμανση της χημικής σύνθεσης των κυρίαρχων φυτών ενός υποαλπικού οικοσυστήματος προστατευόμενης περιοχής, στα διάφορα στάδια ανάπτυξής τους και συσχέτιση αυτών με παραγόμενα τρόφιμα.*
63. Koutsoukis, C., Roukos, C., Demertzis, P. G., Kandrelis, S., & Akrida-Demertzi, K. (2019). The variation of the chemical composition of the main plant species in a subalpine grassland in northwestern Greece. *Legume Science*, 1(1), e23.
64. Κυριαζόπουλος Α. Π., Αβραάμ Ε. Μ., Βραχνάκης Μ. Σ., Παρίση Ζ. Μ. 2012. Λιβαδικά οικοσυστήματα και προοπτικές αειφορικής διαχείρισης. Βρέθηκε στο: Το δάσος: Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση, σελ. 230 - 235. Επιμέλεια έκδοσης Παπαγεωργίου Α. Χ., Καρέτσος Γ. και Κατσαδωράκης Γ. WWF Ελλάς, Αθήνα.
65. Laverer S. and Garnier E. 2002. Predicting changes in community composition and ecosystem functioning from plant traits: Revisiting the Holy Grail. *Functional Ecology*.
66. Lebopa, C. K., Boomker, E. A., Chimonyo, M., & Mulugeta, S. D. (2011). Factors affecting the feeding behaviour of free ranging Tswana and Boer goats in the False Thornveld of the Eastern Cape, South Africa.
67. Lemaire, G., J Hodgson, A., de Moraes, C., Nabinger, and P. C. de F. Carvalho. 2000. *Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology*. CAB International.
68. Λιαμάδης, Δ. (2000). Φυσιολογία Θρέψεως ζωικού οργανισμού. *Εκδόσεις University Studio Press, Θεσσαλονίκη*.
69. Landau, S., Vecht, J., Perevolotsky, A., 1993. Effects of two levels of concentrate supplementation on milk production of dairy goats browsing Mediterranean scrubland. *Small Rumin. Res.* 11, 227-237.
70. Landau, S., Perevolotsky, A., Bonfil, D., Barkai, D., Silanikove, N., 2000a. Utilization of low quality resources by small ruminants in Mediterranean agropastoral systems: the of browse and aftermath cereal stubble. *Livest. Prod. Sci.* 64,39–49.15
71. Landau, S., Provenza, F. and Silanikove, N., 2000b. Feeding behavior and utilization of vegetation by goats under extensive systems, in: *Proceedings of the VII International Conference on Goats*, Tours, France, vol. 1, 47-52.

72. Licitra, G., Carpino, S., Schadt, I., Avondo, M., & Barresi, S. (1997). Forage quality of native pastures in a Mediterranean area. *Animal Feed Science and Technology*, 69(4).
73. López-Mariño, A., Luis-Calabuig, E., Fillat, F., & Bermúdez, F. F. (2000). Floristic composition of established vegetation and the soil seed bank in pasture communities under different traditional management regimes. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 78(3).
74. Moloney A. P, Fievez V., Martin B., Nute G. R and Richardson R. L. 2008. Botanically diverse forage-based rations for cattle: implication for product composition, product quality and consumer health. *Grassland Science in Europe*, 13, p 361–374.
75. Μανουσιδης, Θ. (2017). *Συμπεριφορά βόσκησης αιγών, θρεπτική αξία βοσκήσιμης ύλης και ποιότητα γάλακτος* (Doctoral dissertation, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης (ΔΠΘ). Σχολή Επιστημών Γεωπονίας και Δασολογίας. Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης).
76. Margaris, N. S. (1981). Harvesting before a fire: how much energy and organics can Greece gain?. *Biomass*, 1(2).
77. Melts, I. 2014. Biomass from semi-natural grasslands for bioenergy. PhD Thesis. Estonian University of Life Sciences, Tartu, Estonia. 132 pp.
78. Michaud-Agrawal, N., Denning, E. J., Woolf, T. B., & Beckstein, O. (2011). MDAAnalysis: a toolkit for the analysis of molecular dynamics simulations. *Journal of computational chemistry*, 32(10).
79. Minson, D. J., 1990. Forage in Ruminant Nutrition. Academic Press, Sydney.
80. Mitchell R., Fritz J., Moore K., Moser L., Vogel K., Redfearn D., and Wester D. 2001. *Predicting forage quality in switchgrass and big bluestem*. *Agronomy Journal*, 93, p 118– 124
81. Mlay, P. S., Pereka, A., Chikula Phiri, E., Balthazary, S., Igusti, J., Hvelplund, T., ... & Madsen, J. (2006). Feed value of selected tropical grasses, legumes and concentrates. *Veterinarski arhiv*, 76(1).
82. Morand-Fehr, P. (2003). Dietary choices of goats at the trough. *Small Ruminant Research*, 49(3).
83. Moreira, F.B., Prado, I.N., Cecato, U., Wada, F.Y., Mizubuti, I.Y. 2004. Forage evaluation, chemical composition, and in vitro digestibility of continuously grazed star grass. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 113: 239–249.
84. Mountousis I., Papanikolaou K., Chatzitheodoridis F., Roukos C. and A. Papazafeiriou, 2006. Monthly chemical composition variations in grazable material of semi – arid rangelands in north-western Greece. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 18, Article No. 155. Retrieved November 21, 2006, from <http://www.cipav.org.co/lrrd18/11/moun18155.htm>.
85. Mountousis, I., Papanikolaou, K., Stanogias, G., Chatzitheodoridis, F., & Roukos, C. (2008). Seasonal variation of chemical composition and dry matter digestibility of rangelands in NW Greece. *Journal of Central European Agriculture*, 9(3).
86. Mphinyane, W. N., Tacheba, G., & Makore, J. (2015). Seasonal diet preference of cattle, sheep and goats grazing on the communal grazing rangeland in the Central District of Botswana. *African Journal of Agricultural Research*, 10(29).
87. Narjisse, H. (1991). Feeding behaviour of goats on rangelands. In *Goat nutrition* (pp. 13-24). EAAP, Wageningen.
88. Nastis, A. S. (1977). Consumption, Digestion, and Utilization by Goats of the Dry Matter and Nitrogen in Diets Containing Oak (*Quercus gambelii*) Foliage.
89. Νάστης Α. Σ. 1982. Θρεπτική αξία βοσκήσιμης ύλης πουρναριού (*Quercus*

90. coccifera) και δυνατότητα αξιοποιήσεώς της από γίδια σε διάφορα φαινολογικά στάδια. Διατριβή για Υψηγασία. ΑΠΘ.
91. Ngwa, A. T., Pone, D. K., & Mafeni, J. M. (2000). Feed selection and dietary preferences of forage by small ruminants grazing natural pastures in the Sahelian zone of Cameroon. *Animal feed science and technology*, 88(3-4).
92. Nunez-Hernandez, G., Holecheck, J. L., Wallace, J. D., Galyean, M. L., Tembo, A., Valdez, R., & Cardenas, M. (1989). Influence of native shrubs on nutritional status of goats: nitrogen retention. *Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives*, 42(3).
93. Oliveira, M.I.F., Lamy, E., Bugalho, M.N., Vaz, M., Pinheiro, C., Abreu, M.C, Silva, F.C., Baptista, E.S., 2013. Assessing foraging strategies of herbivores in
94. Mediterranean oak woodlands: a review of key issues and selected methodologies. *Agrofor. Syst.* 87 (6), 1421-1437
95. Orsham, G. 1972. Morphological and physiological plasticity in relation to drought. In: *Wildland Shrubs – Their Biology and Utilization*. (C. M. McKell, J. P. Blaisdell and J. R. Goodin, eds), USDA Gen. Tech. Rep. INT-1.
96. Oztas T., Koc A. and Comakli B. 2003. *Changes in vegetation and soil properties along a slope on overgrazed and eroded rangelands*. *Journal of Arid Environments*, 55, p 93–100.
97. Παπαναστάσης Β. Π. & Νοϊτσάκης Β. Ι., (1992), *Λιβαδική Οικολογία*, εκδ. Γιαχούδη – Γιαπούλη Ο. Ε. Θεσσαλονίκη.
98. Parachristoforu, C., & Markou, M. (2006). Overview of the economic and social importance of the livestock sector in Cyprus with particular reference to sheep and goats. *Small ruminant research*, 62(3), 193-199.
99. Παπαχρήστου, Θ. (1990). *ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΦΗΣ ΤΩΝ ΓΙΔΙΩΝ ΠΟΥ ΒΟΣΚΟΥΝ ΣΕ ΘΑΜΝΟΛΙΒΑΔΑ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗ ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΣΕ ΘΑΜΝΩΔΗ ΚΑΙ ΠΟΩΔΗ ΦΥΤΑ* (Doctoral dissertation, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ). Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών. Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος).
100. Parachristou, T. G., Dziba, L. E., & Provenza, F. D. (2005). Foraging ecology of goats and sheep on wooded rangelands. *Small Ruminant Research*, 59(2-3).
101. Παπαναστάσης Β.Π. και Ισπικούδης Ι. 2006. Βοσκότοποι & Ποιότητα ζωικών προϊόντων. Η Κτηνοτροφία Σήμερα.
102. Παπαναστάσης Β. και Ισπικούδης Ι., 2013. *Λιβαδική Οικολογία*. Θεσσαλονίκη.
103. Papanastasis, V. P., Kyriakakis, S., & Kazakis, G. (2002). Plant diversity in relation to overgrazing and burning in mountain Mediterranean ecosystems. *Journal of Mediterranean Ecology*, 3, 53-64.
104. Papanastasis V.P and Mansat P. 1996. Grasslands and related forage resources in Mediterranean areas. In: *Grassland and Land Use Systems*, 16th EGF Meeting, Vol.1, Grado 15-19 September 1996.
105. Παπαναστάσης, Β. Π., & Νοϊτσάκης, Β. (1992). *Λιβαδική οικολογία*. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη ΟΕ, Θεσσαλονίκη.
106. Παπαναστάσης Β. 2014. Προοπτικές χρήσης των δασικών εκτάσεων για την κτηνοτροφία στα πλαίσια της ΚΑΠ. Στα πλαίσια εσπερίδας του Προγράμματος LIFE, Πρέσπα.
107. Παπαναστάσης Β. και Πήττας Κ. 1984. Λιβάδια και βοσκόμενα δάση. Πρόδρομος Ανακοίνωση 8505. Μελέτη Στρατηγικής για την Ανάπτυξη της Ελληνικής Δασοπονίας και Ξυλοπονίας. Ι.Δ.Ε.Θ.
108. Papanastasis, V. P. (2009). Restoration of degraded grazing lands through grazing management: can it work?. *Restoration Ecology*, 17(4).



109. Papanastasis, V. P., Yiakoulaki, M. D., Decandia, M., & Dini-Papanastasi, O. (2006). Potential of fodder trees and shrubs as animal feeds in the Mediterranean areas of Europe. *Lloveras, J., Gonzalez-Rodriguez, A., Vazquez-Yanea, O., Pineiro, J, 186.*
110. Pérez-Corona, M.E., A. García-Ciudad, B. García-Criado, Vázquez-de-Aldana, B.R. 1995. *Patterns of aboveground herbage production and nutritional quality structure on semiarid grasslands.* Commun. Soil Sci. Plant Anal. 26: 1323-1341.
111. Philippe, H., Delsuc, F., Brinkmann, H., & Lartillot, N. (2005). Phylogenomics. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst., 36.*
112. Πλατής Π. Δ., Παπαναστάσης Β. Π., Παπαχρήστου Θ. Γ. και Τσιόντης Α. Γ. 2004. Ποσοτική και ποιοτική μεταβολή της βοσκήσιμης ύλης ποολίβαδων της χαμηλής οικολογικής ζώνης στην περιφέρεια Θεσσαλίας. Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου, «Λιβαδια των πεδινών και ημιορεινών περιοχών: Μοχλός ανάπτυξης της υπαίθρου», Βόλος, 2004. σελ 21 -28. Επιμέλεια έκδοσης: Πλατής Π. Δ., Σφουγγάρης Α. Ι., Παπαχρήστου Θ. Γ. και Τσιόντσης Α. Γ. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία.
113. Poppi, D. P., France, J., & McLennan, S. R. (1999). Intake, passage and digestibility. *Feeding systems and feed evaluation models.*
114. Putfanken, D. J. Dengler, S. Lehmann and W. Hardtle, 2008. Site use of grazing cattle and sheep in a large – scale pasture landscape: A GPS/GIS assessment. *Applied Animal Behaviour Science.*
115. Ragkos, A., Koutsou, S., & Manousidis, T. (2016). In search of strategies to face the economic crisis: Evidence from Greek farms. *South European Society and Politics, 21(3).*
116. Rogosic, J., Estell, R. E., Ivankovic, S., Kezic, J., & Razov, J. (2008). Potential mechanisms to increase shrub intake and performance of small ruminants in Mediterranean shrubby ecosystems. *Small Ruminant Research, 74(1-3).*
117. Roukos, D. H., Paraskevaïdis, E., & Kappas, A. M. (2006). Surgery in the Era of Gene Expression Profiling–Based Prediction and Individualized, Neoadjuvant Breast Cancer Therapy: The Beginning of the End?. *Annals of surgical oncology, 13.*
118. Ρούκος, Χ. Ν. (2010). *Εποχική και καθ' ύψος διακύμανση της χημικής σύστασης και της θρεπτικής αξίας βοσκήσιμης ύλης λιβαδιών της Ηπείρου και απεικόνισή της σε γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών* (Doctoral dissertation, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης).
119. Ryan, D. F., & Bormann, F. H. (1982). Nutrient resorption in northern hardwood forests. *BioScience, 32(1).*
120. Sala, O.E., Vivanco, L., Flombaum, P. 2013. Grassland Ecosystems. In: Levin S.A. (Ed.) *Encyclopedia of Biodiversity. 2nd Edition, Vol. 4, pp. 1-7.* Waltham, MA: Academic Press.
121. Sanderson, P. L., Fraser, R. D., Hall, D. J., Cain, C. M. J., Osti, O. L., & Potter, G. R. (1999). Short segment fixation of thoracolumbar burst fractures without fusion. *European Spine Journal, 8.*
122. Sanon, H. O., Kaboré-Zoungrana, C., & Ledin, I. (2007). Behaviour of goats, sheep and cattle and their selection of browse species on natural pasture in a Sahelian area. *Small ruminant research, 67(1).*
123. Σφήκας, Γ. (2000). Δέντρα & Θάμνοι της Ελλάδας. *Αθήνα 2000.*
124. Σαρλής Γ. 1998. Βελτίωση και διαχείριση φυσικών βοσκοτόπων. Εκδόσεις Σταμούλη Αθήνα
125. Schlecht, E., Buerkert, A., Tielkes, E., & Bationo, A. (2006). A critical analysis of challenges and opportunities for soil fertility restoration in Sudano-Sahelian West Africa. *Nutrient Cycling in Agroecosystems, 76.*

126. Schroeder, P. W., & Schroeder, P. W. (2004). Alliances, 1815–1945: weapons of power and tools of management. *Systems, Stability, and Statecraft: Essays on the International History of Modern Europe*.
127. Silanikove, N. (2000). Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. *Livestock production science*, 67(1-2).
128. Skapetas, B., Nitas, D., Karalazos, A., & Hatziminaoglou, I. (2004). A study on the herbage mass production and quality for organic grazing sheep in a mountain pasture of northern Greece. *Livestock Production Science*, 87(2-3).
129. Stanogias, G. (1982). *Relations between diet digestion and faecal biodegradability in pigs* (Doctoral dissertation, PhD. Thesis. University of Melbourne, Australia).
130. Stoddart, L.A., Smith, A.D. Box, Th.W. 1975. Range Management, 3rd Edition. McGraw- Hill book Co. N.Y.
131. Stoddart, D. R. (1975). 'That Victorian Science': Huxley's Physiography and Its Impact on Geography. *Transactions of the Institute of British Geographers*.
132. Strid, A., & Tan, K. (Eds.). (1997). *Flora hellenica* (Vol. 1). Königstein: Koeltz Scientific Books.
133. Stuth J. W. (1991) Foraging behavior. In: Grazing Management: an Ecological Perspective (eds R. K. Heitschmidt and J. W. Stuth), pp. 65–83. Timber Press, Portland, Oregon.
134. Stypinski, P. (2015). Current higher agricultural education in Poland—threats and challenges (Case studies: Europe 2). *Options Méditerranéennes. Série A, Séminaires Méditerranéens*, (113).
135. Tallowin, & Jefferson. (1999). Hay production from lowland semi-natural grasslands: a review of implications for ruminant livestock systems. *Grass and forage science*, 54(2).
136. Tamburino R., Guida V., Pacifico S., Rocco M., Zarelli A., Parente A. and Di Maro A. 2012. Nutritional values and radical scavenging capacities of grass pea (*Lathyrus sativus* L.) seeds in Valle Agricola Adistrict Italy. *Australian Journal of Crop Science*, 6 (1).
137. Τζιάλλα, Χ., Μ. Κασιούμη και Χ. Γούλας. 2000. Παραγωγή και ποιότητα βοσκήσιμης ύλης λιβαδιών σε δύο διαφορετικά κλιματολογικά περιβάλλοντα του Νομού Ιωαννίνων. Πρακτικά 2 ου Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Ιωάννινα, 4-6 Οκτωβρίου 2000.
138. Thornes J.B., Fonseca I.L., Younas A. 2008. Ships and sheep: modelling grazing and erosion in a warming world. In: Governing shared resources: connecting local experience to global challenges. Proceedings of the 12th Biennial Conference of the International Association for the Study of Commons, IASC, Cheltenham, England.
139. Van Soest, D. (1994). Strange bedfellows: A call for reordering national priorities from three social justice perspectives. *Social Work*, 39(6).
140. Versoe J. E., Tribe D. E. and Pearce G. R. 1961. Herbage as a source of digestible OM and digestible N for the grazing sheep. *Australian Journal of Agricultural Research*, 12,p 689-695.
141. Walker, J., & Peet, R. K. (1984). Composition and species diversity of pine-wiregrass savannas of the Green Swamp, North Carolina. *Vegetatio*.
142. Weiss, H. M., Suckow, K., & Cropanzano, R. (1999). Effects of justice conditions on discrete emotions. *Journal of applied Psychology*, 84(5).
143. Wilson, J. A., Di Salvo, F. J., & Mahajan, S. (1975). Charge-density waves and superlattices in the metallic layered transition metal dichalcogenides. *Advances in Physics*, 24(2).

144. Winkler, J. B., & Herbst, M. (2004). Do plants of a semi-natural grassland community benefit from long-term CO<sub>2</sub> enrichment?. *Basic and Applied Ecology*, 5(2).
145. Φλώρου-Πανέρη, Π., Γιάννενας, Η., & Χρηστάκη-Σαρικάκη, Ε. (2013). *Διατροφή ζώων* (No. ΙΚΕΕΒΟΟΚ-2017-212). Τζιόλα.
146. Χατζημηνάογλου, Ι. (2001). Πρόβατα και Αίγες στην Ελλάδα και στον κόσμο. εκδ. *Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη*.
147. Χατζημηνάογλου, Ι., Λιαμάδης, Δ., & Αυδή, Μ. (2006). Εισαγωγή στη ζωική παραγωγή. *Εκδόσεις Γιαχούδη, Θεσσαλονίκη*.
148. ΧΕΙΜΩΝΑΣ, Χ., ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΔΗΣ, Σ., & ΛΙΑΚΟΣ, Β. (1980). Θεραπεία των αίων από τον παρασιτισμό έκ *Muellerius Capillaris*. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 31(4).
149. Yahdjian, L., Sala, O.E., Havstad, K.M. 2015. Rangeland ecosystem services: shifting focus from supply to reconciling supply and demand. *Front. Ecol. Environ.*

**ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ:**

1. <https://dasarxeio.com/2019/03/16/65532/>
2. <https://pogoni.gr/geomorfologia/>
3. <https://pogoni.gr/geografia/>



