

# Επίδραση της λίπανσης με άζωτο και φώσφορο στη θρεπτική αξία ποωδών φυτών

Ι.Λ. Μακέδος

Περιφερειακή Επιθεώρηση Λασών Κεντρικής και Λυτικής Μακεδονίας  
541 10 Λιοικητήριο Θεσσαλονίκη

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η θρεπτική αξία της βοσκήσιμης ύλης στα πολιβάδα είναι καθοριστική για την κάλυψη των αναγκών των βοσκόντων κτηνοτροφικών ζώων στις διάφορες εποχές του έτους. Τα διάφορα είδη των φυτών όμως συμβάλλουν διαφορετικά στη διαμόρφωση αυτής της θρεπτικής αξίας, με την τιμή συγκέντρωσης σε θρεπτικά στοιχεία που έχει το καθένα. Η συνδυασμένη λίπανση αζώτου και φωσφόρου μπορεί να βελτιώσει σε διάφορο βαθμό τη θρεπτική αξία των επί μέρους ειδών και διά μέσου αυτής να βελτιώσει στο σύνολο την ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης του ποολίβαδου. Σε ποολίβαδο της κοινότητας Αντιγόνας Ν. Κιλκίς κυριαρχούμενο από τα αγρωστώδη *Chrysorogon gryllus* και *Dichanthium ischaemum* μελετήθηκε η επίδραση της λίπανσης NP στη συγκέντρωση των θρεπτικών στοιχείων των κυρίαρχων ειδών κατά τη διάρκεια των ετών 1989 και 1990. Εφαρμόστηκε λίπανση σε τρία επίπεδα: 0, 100N+100P και 200N+100P kg/Ha. Βρέθηκε ότι η λίπανση αύξησε την περιεκτικότητα σε άζωτο και φώσφορο περισσότερο στα αγρωστώδη από ότι στις πλατύφυλλες πόες.

**Λέξεις κλειδιά:** Ποώδη φυτά, θρεπτική αξία, χημική σύσταση, θρέψη ζώων, λίπανση NP.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η χημική σύσταση της βοσκήσιμης ύλης και ιδιαίτερα η περιεκτικότητά της σε N, P και K αποτελεί σημαντικό ποιοτικό δείκτη γι'αυτή, διότι επηρεάζει τόσο τη θρεπτική της αξία για τα βόσκοντα ζώα όσο και τη γευστικότητά της. Τα είδη φυτών όμως των κύριων οικογενειών των ποολίβαδων δεν έχουν την ίδια περιεκτικότητα σε θρεπτικά στοιχεία, επί πλέον δε αυτή επηρεάζεται σημαντικά και από την ηλικία των φυτικών ιστών, μεταβαλλόμενη εποχιακά. Οι παράγοντες αυτοί συμβάλλουν στη διαμόρφωση των τιμών συγκέντρωσης των θρεπτικών στοιχείων στη βοσκήσιμη ύλη των ποολίβαδων, οι οποίες είναι καθοριστικές για την κάλυψη των αναγκών θρέψης των βοσκόντων ζώων στα στοιχεία αυτά.

Έχει βρεθεί μετά από έρευνες ότι οι ανάγκες συντήρησης των βοσκόντων ζώων μπορούν να ικανοποιηθούν σε άζωτο με μία συγκέντρωση του στοιχείου αυτού στη βοσκήσιμη ύλη που κυμαίνεται μεταξύ 1,1 και 1,4% (Whitehead 1970, NRC 1981 και Spedding 1971). Η αντίστοιχη τιμή που προτείνεται για το φώσφορο είναι 0,21% για τα γίδια (NRC 1981) και 0,35-0,37% για τα άλλα ζώα (Lambert and Toussaint, 1978), ενώ αυτή για το κάλιο είναι 0,5% (Haenlein, 1978).

Στα μεσογειακά ποολίβαδα τα οποία κυριαρχούνται από θερμόβια πολυετή αγρωστώδη, τα θρεπτικά στοιχεία της βοσκήσιμης ύλης μόνο σε περιορισμένες εποχές του έτους μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες συντήρησης των βοσκόντων ζώων, ιδιαίτερα σε άζωτο και φώσφορο. Το πόσο μπορεί να βελτιωθεί η χημική σύσταση των ποωδών φυτών με συνδυασμένη λίπανση NP ώστε να μπορεί να καλύψει τις ανάγκες αυτές των ζώων είναι ένα θέμα σημαντικό που χρειάζεται έρευνα και αποτέλεσε αντικείμενο της παρούσας.

## ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά τα έτη 1989 και 1990 στην Κοινότητα Αντιγόνας Ν. Κιλκίς, σε υπερθαλάσσιο ύψος 450 μ. Το ποολίβαδο στο οποίο μελετήθηκαν τα κυρίαρχα ποώδη

φυτά είναι του υποτύπου *Chrysorogon gryllus*-*Dichanthium ischaemum*-*Thymus vulgaris*. Η λίπανση εφαρμόστηκε το Φεβρουάριο του 1989 σε τρεις βαθμούς (0, 100N+100P και 200N+100P kg/Ha). Ως πηγή N χρησιμοποιήθηκε η ασβεστούχος νιτρική αμμωνία και ως P το απλό υπερφωσφορικό.

Η δειγματοληψία των 10 κυρίαρχων ποωδών ειδών του ποολιβαδου (εικόνα 1) έγινε από το Μάϊο έως το Δεκέμβριο του 1989 όπως φαίνεται στην εικόνα 2 και από το Μάϊο έως το Σεπτέμβριο του 1990 κατά μήνα. Κάθε δείγμα περιελάμβανε μέρος από το σύνολο του βοσκήσιμου τμήματος πολλών φυτών του ίδιου είδους.

Σε κάθε φυτικό δείγμα προσδιορίστηκε το ολικό N(%), ο P(mg/g) και το K (mg/g). Ο προσδιορισμός του ολικού N έγινε με τη μέθοδο της υγρής οξείδωσης Kjeldahl (Bremner, 1959, 1960), η συγκέντρωση του P προσδιορίστηκε χρωματομετρικά με τη μέθοδο του μπλε του μολυβδαινικού αμμωνίου (Παπαμίχος και Αλιφραγκής, 1988) και η συγκέντρωση του K προσδιορίστηκε με τη μέθοδο της σπεκτοφωτομετρίας της ατομικής απορρόφησης (Walsh, 1955).

Για τον έλεγχο των στατιστικά σημαντικών διαφορών έγινε ανάλυση παραλλακτικότητας (Hicks, 1973), ενώ για τη σύγκριση των μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε η ελάχιστη σημαντική διαφορά ( $p \leq 0,05$ ).

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα ποώδη πλατύφυλλα εμφάνισαν κατά γενικό μέσο όρο μεγαλύτερες τιμές περιεκτικότητας σε N (1,28%), σε P (1,15 mg/g) και σε K (9,01 mg/g) από αυτές των αγρωστωδών (1,10%, 1,03 mg/g και 7,49 mg/g αντίστοιχα) στο μάρτυρα λίπανσης (εικόνα 1). Μεταξύ των αγρωστωδών τις μεγαλύτερες τιμές συγκέντρωσης N και P παρουσίασαν τα ψυχρόβια (0,95-1,43% και 0,96-1,21 mg/g αντίστοιχα) έναντι των θερμόβιων *Chrysorogon gryllus* και *Dichanthium ischaemum* (0,69-0,92% N και 0,74-1,03 mg/g P).

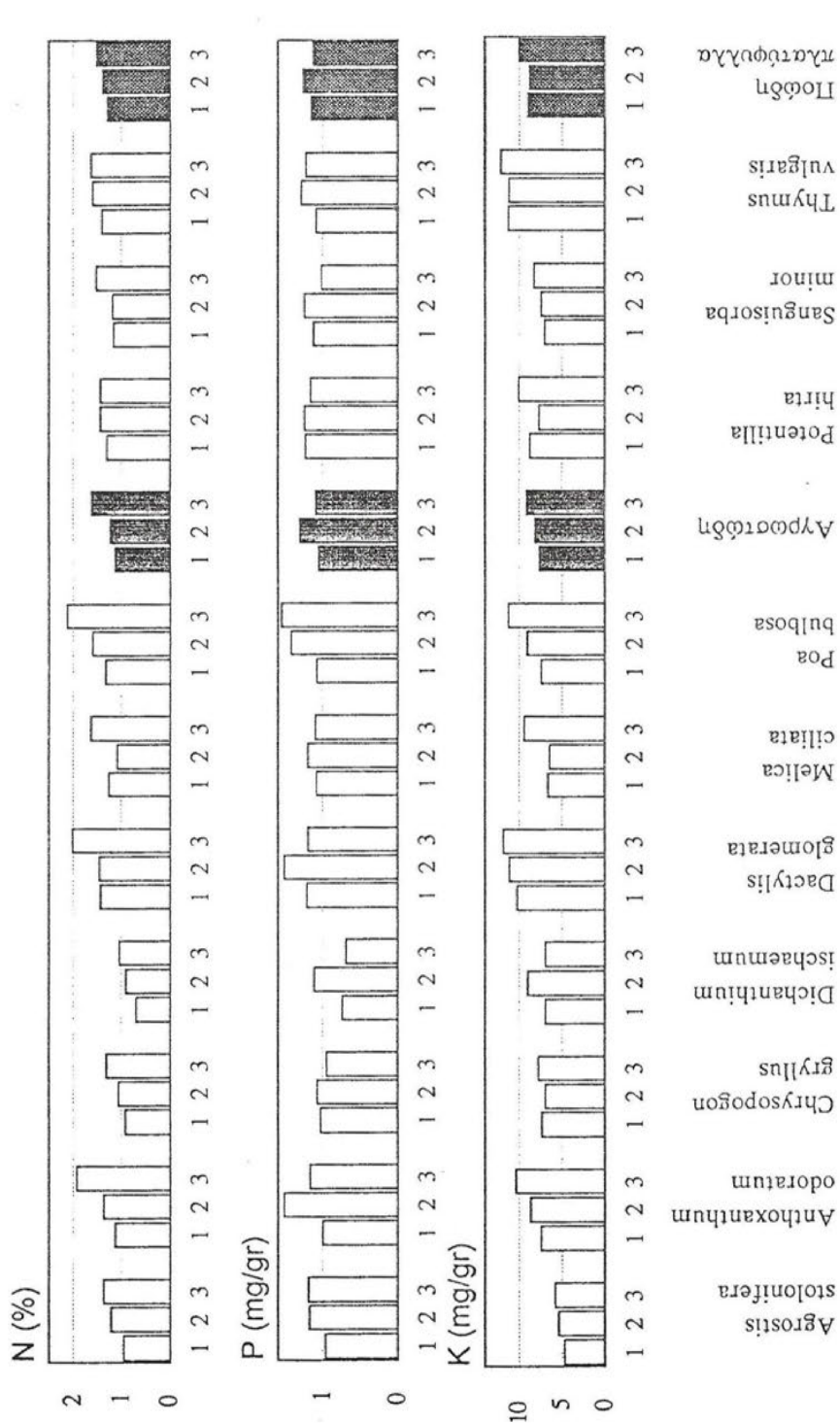
Το ψυχρόβιο αγρωστώδες *Dactylis glomerata* εμφάνισε σχεδόν τις υψηλότερες συγκεντρώσεις και των τριών θρεπτικών στοιχείων (1,43% N, 1,21 mg/g P και 10,21 mg/g K).

Από τα παραπάνω μπορεί να διαπιστωθεί ότι το κατώτερο όριο συντήρησης των βοσκόντων ζώων, όσον αφορά τη συγκέντρωση του N στη βοσκήσιμη ύλη (1,1-1,4%) καλύπτεται από τα ψυχρόβια αγρωστώδη και τα ποώδη πλατύφυλλα, όχι όμως και από τα θερμόβια αγρωστώδη. Όσον αφορά δε τη συγκέντρωση του P (0,21-0,37%) από κανένα είδος ποωδών φυτών καλύπτεται, ενώ συμβαίνει το αντίθετο γι' αυτή του K (0,5%).

Από την ίδια εικόνα (1) φαίνεται ότι η λίπανση NP αύξησε ανάλογα με το βαθμό της τη συγκέντρωση του N και στις δύο ομάδες ποωδών φυτών, αλλά περισσότερο στα αγρωστώδη και λιγότερο στα πλατύφυλλα, μεταξύ δε των πρώτων περισσότερο στα ψυχρόβια έναντι των θερμόβιων. Οι διαφορές των μέσων όρων ήταν στατιστικά σημαντικές μόνο μεταξύ των χειρισμών του ισχυρού βαθμού και του μάρτυρα λίπανσης. Από τα επί μέρους ποώδη είδη στατιστικά σημαντικές διαφορές στους χειρισμούς αυτούς διαπιστώθηκαν μόνο στα *Anthoxanthum odoratum*, *Dactylis glomerata* και *Melica ciliata*.

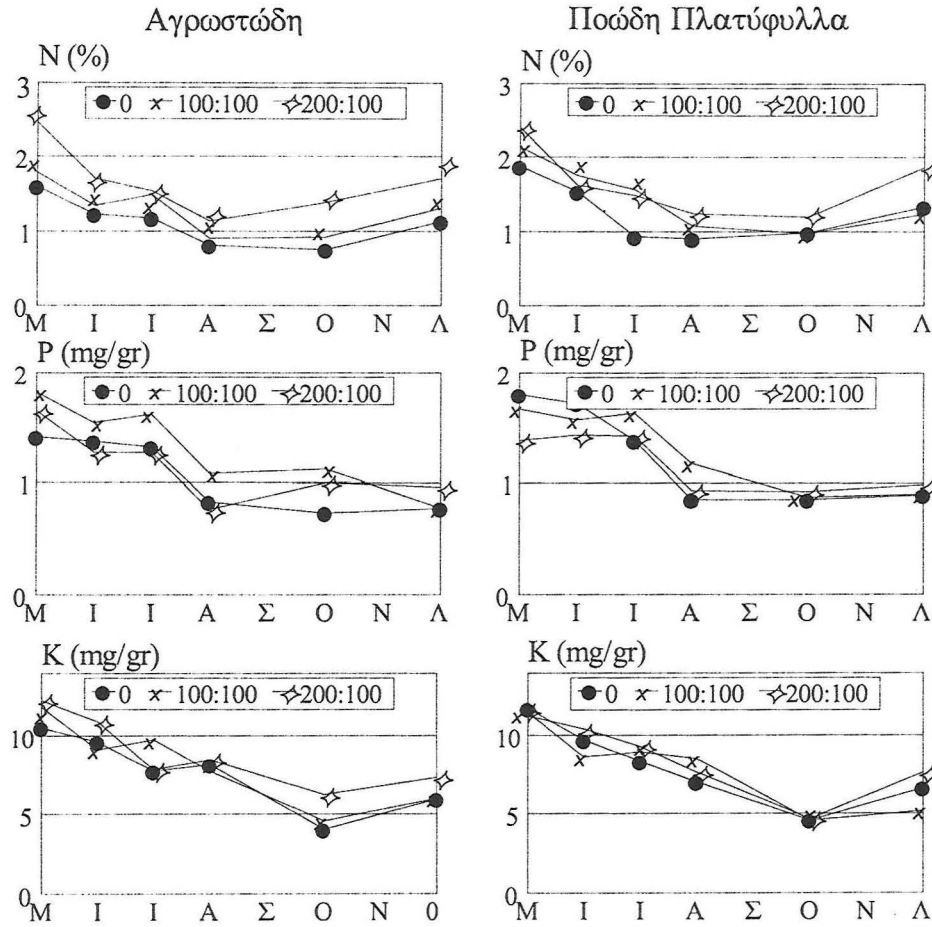
Η συγκέντρωση του P στα αγρωστώδη αυξήθηκε με τη λίπανση NP στατιστικά σημαντικά, όχι όμως και στα ποώδη πλατύφυλλα. Και στις δύο ομάδες φυτών η αύξηση περιορίστηκε μόνο στο χειρισμό που η ποσότητα του P του λιπάσματος (100 kg/Ha) συνοδεύτηκε με τη μικρότερη ποσότητα αζώτου (100 kg/Ha). Αυτό πιθανόν οφείλεται στο φαινόμενο της αραίωσης που προκαλείται από την αύξηση των αποδόσεων σε ξηρή ύλη (Κουκουλάκης και Τζιώλας, 1981).

Η συγκέντρωση του K έδειξε τάση αύξησης με τη λίπανση μεγαλύτερη στα ψυχρόβια αγρωστώδη έναντι των ποωδών πλατύφυλλων, ενώ στα θερμόβια αγρωστώδη δεν υπήρξε αξιόλογη μεταβολή. Γενικά όμως, αρκετά πειράματα λίπανσης NP έδειξαν αύξηση της περιεκτικότητας του K στη βοσκήσιμη ύλη ποολιβαδων, ενώ ο Whitehead (1970) αναφέρει ότι η λίπανση αυτή επιδρά στην περιεκτικότητα των φυτών σε K ανάλογα με τη διαθεσιμότητα του στοιχείου αυτού στο έδαφος.



Εικόνα 1. Μέσοι όροι συγκέντρωσης N, P και K στα κυρίαρχα είδη του κολλιβαδού σε τρία επίπεδα λίπανσης N : P (1) 0, (2) 100 : 100, (3) 200 : 100 kg/ha, τα έτη 1989- 1990.

Από την εικόνα 2 των εποχιακών μεταβολών της χημικής σύστασης των φυτών του ποολίβαδου, μπορεί να διαπιστωθεί μείωση της συγκέντρωσης και των τριών χημικών στοιχείων (N, P και K) με την πρόοδο της αυξητικής δραστηριότητας, ενώ παρατηρείται μία ανάκαμψη της συγκέντρωσης του N και του K μετά τον Οκτώβριο, λόγω της φθινοπωρινής αναβλάστησης. Η εποχιακή μεταβολή της συγκέντρωσης του N στο μάρτυρα λίπανσης και στις δύο ομάδες ποοδών φυτών δείχνει ότι αυτά δεν μπορούν να καλύψουν μετά τον Ιούνιο ακόμη και τις ανάγκες συντήρησης των βοσκόντων ζώων σ' αυτό το στοιχείο. Μόνο η ισχυρή δόση λιπάσματος προκάλεσε την αύξηση του N πάνω από το όριο συντήρησης των ζώων.



Εικόνα 2. Εποχιακή μεταβολή της συγκέντρωσης N, P, και K στις ομάδες ποοδών φυτών του ποολίβαδου σε τρία επίπεδα λίπανσης N : P (kg/ha), το έτος 1989.

Η εποχιακή μεταβολή της συγκέντρωσης του P σε όλους τους χειρισμούς λίπανσης δείχνει ανεπάρκεια του στοιχείου αυτού για την κάλυψη των αντίστοιχων αναγκών θρέψης των ζώων σε όλη την περίοδο δειγματοληψίας και στις δύο ομάδες ποοδών φυτών. Αντίθετα από το P, οι συγκεντρώσεις του K και στις δύο ομάδες φυτών φαίνεται ότι επαρκούν για να καλύψουν τις ανάγκες θρέψης των

ζώων στο στοιχείο αυτό σε όλη την αναφερόμενη περίοδο, εκτός από το μήνα Οκτώβριο. Τα αποτελέσματα που αφορούν την εποχιακή μείωση της συγκέντρωσης των θρεπτικών στοιχείων N, P και K και η αξιολόγησή τους από πλευράς επάρκειας για την κάλυψη των αντίστοιχων αναγκών θρέψης των βοσκόντων ζώων, στο μάρτυρα-λίπανσης, συμφωνούν με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών που έγιναν σε ποολίβαδα της Μακεδονίας (Γιακουλάκη και Νάσσης, 1987 και Yiakoulaki and Nastis, 1993).

#### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής προκύπτει ότι η λίπανση NP αυξάνει τη συγκέντρωση του αζώτου περισσότερο στα αγρωστώδη και λιγότερο στα ποώδη πλατύφυλλα, μεταξύ δε των αγρωστωδών η αντίδραση των ψυχορβίων στη λίπανση είναι εντονότερη από αυτή των θερμοβίων. Η επίδραση της λίπανσης αυξάνει επίσης τη συγκέντρωση του φωσφόρου στα αγρωστώδη, αλλά μόνο όταν η ποσότητα του φωσφόρου του λιπάσματος συνοδεύεται με περιορισμένη ποσότητα αζώτου.

Η συγκέντρωση των θρεπτικών στοιχείων N, P και K και στις δύο ομάδες ποωδών φυτών μειώνεται με την ωρίμανσή τους. Λόγω αυτής της μείωσης τα φυτά δεν μπορούν να καλύψουν μετά τον Ιούνιο ακόμη και τις ανάγκες συντήρησης των ζώων σε άζωτο. Το τελευταίο επιτυγχάνεται οριακά μόνο με την επίδραση ισχυρής δόσης λίπανσης. Οι συγκεντρώσεις του φωσφόρου και στις δύο ομάδες ποωδών φυτών δεν μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες συντήρησης των ζώων στο στοιχείο αυτό όλες τις εποχές, ακόμη και με την επίδραση της λίπανσης, ενώ με το κάλιο συμβαίνει το αντίθετο.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bremner, J. 1959. Determination of fixed ammonium in soil. *J. Agr. Sci.* 52, 147-160.
- Bremner, J. 1960. Determination of nitrogen in soil by Kjeldahl method. *J. Agr. Sci.* 55:1-23.
- Γιακουλάκη, Μ. και Α. Νάσσης. 1987. Εκτίμηση της θρεπτικής αξίας λιβαδικών φυτών με εργαστηριακές μεθόδους και η συμβολή τους στην ικανοποίηση των αναγκών των ζώων. *Αριστ. Πανεπ. Θεσ/νίκης. Επιστ. Επετηρίδα του Τμήματος Δασολογίας και Φυσ. Περιβ.* 1987, Τομ. Α', Αριθ. 10, σελ. 381-401.
- Haenlein, G.F.W. 1978. Dairy goat management. *J. Dairy Sci.* 61:1011.
- Hicks, C. 1973. Fundamental concepts in the design of experiments. Holt, Rinehart and Wiston Co. Inc. New York
- Κουκουλάκης, Π., Π. Τζιώλας. 1981. Η επίδραση του N,P και K στην ποιότητα του χόρτου αντιπροσωπευτικών βοσκών της Θεσσαλίας. *Γεωργική Έρευνα* V: 57-66.
- Lambert J., Toussaint B. 1978. An investigation of the factors influencing the phosphorus content of herbage. *Phosphorus in Agr.* No 73, p. 1-12.
- N.R.C. (National Research Council) 1981. Nutrient requirements of goats: dairy and meat goats in temperate and tropical countries. National Academy Press. Washington D.C.
- Παπαμίχος, Ν. και Α. Αλιφραγκής. 1988. Περιγραφή-Δειγματοληψία και εργαστηριακές αναλύσεις δασικών εδαφών και φυτικών ιστών. Τμήμα Δασολογίας και Φυσ. Περιβάλλοντος. Εκδ. Υπηρεσ. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Spedding, C.R.W. 1971. Crassland Ecology. Oxford Univers. Press. p. 221.

Walsh, A. 1955. *Spectrochim. Acta.* 7, 108.

Whitehead, D.C. 1970. The role of nitrogen in grassland productivity. *Bulletin, Commonwealth of Pastures and Field Crops, Hurley, No 48.*

Yiakoulaki, M. and A. Nastis. 1993. Management of mediterranean shrublands and related forage resources. Proc. fo the 7th meet. of the FAO Europ. Sub-network. Mediter. Agron. Inst. of Chania Crete. Greece. April 21-23, 1993.

## **Effects of NP fertilisation on the nutritive value of herbaceous species**

**I.D. Makedos**

Forest Inspectorate of C. and W. Macedonia Region  
541 10 Thessaloniki Greece

### **SUMMARY**

The various species of grasslands contribute to the herbage nutritive value in a different way. The combined NP fertilisation can improve this nutritive value substantially. The influence of NP fertilisation on the nutrient content of the main species was studied during 1989 and 1990 in a *Chrysopogon gryllus* -*Dichanthium ischaemum* grassland in Macedonia, Greece. The fertilizer was applied at three levels: 0, 100N+100P and 200N+100P kg/Ha. It was found that N,P and K contents were increased more in grasses than in forbs.

**Keywords:** Forbs, nutritive value, nutrient content, animal nutrition, NP fertilisation.