

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΔΙΑΡΘΡΩΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΡΟΒΑΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΟΛΥΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Των

Κωνσταντίνου Δ. Αποστολοπούλου
Γεωργικό Παν/μιο Αθηνών

Ισαβέλλας Ν. Γιδάραζου
Γεωργικό Παν/μιο Αθηνών

Abstract

In this paper, field study data, concerning the characteristics which mainly describe the socio-economic structures of sheep breeding farms, are analysed using factor, canonical correlation and discriminant analysis. It is revealed that the interrelationship between the structural and economic characteristics of farms is mainly explained by the flock size and stockfarming income. Flock size and animal productivity are two of the most important discriminating characteristics of the farms of the high-land and lowland zone or of those of sheltering, static in flock and itinerant farm system. Modernization of production concerns mainly the equipment and not the mode of rearing. Headfarmer's personal characteristics are not substantially related to farm economic result and are not differentiated between the categories of farms.

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία επιχειρείται η διερεύνηση των οικονομικοκοινωνικών διαρθρώσεων του κλάδου της προβατοτροφίας με τη χρησιμοποίηση μεθόδων ανάλυσης πολυμεταβλητών δεδομένων. Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν προήλθαν από αντιπροσωπευτικό δείγμα 172 γεωργοπροβατοτροφικών εκμεταλλεύσεων του διαμερίσματος της Θεσσαλίας, με βάση τα οποία ορίστηκαν 29 μεταβλητές στο επίπεδο της εκμετάλλευσης.

Χρησιμοποιήθηκαν τρεις μέθοδοι στατιστικής ανάλυσης δεδομένων. Η παραγοντική ανάλυση (factor analysis), η ανάλυση της κανονικής συσχέτισης (canonical correlation analysis) και η διακριτική ανάλυση (discriminant analysis). Με την παραγοντική ανάλυση και την ανάλυση κανονικής συσχέτισης μελετήθηκαν οι σχέσεις μεταξύ των διαρθρωτικών χαρακτηριστικών των εκμεταλλεύσεων και αναλύθηκαν οι αλληλοσυσχετίσεις μεταξύ ομάδων μεταβλητών. Η διακριτική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε για τη διερεύνηση των διαφορών μεταξύ ενοτήτων εκμεταλλεύσεων, που ορίζονται από τη γεωμορφολογία και τη μορφή εκτροφής και αξιολογήθηκε η διακριτική δύναμη ορισμένων διαρθρωτικών χαρακτηριστικών.

Από τα αποτελέσματα προέκυψε, κυρίως, ότι η εφαρμογή των τριών μεθόδων λειτουργεί αποτελεσματικά για την υλοποίηση των σκοπών μιας διαρθρωτικής έρευνας. Το κύριο διαρθρωτικό χαρακτηριστικό των προβατοτροφικών εκμεταλλεύσεων είναι το μέγεθος του ποιμνίου, που καθορίζει τόσο το οικονομικό αποτέλεσμα, ανεξάρτητα προς την παραγωγικότητα των ζώων, όσο και τη διαφοροποίηση των εκμεταλλεύσεων από πλευράς εκτροφής και γεωμορφολογίας. Η μεταβολή των εκμεταλλεύσεων ως προς την κατεύθυνση της παραγωγής (γεωργία-κτηνοτροφία), καθώς και ως προς τη μορφή εκτροφής (ποιμνιακή σε ημιενσταβλισμένη μορφή) φαίνεται να είναι ανελαστική. Επίσης, τα ατομικά-κοινωνικά χαρακτηριστικά του κτηνοτρόφου δεν συνδέονται με την αποτελεσματικότητα της εκμετάλλευσης, ούτε συμβάλλουν σημαντικά στη διάκριση των εκμεταλλεύσεων σε ξεχωριστές ενότητες (με βάση τη γεωμορφολογία ή τη μορφή εκτροφής του ζωικού κεφαλαίου).

1. Εισαγωγή

Η ανάπτυξη της κτηνοτροφίας στη χώρα μας αποτελεί βασικό πρόβλημα της αγροτικής μας Οικονομίας. Σε όλη τη διάρκεια της τελευταίας τριακονταετίας, η σχέση της αξίας της φυτικής προς την αξία της ζωικής παραγωγής εξακολουθεί να διαμορφώνεται έντονα σε βάρος της δεύτερης (2:1 περίπου)¹. Η ποσοτική και ποιοτική ανάπτυξη του τομέα της ζωικής παραγωγής, που επιβάλλεται από τα μεγάλα ελλείμματα που αντιμετωπίζει η χώρα σε ζωοκομικά προϊόντα, αποτελεί κύριο στόχο της αγροτικής πολιτικής (Υπ. Γεωργίας, 1989).

Η αιγοπροβατοτροφία αποτελεί το σημαντικότερο κτηνοτροφικό κλάδο, δεδομένου ότι καλύπτει το 43% περίπου της ακαθάριστης αξίας της κτηνοτροφικής παραγωγής. Είναι κλάδος με σημαντικά συγκριτικά πλεονεκτήματα, που απορρέουν από τη δυνατότητα των αιγοπροβάτων να αξιοποιούν φτωχές σε βλάστηση εκτάσεις και να παρέχουν προϊόντα τα οποία δεν υφίστανται το σκληρό ανταγωνισμό ανάλογων προϊόντων μέσα στα Κοινοτικά πλαίσια. Μία σειρά κινήτρων και ενισχύσεων που δίδονται είτε από Εθνικούς πόρους (αναπτυξιακοί νόμοι 1262/82, 1892/90, προγράμματα δανειοδότησης της ΑΤΕ), είτε από πόρους της Κοινότητας (κανονισμός 797/85), αποβλέπουν στη βελτίωση της αποδοτικότητας του κλάδου, μέσα από τη «βελτίωση των διαρθρώσεων του» (Υπ. Γεωργίας, 1989).

Τη διαρθρωτική δομή όμως μιας γεωργικής εκμετάλλευσης συνθέτει ένα σύνολο παραγόντων, που απορρέουν από τις σχέσεις της με το φυσικό, το κοινωνικό και το οικονομικό περιβάλλον. Η διαμόρφωση των παραγόντων αυτών και οι μεταξύ τους σχέσεις καθορίζουν τον τρόπο λειτουργίας της και διαμορφώνουν το τελικό οικονομικό της αποτέλεσμα. Η αύξηση του οικονομικού αποτελέσματος προϋποθέτει επεμβάσεις στην παραγωγική διαδικασία,

οι οποίες αφορούν σ' ένα ευρύ σύνολο παραγόντων που σχετίζονται με το αποτέλεσμα αυτό. Μία ολοκληρωμένη, ωστόσο, επέμβαση στον τομέα της βελτίωσης των διαρθρώσεων, προϋποθέτει την κατά το δυνατόν πληρέστερη γνώση της υφισταμένης δομής της εκμετάλλευσης, καθώς και των σχέσεων που συνδέουν τους παράγοντες που συνθέτουν τη δομή αυτή, για την επισήμανση των διαρθρωτικών αδυναμιών και την, κατά το δυνατόν, απάλειψή τους.

Σε ό,τι αφορά τα διαρθρωτικά προβλήματα της ελληνικής προβατοτροφίας, το μέγεθος της εκμετάλλευσης αναγνωρίζεται σήμερα ως το κύριο πρόβλημα του κλάδου (βλ. π.χ. Δερμεντζόπουλος 1976, Κιτσοπανίδης 1981, Καφφέ-Γιδαράκου 1985), ενώ σχετική έρευνα στο παραγωγικό σύστημα της μετακινούμενης κτηνοτροφίας έδειξε ότι το μέγεθος του ποιμνίου αποτελεί τον παράγοντα που, κυρίως, καθορίζει το ύψος του κτηνοτροφικού εισοδήματος (Αποστολόπουλος-Γιδαράκου 1990). Η διαχείριση και αξιοποίηση των βοσκοτόπων αναφέρεται επίσης ως βασικό πρόβλημα, ενώ η εργασία αποδεικνύεται ότι αποτελεί σημαντική δαπάνη, τόσο για τη χωρική-στατική, όσο και για τη μετακινούμενη μορφή εκτροφής των προβάτων (Κιτσοπανίδης 1980, Ζιωγάνας 1990). Άλλωστε, η σύγχρονη εμπειρία σχετικά με τη μεταποίηση των ζωοτροφών σε ζωοκομικά προϊόντα καταδεικνύει ότι η σύνδεση της γης με το ζωικό κεφάλαιο είναι ένα από τα σημεία που χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής. Τελευταία, η σημασία του κοινωνικού παράγοντα αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς οι δυσμενείς συνθήκες διαβίωσης, οι αυξημένες απαιτήσεις σε εργασία και η κοινωνική απομόνωση του κτηνοτρόφου οξύνουν το πρόβλημα της διαδοχής των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων. Η παραμονή νέων ατόμων στο κτηνοτροφικό επάγγελμα αποτελεί ένα από τα κρίσιμα σημεία στα οποία επικεντρώνονται οι προσπάθειες ανάπτυξης του κλάδου (Καν. 797/85). Οι νεότεροι γεωργοί πιστεύεται ότι είναι πιο επιδεκτικοί στην υιοθέτηση καινοτομιών και την εφαρμογή συγχρόνων μεθόδων παραγωγής (βλ. Rogers 1969), ενώ, υπό τις σημερινές συνθήκες, οι προοπτικές συγκράτησης νέων ατόμων στον τομέα δεν φαίνονται ευοίωνες, καθώς το γεωργικό επάγγελμα δεν περιλαμβάνεται μέσα στους επαγγελματικούς προσανατολισμούς της συντριπτικής πλειοψηφίας των νέων, ιδιαίτερα των ημιορεινών και ορεινών περιοχών (Παναγιώτου κ.ά. 1990), όπου ο κλάδος της αιγοπροβατοτροφίας ευνοείται ιδιαίτερα. Παρότι όμως το πρόβλημα των διαρθρώσεων του κλάδου αναγνωρίζεται σήμερα όλο και περισσότερο και οι επεμβάσεις προς την κατεύθυνση της βελτίωσης τους αποτελούν βασικό αναπτυξιακό στόχο, η διερεύνηση τους δεν αποτέλεσε αντικείμενο συστηματικής έρευνας.

Οι υπάρχουσες, σχετικές με ζητήματα του κλάδου, εμπειρικές μελέτες περιορίζονται στην τεχνικοοικονομική ανάλυση της οικονομικότητας και πα-

ραγωγικότητας της προβαροτροφίας (Κιτσοπανίδης κ.ά. 1980), στον προσδιορισμό βιώσιμων, ισοδύναμων και αρίστων μεγεθών προβατοτροφικών εκμεταλλεύσεων (Ζιωγάνας 1983), καθώς και στην οικονομετρική διερεύνηση της αριστοποίησης των επιπέδων χρησιμοποίησης των συντελεστών παραγωγής για την αύξηση της παραγωγικότητας της προβατοτροφίας της Θεσσαλίας (Αποστολόπουλος 1986).

Η αναγκαιότητα της συστηματικής διερεύνησης των διαρθρώσεων του κλάδου αποτέλεσε το κίνητρο για την παρούσα εργασία. Σκοπός της εργασίας είναι να διερευνήσει και ερμηνεύσει τις σχέσεις που συνδέουν τα οικονομικοκοινωνικά χαρακτηριστικά της προβατοτροφικής εκμετάλλευσης, που ορίζονται από το μέγεθος της, τις σχέσεις της με τη γεωργική γη, τη δομή της οικογένειας, τις εργασιακές ανάγκες της εκμετάλλευσης, τα ατομικά-κοινωνικά χαρακτηριστικά του κτηνοτρόφου, το επίπεδο εκσυγχρονισμού της παραγωγικής διαδικασίας και το οικονομικό της αποτέλεσμα. Ειδικότερα επιδιώκεται η αναζήτηση των παραμέτρων που εμπλέκονται στον καθορισμό του ύψους του κτηνοτροφικού εισοδήματος, η αναζήτηση και ερμηνεία των σχέσεων μεταξύ των ατομικών χαρακτηριστικών του κτηνοτρόφου και της αποτελεσματικότητας της εκμετάλλευσης ή της εφαρμογής συστημάτων εκτροφής και το μέγεθος της, καθώς και η διερεύνηση της ύπαρξης πιθανών διαφορών, όσον αφορά στα μελετώμενα χαρακτηριστικά, μεταξύ των εκμεταλλεύσεων που ορίζονται από τη μορφή εκτροφής ή τη γεωμορφολογία.

Επειδή οι οικονομικοκοινωνικές διαρθρώσεις ορίζονται από χαρακτηριστικά (μεταβλητές), τα οποία αφενός μεν είναι μεγάλου πλήθους, αφετέρου δε σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό αλληλοσυσχετίζονται, η ανάλυση τους στην παρούσα εργασία γίνεται με τη χρήση στατιστικών υποδειγμάτων τα οποία προβαίνουν σε αναγωγή των δεδομένων, ενώ παράλληλα αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της πολυσυγγραμματοκότητας (multicollinearity) μεταξύ των μεταβλητών.

Χρησιμοποιούνται τρεις μέθοδοι ανάλυσης πολυμεταβλητών δεδομένων η παραγοντική ανάλυση (Factor analysis), η ανάλυση της κανονικής συσχέτισης (Canonical correlation analysis) και η διακριτική ανάλυση (Discriminant analysis).

Από τις τρεις μεθόδους, οι δύο πρώτες είναι ιδιαίτερα χρήσιμες στην ανάλυση των σχέσεων μεταξύ ενός μεγάλου αριθμού αλληλοσυσχετιζομένων μεταβλητών ή ομάδων μεταβλητών, η δε σύγχρονη χρησιμοποίησή τους επιτρέπει την εξαγωγή περισσότερων συμπερασμάτων (πληροφοριών) αλλά και την επιβεβαίωση πληροφοριών που προκύπτουν από κοινού². Τέλος, η τρίτη

μέθοδος επιτρέπει τη διερεύνηση των πιθανών διαφορών μεταξύ ενοτήτων εκμεταλλεύσεων, καθώς και την αξιολόγηση της συμβολής των χαρακτηριστικών στο διαχωρισμό των ενοτήτων.

Καταλήγοντας, επισημαίνεται ότι στόχος της εργασίας είναι να δώσει μία, κατά το δυνατόν, πληρέστερη διαρθρωτική έρευνα στον κλάδο της ελληνικής προβατοτροφίας, παρέχοντας συγχρόνως και μία πρώτη προσέγγιση εφαρμογής στατιστικών μεθόδων για διαρθρωτικές μελέτες στον τομέα της ζωικής παραγωγής.

2. Ερευνητικό Υλικό

Ως χώρος διεξαγωγής της παρούσας ερευνητικής εργασίας επελέγη το γεωγραφικό διαμέρισμα της Θεσσαλίας, επειδή αποτελεί αντιπροσωπευτική προβατοτροφική περιφέρεια (Ανανίκας-Ιακωβίδου 1981, Αποστολόπουλος 1986).

Για την επιλογή αντιπροσωπευτικού δείγματος προβατοτροφικών εκμεταλλεύσεων έγινε «τυχαία κατά στρώματα» δειγματοληψία με κριτήρια στρωματοποίησης: τη μορφή εκτροφής, το μέγεθος του ποιμνίου, τη γεωμορφολογία και τη θέση της περιοχής στο γεωργικό σύστημα (εκτατικό-εντατικό). Στο δείγμα περιελήφθησαν 172 μικτές γεωργο-προβατοτροφικές ή αμιγείς προβατοτροφικές εκμεταλλεύσεις, με μέγεθος ποιμνίου μεγαλύτερο των 25 προβατίων. Το δείγμα αυτό περιλαμβάνει το 1,5% του συνόλου των εκμεταλλεύσεων και το 3% περίπου του συνολικού αριθμού προβάτων του διαμερίσματος, μέγεθος που θεωρείται επαρκές για την άντληση αξιόπιστων συμπερασμάτων (Allen 1955, Κεβόρκ 1972).

Το ερευνητικό υλικό συγκεντρώθηκε με τη συμπλήρωση ερωτηματολογίου, το οποίο αποτέλεσε το κύριο στοιχείο παρακολούθησης των εκμεταλλεύσεων του δείγματος για μια πλήρη παραγωγική περίοδο· παράλληλη ήταν και η κατάρτιση ημερολογίου για την καταγραφή των στοιχείων που εμφανίζουν διαχρονική εξέλιξη.

Για την αποτύπωση των οικονομικο-κοινωνικών διαρθρώσεων των εκμεταλλεύσεων του δείγματος (και κατ' επέκταση της ελληνικής προβατοτροφίας), ορίστηκαν 29 μεταβλητές, οι οποίες δίδονται στον πίνακα 1.

Από τις 29 μεταβλητές οι 23 εκφράζουν διαρθρωτικά χαρακτηριστικά των εκμεταλλεύσεων (μεταβλητές εκμετάλλευσης, παραγωγού, απασχόλησης και εκσυγχρονισμού της εκτροφής των προβάτων), ενώ οι λοιπές 6 εκφράζουν οικονομικά χαρακτηριστικά αυτών (μεταβλητές παραγωγής και προσόδου).

3. Υποδείγματα στατιστικής ανάλυσης

3.1. Παραγοντική ανάλυση (factor analysis)

Με τη μέθοδο αυτή, οι αρχικές μεταβλητές $x_j, j=1, 2, \dots, n$, ανάγονται σε ένα μικρότερο αριθμό τυποποιημένων μεταβλητών $F_i, i=1, 2, \dots, m$, των παραγόντων (factors), οι οποίοι είναι γραμμικοί συνδυασμοί των αρχικών μεταβλητών και συμπεριφέρονται όπως οι σημαντικότερες μεταβλητές που περιέχονται σ' αυτούς. Επειδή ακριβώς η παραγοντική ανάλυση στηρίζεται στην αλληλοεξάρτηση των μεταβλητών, επιτρέπει την αποκάλυψη των διαρθρώσεων και την ερμηνεία της πολυπλοκότητας των σχέσεων που συνδέουν τις αρχικές μεταβλητές.

Ο συντελεστής συσχέτισης κάθε μεταβλητής με έναν παράγοντα ονομάζεται φορτίο (loading) της μεταβλητής στον παράγοντα αυτόν. Οι παράγοντες είναι ασυσχέτιστοι (ορθογώνιοι) μεταξύ τους και αναγνωρίζονται από τις μεταβλητές που φέρουν τα υψηλότερα, κατ' απόλυτη τιμή, φορτία. Η ονομασία τους δίδεται υποκειμενικά από τον ερευνητή και εκφράζει, κατά το δυνατόν, αυτό που από κοινού δηλώνουν οι μεταβλητές που τους ταυτοποιούν.

Το γραμμικό υπόδειγμα της κλασσικής παραγοντικής ανάλυσης έχει τη μορφή:

$$Z_j = \alpha_{j1}F_1 + \alpha_{j2}F_2 + \dots + \alpha_{jm}F_m + d_jv_j, j = 1, 2, \dots, n, n > m.$$

όπου: Z_j : η μεταβλητή j σε τυποποιημένη μορφή,

α_{ji} : το φορτίο (loading) της μεταβλητής j στον παράγοντα i ,

F_i : ο παράγοντας $i, i = 1, 2, \dots, m$,

v_j : ο χαρακτηριστικός παράγοντας της j μεταβλητής (αποτελούμενος από τον ειδικό παράγοντα s_j και τον παράγοντα σφάλματος e_j ,

d_j : ο συντελεστής παλινδρόμησης (δηλ. το φορτίο) της μεταβλητής j στο χαρακτηριστικό παράγοντα v_j ,

και υπό την προϋπόθεση ότι ο χαρακτηριστικός παράγοντας v_j είναι ορθογώνιος προς όλους τους παράγοντες F_i , καθώς και προς τους χαρακτηριστικούς παράγοντες όλων των άλλων μεταβλητών.

Η ποσότητα α_{ji}^2 εκφράζει το ποσοστό της διακύμανσης της μεταβλητής x_j που ερμηνεύεται από τον παράγοντα F_i . η δε ποσότητα $\sum_{i=1}^m \alpha_{ji}^2$ εκφράζει το ποσοστό της διακύμανσης της μεταβλητής x_j που ερμηνεύεται από όλους τους m παράγοντες F_i , ονομάζεται κοινή παραγοντική διακύμανση (community) της μεταβλητής x_j και συμβολίζεται με h_j^2 .

Επίσης, η ποσότητα $\sum_{i=1}^n a_{ji}^2$ εκφράζει το ποσοστό της ολικής διακύμανσης των μεταβλητών του υποδείγματος που ερμηνεύεται από τον παράγοντα F_i , ενώ η ποσότητα $\frac{\sum_{i=1}^n a_{ji}^2}{\sum_{i=1}^n h_{ji}^2}$ εκφράζει το ποσοστό της κοινής παραγοντικής διακύμανσης όλων των μεταβλητών του υποδείγματος που ερμηνεύεται από τον παράγοντα F_i .

Από τα μοντέλα της παραγοντικής ανάλυσης στην παρούσα ερευνητική εργασία, επελέγει εκείνο της ανάλυσης σε κύριους παράγοντες με επαναλήψεις ("Principal factoring with iterations"). Χαρακτηριστικό του μοντέλου αυτού είναι η εύρεση μιας σειράς επαναληπτικών εκτιμήσεων της τιμής της h_{ji}^2 με σκοπό τη βελτίωση της τιμής της (Kim 1975).

Για τη διευκόλυνση της αναγνώρισης των παραγόντων, έγινε περιστροφή του πίνακα παραγόντων με τη μέθοδο της περιστροφής μέγιστης διακύμανσης (varimax rotation). Με τη μέθοδο αυτής της περιστροφής μειώνονται οι τιμές των φορτίων σε ορισμένες μεταβλητές και αυξάνονται σε άλλες, έτσι ώστε η ομαδοποίηση των μεταβλητών να γίνεται πιο καθαρή, χωρίς όμως να θίγεται η σχετική τους θέση μέσα στον παράγοντα παράλληλα διατηρείται και η ορθογωνιότητα των παραγόντων (Harman 1967, Cooley-Lohnes 1971, Kim 1975).

Η σειρά των παραγόντων που προσδιορίζονται εκφράζει και το ρόλο τους στην ερμηνεία της κοινής και ολικής διακύμανσης του συνόλου των μεταβλητών του υποδείγματος (βλ. και Kerlinger 1981).

3.2. Ανάλυση κανονικής συσχέτισης (Canonical correlation analysis).

Η μέθοδος της κανονικής συσχέτισης χρησιμοποιήθηκε για τη διερεύνηση των αλληλοσυσχετίσεων μεταξύ ομάδων μεταβλητών. Όπως και η παραγοντική ανάλυση αποτελεί μέθοδο αναγωγής των δεδομένων, με κύριο όμως στόχο την έκθεση της δομής των σχέσεων (συσχετίσεων) που υπάρχουν **μεταξύ δύο ομάδων μεταβλητών** και όχι την έκθεση της δομής των σχέσεων **μέσα στο ίδιο σύνολο μεταβλητών**, όπως επιχειρείται με την παραγοντική ανάλυση (Warwick 1975, Cooley-Lohnes 1971).

Εάν οι τιμές δύο ομάδων μεταβλητών που έχουν ένα ορισμένο θεωρητικό περιεχόμενο (όπως π.χ. ομάδα μεταβλητών οικονομικών και ομάδα μεταβλητών κοινωνικών χαρακτηριστικών) είναι διαθέσιμες για ένα δείγμα N ατόμων

ή αντικειμένων, (στην παρούσα εργασία: εκμεταλλεύσεων) και υπολογιστούν οι τυποποιημένες τιμές τους· και εάν παραστεί με Z_1 το διάνυσμα με συντεταγμένες τις μεταβλητές (σε τυποποιημένη μορφή) της ομάδας A και με Z_2 το διάνυσμα με συντεταγμένες τις μεταβλητές (επίσης σε τυποποιημένη μορφή) της ομάδας B, τότε: με το μοντέλο της ανάλυσης της κανονικής συσχέτισης αναζητείται κατ' αρχήν ένα ζεύγος νέων τυποποιημένων μεταβλητών-παραγόντων x_1, y_1 , όπου κάθε παράγοντας είναι ένας γραμμικός συνδυασμός των τυποποιημένων μεταβλητών των ομάδων A και B αντίστοιχα, έτσι ώστε οι x_1, y_1 να εμφανίζουν τη μέγιστη δυνατή συσχέτιση. Αναζητούνται δηλ. δύο διανύσματα c_1 και d_1 , έτσι ώστε για τις τυποποιημένες μεταβλητές $x_1 = c_1' z_1$ και $y_1 = c_1' z_2$, η ποσότητα $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_{1i} y_{1i}$ να γίνεται μέγιστη,

όπου: $x_i = c_1' z_{1i}$ και $y_i = c_1' z_{2i}$, $i = 1, 2, \dots, N$ και z_{1i}, z_{2i} οι τιμές των διανυσμάτων z_1 και z_2 για το i άτομο ή αντικείμενο.

Ένα δεύτερο ζεύγος παραγόντων x_2 και y_2 αναζητείται, στη συνέχεια, από τις ομάδες A και B αντίστοιχα, έτσι ώστε κάθε παράγοντας να είναι ορθογώνιος (δηλ. ασυσχέτιστος) προς τους x_1 και y_1 και ακόμα οι x_2, y_2 να εμφανίζουν τη μέγιστη δυνατή συσχέτιση. Αναζητούνται δηλ. και πάλι δύο διανύσματα c_2, d_2 , έτσι ώστε για τις τυποποιημένες μεταβλητές - παράγοντες $x_2 = c_2' z_1$ και $y_2 = d_2' z_2$, η ποσότητα $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_{2i} y_{2i}$ να γίνεται μέγιστη, υπό την προϋπόθεση ότι οι x_2 και y_2 είναι ασυσχέτιστοι προς τους, προηγουμένως, εξαχθέντες παράγοντες x_1, y_1 , κ.ο.κ. Η διαδικασία αυτή διακόπτεται όταν η συσχέτιση μεταξύ δύο εξαχθέντων παραγόντων δεν είναι στατιστικά σημαντική.

Οι εξαγόμενοι παράγοντες x_i, y_i ονομάζονται κανονικοί παράγοντες (canonical factors ή canonical variates) και οι αντίστοιχες συσχετίσεις τους συντελεστές κανονικής συσχέτισης (canonical correlation coefficients).

Φορτίο μιας μεταβλητής σε ένα κανονικό παράγοντα είναι ο συντελεστής συσχέτισης της μεταβλητής αυτής με τον παράγοντα, ό,τι δηλ. συμβαίνει και στην παραγοντική ανάλυση. Ακόμα, κάθε κανονικός παράγοντας συμπεριφέρεται όπως το σύνολο των μεταβλητών με τα υψηλότερα, κατ' απόλυτη τιμή, φορτία που περιέχονται σ' αυτόν· οι μεταβλητές αυτές ταυτοποιούν τον αντίστοιχο κανονικό παράγοντα.

Αν τεθεί η υπόθεση ότι το πλήθος των μεταβλητών στις ομάδες A και B είναι αντίστοιχα v_1 και v_2 και ότι $a_{ij}^{(A)}$ είναι ο συντελεστής συσχέτισης του x_i παράγοντα με τη j συντεταγμένη του διανύσματος z_1 και $a_{ij}^{(B)}$ είναι ο συντελε-

στής συσχέτισης του παράγοντα y_i με τη j συντεταγμένη του διανύσματος z_2 , η ποσότητα:

$$\frac{\sum_{j=1}^{v_1} \left[\alpha_{1j}^{(A)} \right]^2}{v_1}$$

εκφράζει το ποσοστό της διακύμανσης που εξάγεται από την ομάδα A και από τον κανονικό παράγοντα x_1 , και η ποσότητα:

$$\frac{\sum_{j=1}^{v_1} \left[\alpha_{1j}^{(B)} \right]^2}{v_2}$$

εκφράζει το ποσοστό της διακύμανσης που εξάγεται από την ομάδα B και από τον κανονικό παράγοντα y_1 . Ανάλογα ισχύουν για όλους τους άλλους κανονικούς παράγοντες που εξάγονται από τις δύο ομάδες μεταβλητών.

Αν με R_i συμβολιστεί ο συντελεστής κανονικής συσχέτισης των κανονικών παραγόντων x_i, y_i , τότε η ποσότητα:

$$RD_{x_i} = \frac{\sum_{j=1}^{v_1} \left[\alpha_{1j}^{(A)} \right]^2}{v_1} \cdot R_i^2,$$

η οποία ονομάζεται μέτρο επικάλυψης (redundancy measure) της ομάδας A που εκφράζεται από τον x_i , όταν δίδεται η B, εκφράζει το πόσο περιττεύει η ομάδα μεταβλητών A, όταν δίδεται η ομάδα μεταβλητών B, σε σχέση με τον κανονικό παράγοντα x_i .

Ή διαφορετικά, το μέτρο αυτό επικάλυψης εκφράζει το ποσοστό της διακύμανσης στην ομάδα A, το οποίο βρέθηκε μέσα από την i κανονική συσχέτιση να περιττεύει (δηλ. να μη χρειάζεται) στην ερμηνεία της διακύμανσης των μεταβλητών της ομάδας B, αν αυτή η τελευταία ομάδα είναι διαθέσιμη (βλπ. και σχετική υποσημείωση πίνακα 3).

Το άθροισμα των RD_{x_i} για όλους τους παράγοντες που εξήχθησαν από την ομάδα A, εκφράζει το συνολικό μέτρο επικάλυψης, δηλ. το πόσο συνολικά περιττεύει η ομάδα A, όταν δίδεται η ομάδα B. Ανάλογα ορίζονται οι ποσότητες RD_{y_i} για τη B ομάδα μεταβλητών (Miller 1969, Cooley-Lohnes 1971).

Ο υπολογισμός των συντελεστών κανονικής συσχέτισης γίνεται με τον προσδιορισμό των ιδιοτιμών (eigenvalues) της μήτρας: $H = R_{22}^{-1} R_{21} R_{11}^{-1} R_{12}$, όπου:

- .R₁₁ : η εκτίμηση της μήτρας των συντελεστών συσχέτισης των μεταβλητών (πλήθους v_1) της ομάδας A,
- .R₂₂ : η εκτίμηση της μήτρας των συντελεστών συσχέτισης των μεταβλητών (πλήθους v_2) της ομάδας B, και
- .R₁₂ : (η οποία ισούται με την ανάστροφη της R₂₁), η εκτίμηση της μήτρας των συντελεστών συσχέτισης των μεταβλητών της ομάδας A με τις μεταβλητές της ομάδας B.

Οι ιδιοτιμές αυτές, που είναι πλήθους v , όπου $v = \min(v_1, v_2)$, υπολογίζονται κατά φθίνον μέγεθος και κάθε μία μπορεί να ερμηνευτεί ως το ποσοστό της συνδιακύμανσης του ζεύγους των κανονικών παραγόντων στο οποίο αντιστοιχεί. Η τετραγωνική ρίζα μιας ιδιοτιμής είναι ο αντίστοιχος συντελεστής κανονικής συσχέτισης.

Η υπόθεση ότι η πρώτη ομάδα μεταβλητών δεν συσχετίζεται προς τη δεύτερη, ελέγχεται με τη στατιστική συνάρτηση:

$$\chi^2 = - \left[(N-1) - \frac{1}{2}(v_1+v_2+1) \right] \log_e \Lambda,$$

η οποία ακολουθεί κατά προσέγγιση τη χ^2 - κατανομή με $v_1 v_2$ βαθμούς ελευθερίας και Λ είναι η στατιστική συνάρτηση Λ του Wilks, η οποία ορίζεται από τον τύπο $\Lambda = \prod_{i=1}^v (1-\lambda_i)$, όπου $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_v$ είναι οι ιδιοτιμές της μήτρας H.

Αν η υπόθεση απορριφθεί, η συνεισφορά της πρώτης κανονικής συσχέτισης στη διαμόρφωση της τιμής του Λ παραλείπεται και η σημαντικότητα των υπολοίπων $v-1$ κανονικών συσχετίσεων, ως ένα σύνολο θεωρουμένων, ελέγχεται από τη στατιστική συνάρτηση:

$$\chi^2 = - \left[(N-1) - \frac{1}{2}(v_1+v_2+1) \right] \log_e \Lambda', \text{ όπου } \Lambda' = \prod_{i=2}^v (1-\lambda_i),$$

η οποία ακολουθεί επίσης, κατά προσέγγιση, τη χ^2 - κατανομή με $(v_1-1)(v_2-1)$ βαθμούς ελευθερίας κ.ο.κ. Η διαδικασία αυτή παύει να συνεχίζεται όταν μετά την εξαγωγή της επίδρασης κάποιων κανονικών συσχετίσεων στη διαμόρφωση της τιμής του Λ , οι υπόλοιπες κανονικές συσχετίσεις (θεωρούμενες ως ένα σύνολο) δεν κρίνονται στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο $p = 0,05$.

Στην παρούσα εργασία συσχετίστηκαν οι εξής ομάδες μεταβλητών:

α. Η ομάδα των μεταβλητών των διαρθρωτικών χαρακτηριστικών των προβατοτροφικών εκμεταλλεύσεων (x_1-x_{23}), με την ομάδα των μεταβλητών παραγωγής και προσόδου ($x_{24}-x_{29}$),

β. Η υποομάδα των μεταβλητών των διαρθρωτικών χαρακτηριστικών παραγωγού και απασχόλησης (x_{10} - x_{17}) με την ομάδα των μεταβλητών παραγωγής και προσόδου (x_{24} - x_{29}), και

γ. Οι υποομάδες των μεταβλητών διαρθρωτικών χαρακτηριστικών, που ορίζονται από τις μεταβλητές εκμετάλλευσης (x_1 - x_9) και τις μεταβλητές παραγωγού-απασχόλησης (x_{10} - x_{17}).

3.3. Διακριτική ανάλυση (Discriminant analysis)

Με τη μέθοδο της διακριτικής ανάλυσης επιζητείται η σπουδή των διαφορών μεταξύ πλήθους g ενοτήτων ατόμων ή αντικειμένων, οι οποίες καθορίζονται με τη βοήθεια μιας μεταβλητής καθορισμού των ενοτήτων αυτών (group variable). Για το σκοπό αυτό επιλέγονται τυχαία N συνολικά άτομα ή αντικείμενα από όλες τις ενότητες, για το καθένα από τα οποία καθορίζονται οι τιμές k διακριτικών μεταβλητών (discriminating variables), οι οποίες μετρούν χαρακτηριστικά ως προς τα οποία αναμένεται να διαφέρουν οι ενότητες. Στη συνέχεια επιδιώκεται η εύρεση γραμμικών συναρτήσεων των διακριτικών μεταβλητών, έτσι ώστε η διάκριση μεταξύ των ενοτήτων να μεγιστοποιείται κατά μήκος αυτών.

Αυτές οι «διακριτικές συναρτήσεις» (discriminant functions) είναι ορθογώνιοι παράγοντες, πλήθους το πολύ $n = \min(g-1, k)$ και έχουν την τυποποιημένη μορφή:

$$D_j = C_{j1}Z_1 + C_{j2}Z_2 + \dots + C_{jk}Z_k, \quad i = 1, 2, \dots, n.$$

όπου : D_j είναι η τιμή της j διακριτικής συνάρτησης,

$Z_i, i = 1, 2, \dots, k$, είναι οι k διακριτικές μεταβλητές σε τυποποιημένη μορφή, και

C_{ji} είναι ο συντελεστής της i τυποποιημένης διακριτικής μεταβλητής στη j συνάρτηση.

Η τιμή του συντελεστή C_{ji} εκφράζει και τη συνεισφορά της Z_i μεταβλητής στη διακριτική ικανότητα της D_j , η δε D_j συμπεριφέρεται όπως οι σπουδαιότερες από τις διακριτικές μεταβλητές που υπάρχουν στην έκφρασή της, γεγονός που χρησιμοποιείται και για την ονομασία της D_j .

Οι n διακριτικές συναρτήσεις ορίζουν ένα σύστημα n ορθογωνίων αξόνων στο χώρο των n διαστάσεων, η δε διαδικασία εύρεσής τους είναι σταδιακή.

Κατ' αρχήν ευρίσκεται η συνάρτηση D_1 , έτσι ώστε ο διαχωρισμός των προβολών των ατόμων ή αντικειμένων των διαφόρων ενοτήτων πάνω σ' αυτή να μεγιστοποιείται. Στη συνέχεια εξάγεται η D_2 συνάρτηση, ορθογώνια προς την προηγούμενη και έτσι ώστε και πάλι ο διαχωρισμός των προβολών των ατόμων ή αντικειμένων των διαφόρων ενοτήτων πάνω σ' αυτή να μεγιστοποιείται κ.ο.κ.

Η διαδικασία αυτή ανάγεται στον υπολογισμό, κατά φθίνον μέγεθος, των ιδιοτιμών $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k$, καθώς και των αντιστοιχών ιδιοδιανυσμάτων της μήτρας $W^{-1}B$, όπου W είναι η εντός των ενοτήτων (within groups) μήτρα διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων, που υπολογίζεται με βάση το δείγμα και B είναι η μεταξύ των ενοτήτων (between groups) μήτρα διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων. Η ιδιοτιμή λ_j αντιστοιχεί στη διακριτική συνάρτηση D_j .

Το άθροισμα όλων των ιδιοτιμών είναι ένα μέτρο εκτίμησης της ολικής διακύμανσης των διακριτικών μεταβλητών και το πηλίκο

$$\frac{\lambda_j}{\sum_{i=1}^k \lambda_i}$$

εκφράζει το ποσοστό της ολικής διακύμανσης που ερμηνεύεται από τη D_j .

Η σημασία της διακριτικής συνάρτησης D_j μπορεί να κριθεί και από το συντελεστή $R_j = \sqrt{\frac{\lambda_j}{1+\lambda_j}}$ της κανονικής συσχέτισης της συνάρτησης αυτής με τη μεταβλητή καθορισμού των ενοτήτων. Η ποσότητα R_j^2 εκφράζει το ποσοστό της διακύμανσης που υπάρχει στη D_j και που ερμηνεύεται από τις ενότητες.

Οι διακριτικές συναρτήσεις εξάγονται κατά σειρά σπουδαιότητας και ο αριθμός αυτών που θα χαρακτηριστούν επαρκείς για την εξήγηση των διαφορών μεταξύ των ενοτήτων, αποφασίζεται με τη χρήση του κριτηρίου Λ του Wilks,

$$\text{όπου } \Lambda = \prod_{j=1}^n \frac{1}{1+\lambda_j}$$

Μετά την εξαγωγή n διακριτικών συναρτήσεων με στατιστικά σημαντική διακριτική ικανότητα, η σημαντικότητα των υπολοίπων $n-n$ διακριτικών συναρτήσεων ελέγχεται με τη χρήση της ποσότητας

$$\chi^2 = - \left(N + \frac{k+g}{2} - 1 \right) \log_e \Lambda',$$

όπου $\Lambda' = \prod_{j=v+1}^n \frac{1}{1+\lambda_j}$ και N ο συνολικός αριθμός ατόμων ή αντικειμένων σε όλες τις g ενότητες. Η ποσότητα αυτή ακολουθεί κατά προσέγγιση χ^2 -κατανομή με $(k-v)(g-1-v)$ βαθμούς ελευθερίας, κάτω από την υπόθεση ότι το διάνυσμα των k διακριτικών μεταβλητών ακολουθεί την k -διάστατη κανονική κατανομή, με την ίδια μήτρα διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων σε όλες τις ενότητες.

Κάτω από την ίδια αυτή υπόθεση συνήθως ευρίσκονται, με βάση τα δεδομένα, g (μία για κάθε ενότητα) γραμμικές συναρτήσεις ταξινόμησης (Classification functions), στις εκφράσεις των οποίων εμπλέκονται οι διακριτικές συναρτήσεις. Οι συναρτήσεις ταξινόμησης επιτρέπουν στον ερευνητή v' αποφανθεί αν ένα άτομο ή αντικείμενο, για το οποίο είναι γνωστές οι τιμές των k διακριτικών μεταβλητών, μπορεί να ταξινομηθεί σε μια συγκεκριμένη από τις g υπάρχουσες ενότητες.

Οι τιμές των συναρτήσεων ταξινόμησης για κάθε άτομο ή αντικείμενο, μπορούν να μετατραπούν σε πιθανότητες συγγένειας του ατόμου ή του αντικειμένου με την ενότητα (probabilities of group membership, Klecka 1975). Η ταξινόμηση των περιπτώσεων που χρησιμοποιήθηκαν για την εύρεση των διακριτικών συναρτήσεων, (με τη χρησιμοποίηση των συναρτήσεων ταξινόμησης), αποτελεί ένα επιπλέον κριτήριο της επάρκειας του μοντέλου στην εξήγηση των διαφορών μεταξύ των ενοτήτων (Klecka 1975, Panel on discriminant analysis and clustering, 1989).

Στην παρούσα εργασία, για τη διερεύνηση των διαφορών μεταξύ των ενοτήτων των εκμεταλλεύσεων της πεδινής και ορεινής ζώνης, χρησιμοποιήθηκε η μεταβλητή «γεωμορφολογία», (x_3), ως μεταβλητή ορισμού των ενοτήτων και εφαρμόστηκαν δύο λύσεις. Για την πρώτη λύση οι διακριτικές μεταβλητές ήταν 18 από το σύνολο των 23 διαρθρωτικών μεταβλητών (χαρακτηριστικών) των εκμεταλλεύσεων (μεταβλητές εκμετάλλευσης, παραγωγού, απασχόλησης και εκσυγχρονισμού της μονάδας: $x_1, x_2, \dots, x_7, x_{10}, x_{11}, x_{14}, x_{15}, \dots, x_{23}$), για δε τη δεύτερη λύση οι 6 μεταβλητές των οικονομικών χαρακτηριστικών των εκμεταλλεύσεων (μεταβλητές παραγωγής και προσόδου: x_{24}, \dots, x_{29} , βλ. πίνακα 1).

Αντίστοιχα, για τη διερεύνηση των διαφορών των ενοτήτων των εκμεταλλεύσεων της ημιενσταβλισμένης, της ποιμνιακής-στατικής (χωρικής) και της μετακινούμενης μορφής εκτροφής των προβάτων, χρησιμοποιήθηκε η μεταβλητή x_2 («μορφή εκτροφής») ως μεταβλητή ορισμού των ενοτήτων και ως διακριτικές μεταβλητές ελήφθησαν οι αντίστοιχες ομάδες μεταβλητών που προαναφέρθηκαν (με εξαίρεση την αντικατάσταση της x_2 με τη x_3 μεταβλητή, στην πρώτη λύση).

Για την επιλογή των διακριτικών μεταβλητών με την περισσότερη διακριτική δύναμη, που θα εισαχθούν στη διακριτική ανάλυση, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της σταδιακής επιλογής (stepwise procedure) με κριτήριο επιλογής το Λ του Wilks³.

4. Αποτελέσματα στατιστικών αναλύσεων

4.1. Παραγοντική ανάλυση (Factor analysis)

Η εφαρμογή της μεθόδου στο σύνολο των μεταβλητών έδωσε, μετά την περιστροφή μέγιστης διακύμανσης, οκτώ (8) παράγοντες που φαίνονται στον πίνακα 2. Η αναγνώριση των παραγόντων βασίστηκε σε τιμές φορτίων μεγαλύτερες του 0,540, ενώ κρίσιμη τιμή φορτίου θεωρήθηκε η τιμή 0,196, που είναι η κρίσιμη τιμή του $r_{x_{ij}}$ για $N=172$ και $\rho=0,01$.

Οι παράγοντες αναγνωρίζονται ως εξής:

1. *Κατεύθυνση παραγωγής*: Ο παράγοντας αυτός αναγνωρίζεται από το υψηλό αρνητικό φορτίο της ομώνυμης μεταβλητής (x_4), (βλ. πίνακα 1: έκφραση μεταβλητών). Επίσης υψηλό αρνητικό φορτίο εμφανίζεται στις μεταβλητές: «μέγεθος ποιμνίου» (x_1), «μορφή εκτροφής» (X_2), και «γεωμορφολογία» (X_3). Αντίθετα υψηλό θετικό φορτίο εμφανίζεται στις μεταβλητές «ιδιοπαραγωγή ζωοτροφών» (x_7), «μεταβολή στην κατεύθυνση» (x_8), «μεταβολή στη μορφή εκτροφής» (x_9), «γεωργική εμπειρία» (x_s), «εξωγεωργική απασχόληση» (X_{11}), «μηχανήματα καλλιεργειών» (X_{19}) και «παραγωγή ανά προβατίνα» (X_{24}).

2. *Οικονομικό αποτέλεσμα της εκμετάλλευσης*: Αναγνωρίζεται από τα υψηλά θετικά φορτία των μεταβλητών «κτηνοτροφικό εισόδημα» (X_{29}) και «μέγεθος ποιμνίου» (x_1). Υψηλά θετικά φορτία εμφανίζονται επίσης στις μεταβλητές «οικογενειακή κατάσταση» (X_H), «απασχόληση στην εκμετάλλευση» (x_{is}), «κτιριακές εγκαταστάσεις» (x_{is}), «εξοπλισμός της κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης» (X_{20}) και «ιδιοκατανάλωση» (X_{25}).

3. *Κοινωνικά χαρακτηριστικά παράγωγου*: Αναγνωρίζεται από τα υψηλά φορτία των μεταβλητών που αφορούν στα κοινωνικά χαρακτηριστικά του παραγωγού, όπως η «ηλικία» (x_{10}), η «κτηνοτροφική εμπειρία» (x_u), η «γεωργική εμπειρία» (x_p), η «οικογενειακή κατάσταση» (x_u), και το «επίπεδο μόρφωσης» (x_{11}). Σε καμιά από τις υπόλοιπες μεταβλητές δεν εμφανίζεται σημαντικό φορτίο.

4. *Τρόπος διαχείρισης του προϊόντος*: Ο παράγοντας αυτός αναγνωρίζεται από τα υψηλά φορτία των μεταβλητών «τυροκόμηση» (X2β), και «τρόπος διάθεσης του γάλακτος» (X27). Σημαντικές τιμές φορτίων εμφανίζονται επίσης στις μεταβλητές «μεταβολή στη μορφή εκτροφής» (χ?) και «μεταβολή στην κατεύθυνση» (xg).

5. *Χρησιμοποίηση ιδιωτικών βοσκών*: Ο παράγοντας αναγνωρίζεται από τα υψηλά θετικά φορτία των μεταβλητών «ιδιωτικός βοσκότοπος» (X22) και «τεχνητή βοσκή» (X23). Χαμηλές, αλλά σημαντικές, τιμές φορτίων εμφανίζονται επίσης στις μεταβλητές «παραγωγή ανά προβατίνα» (X24), «γεωργική έκταση» (xs) και «μορφή εκτροφής» (X2).

6. *Δαπάνες ανά παραγωγικό ζώο*: Αναγνωρίζεται από το υψηλό θετικό φορτίο της μεταβλητής «χρηματικές δαπάνες ανά προβατίνα» (x2s), ενώ υψηλά ομόσημα φορτία εμφανίζονται και στις μεταβλητές «χρήση μιγμάτων» (X2i), και «παραγωγή ανά προβατίνα» (X24). Σημαντικά αρνητικά φορτία σημειώνονται επίσης στις μεταβλητές «μορφή εκτροφής» (X2), «μηχανήματα καλλιεργειών» (xig) και «κτηνοτροφικό εισόδημα» (X29).

Οι παράγοντες 7 και 8 δεν αναφέρονται εδώ και δεν σχολιάζονται, επειδή η συμμετοχή τους στην ερμηνεία, τόσο της κοινής όσο και της ολικής διακύμανσης των μεταβλητών, είναι πολύ μικρή.

4.2 Ανάλυση κανονικής συσχέτισης (canonical correlation analysis)

Η εφαρμογή του υποδείγματος της κανονικής συσχέτισης έδωσε τα αποτελέσματα που φαίνονται στους πίνακες 3, 3α, 4, 4α, και 5, 5α του παραρτήματος.

1. *Κανονική συσχέτιση των μεταβλητών των διαρθρωτικών χαρακτηριστικών της εκμ/σης με τις μεταβλητές οικονομικού χαρακτήρα*: Η κανονική συσχέτιση όλων των διαρθρωτικών χαρακτηριστικών της εκμ/σης (μεταβλητές εκμ/σης, παραγωγού, απασχόλησης και εκσυγχρονισμού) με τις μεταβλητές οικονομικού χαρακτήρα (παραγωγής και προσόδου), έδωσε τρία ζεύγη κανονικών παραγόντων με σημαντικές συσχετίσεις (πίνακας 3α) σε επίπεδο $\rho < 0,05$.

- **1ο ζεύγος**: *Μέγεθος εκμ/σης - Διαχείριση προϊόντος και οικονομικό αποτέλεσμα*

Ο κανονικός παράγοντας του μεγέθους της εκμ/σης ορίζεται από την ομώνυμη μεταβλητή, μετέχουν όμως σ' αυτόν με υψηλό φορτίο και οι μετά-

βλητές που ορίζουν το όλο σύστημα εκτροφής (X2, X3, X4, χιβ, X2o). Ο δεύτερος κανονικός παράγοντας του ζεύγους ορίζεται από τις μεταβλητές X25, X24, X29 (ιδιοκατανάλωση, αποδοτικότητα του ζώου και κτηνοτροφικό εισόδημα).

- 2ο ζεύγος: *Εκσυγχρονισμός της παραγωγής - Διαχείριση (management) ζωικού κεφαλαίου*

Ο πρώτος παράγοντας του ζεύγους ορίζεται από τις μεταβλητές χιβ, X19, X20 και X21, που αφορούν στον εκσυγχρονισμό της παραγωγής, ενώ ο δεύτερος από τις μεταβλητές της παραγωγικότητας και των δαπανών, οι οποίες χαρακτηρίζουν την Οικονομική Αρχή και επομένως τη διαχείριση του ζωικού κεφαλαίου.

- 3ο ζεύγος: *Κατεύθυνση παραγωγής - Κόστος εκτροφής ενός παραγωγικού ζώου*

Οι δύο κανονικοί παράγοντες του ζεύγους ορίζονται από τις αντίστοιχες μεταβλητές που περιέχονται σ' αυτούς και έχουν τα υψηλότερα φορτία (X4 και X8 αντίστοιχα.)

Η τιμή του μέτρου επικάλυψης της ομάδας των καθαρά οικονομικών χαρακτηριστικών από την ομάδα των διαρθρωτικών χαρακτηριστικών είναι αρκετά υψηλή (0,359). Αυτό σημαίνει ότι γνωρίζοντας τα διαρθρωτικά χαρακτηριστικά μιας κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης, είναι δυνατόν να προκύψει μια αρκετά καλή εικόνα για τυχόν διαφοροποιήσεις των οικονομικών χαρακτηριστικών της: το αντίθετο συμβαίνει σε πολύ μικρότερο βαθμό (μέτρο επικάλυψης 0,226).

2. *Κανονική συσχέτιση των μεταβλητών παραγωγού-απασχόλησης με τις μεταβλητές παραγωγής και προσόδου:* Από τον πίνακα 4 προκύπτουν τρία ζεύγη κανονικών παραγόντων με σημαντικούς συντελεστές συσχέτισης μεταξύ των παραγόντων κάθε ζεύγους, Τα τρία αυτά ζεύγη μπορούν ν' αναγνωριστούν με βάση τις τιμές των φορτίων των μεταβλητών σε κάθε κανονικό παράγοντα, όπως φαίνονται στον πίνακα 4α.

- 1ο ζεύγος: *Απασχόληση κτηνοτροφικής οικογένειας - Χειρισμός του προϊόντος*

Οι δύο κανονικοί παράγοντες του πρώτου ζεύγους ερμηνεύουν τα υψηλότερα ποσοστά της διακύμανσης των μεταβλητών των αντιστοιχών ομάδων (24,2% και 22,6%).

- 2ο ζεύγος: *Ξένη εργασία - Κόστος εκτροφής ενός παραγωγικού ζώου*

- 3ο ζεύγος: *Κοινωνική δομή - Οικονομικό αποτέλεσμα της εκμετάλλευσης*

Από τα δεδομένα του πίνακα προκύπτει ότι, αν και οι συντελεστές συσχέτισης μεταξύ του ζεύγους των παραγόντων είναι σημαντικοί και οι κανονικοί παράγοντες που εξετάζονται από κάθε ομάδα ερμηνεύουν αξιόλογο ποσοστό της ολικής διακύμανσης των μεταβλητών της αντίστοιχης ομάδας (50,9% και 59,1% αντίστοιχα), το μέτρο επικάλυψης μεταξύ των δύο ομάδων μεταβλητών είναι πολύ μικρό.

3. *Κανονική συσχέτιση των μεταβλητών της εκμετάλλευσης με τις μεταβλητές παράγωγου και απασχόλησης:* Από τον πίνακα 5 προκύπτουν τρία ζεύγη κανονικών παραγόντων, με σημαντικούς συντελεστές συσχέτισης. Τα τρία αυτά ζεύγη, με βάση τα στοιχεία του πίνακα 5α, είναι:

- 1ο ζεύγος: *Μέγεθος εκμετάλλευσης - Απασχόληση στην εκμετάλλευση*
- 2ο ζεύγος: *Κατεύθυνση παραγωγής - Εμπειρία και απασχόληση*
- 3ο ζεύγος: *Μέγεθος γεωργικής γης - Ξένη εργασία*

Το μέγεθος της εκμετάλλευσης σε άμεση σχέση με το όλο σύστημα εκτροφής, από την πρώτη ομάδα, και η απασχόληση του αρχηγού σε συνδυασμό με τη δομή της οικογενειακής εκμετάλλευσης από τη δεύτερη, εκθέτουν το μεγαλύτερο μέρος της αλληλοσυσχέτισης και της αλληλοεπικάλυψης των ομάδων των μεταβλητών. -'-

4.3. Διακριτική ανάλυση (discriminant analysis)

Η εφαρμογή της μεθόδου της διακριτικής ανάλυσης έδωσε τ' αποτελέσματα που φαίνονται στους πίνακες 6, 7, 8 και 9.

A. Ενότητες εκμεταλλεύσεων ημιενσταβλισμένης, ποιμνιακής και μετακινούμενης προβατοτροφίας.

AI. *Διακριτικές μεταβλητές:* οι μεταβλητές διαρθρωτικών χαρακτηριστικών $x_1, x_2, \dots, x_7, x_{10}, x_{11}, x_{14}, \dots, x_{23}$.

Από τον πίνακα 6 προκύπτει ότι με τη χρησιμοποίηση 12 από τις 18 αρχικές διακριτικές μεταβλητές, μπορούν να οριστούν δύο διακριτικές συναρτήσεις, έτσι ώστε οι εκμεταλλεύσεις να διαχωρίζονται αρκετά ικανοποιητικά,

σε διακεκριμένες μεταξύ τους ενότητες από πλευράς μορφής εκτροφής των προβάτων. Η πρώτη συνάρτηση ερμηνεύει το 82,05% της ολικής διακύμανσης των διακριτικών μεταβλητών, εμφανίζει ένα υψηλό συντελεστή συσχέτισης με τη μεταβλητή ορισμού των ενοτήτων (0,746) και οι ενότητες ερμηνεύουν το 55,7% της ολικής διακύμανσης της που υπάρχει σ' αυτή. Η συνάρτηση αυτή αναγνωρίζεται ως **μέγεθος ποιμνίου**, από την υψηλή τιμή του συντελεστή της ομώνυμης μεταβλητής (χ₁), ενώ σημαντική είναι επίσης η συμβολή των μεταβλητών «τεχνητή βοσκή», (X₂₃), «χρήση μιγμάτων», (X_{2i}), «κατεύθυνση παραγωγής», (χ₄) και «εξοπλισμός κτηνοτρ. εκμετάλλευσης», (χ₂₀).

Η δεύτερη συνάρτηση αναγνωρίζεται ως **υψομετρική τοποθέτηση του κύριου χώρου λειτουργίας της εκμετάλλευσης**, από την τιμή του συντελεστή της μεταβλητής «γεωμορφολογία» (X₃). Η μεταβλητή αυτή είναι η σημαντικότερη, με συμβολή διπλάσια περίπου της αμέσως επόμενης σημαντικής μεταβλητής. Στην ίδια συνάρτηση συμμετέχουν με υψηλούς συντελεστές οι μεταβλητές «ιδιωτικός βοσκότοπος», (X₂₂), «οικογενειακή κατάσταση», (X_H), «μέγεθος ποιμνίου», (χ₁), και «εξαγωγική απασχόληση», (X_Π).

Από τα αποτελέσματα ταξινόμησης προκύπτει ότι ένα σημαντικό ποσοστό περιπτώσεων (71,5%) ταξινομείται σωστά. Το ποσοστό των περιπτώσεων που ταξινομούνται σωστά σε κάθε ενότητα ανέρχεται στο 70% και πλέον, ενώ διαπιστώνεται σε κάποιο βαθμό, αλληλοεπικάλυψη μεταξύ των ενοτήτων (της πρώτης με τη δεύτερη και της δεύτερης με την τρίτη ενότητα).

A2. Διακριτικές μεταβλητές: Οι μεταβλητές των οικονομικών χαρακτηριστικών X₂₄..., X₂₉.

Από τον πίνακα 7 προκύπτει ότι με τη χρησιμοποίηση και των έξι διακριτικών μεταβλητών ορίζονται δύο διακριτικές συναρτήσεις, οι οποίες διακρίνουν στατιστικά σημαντικά τις τρεις ενότητες. Η πρώτη συνάρτηση είναι και η βασική, αφού ερμηνεύει το 93,44% της ολικής διακύμανσης των διακριτικών μεταβλητών. Η συνάρτηση αυτή αναγνωρίζεται ως **αποδοτικότητα των παραγωγικών ζώων**, από την τιμή του συντελεστή της μεταβλητής «παραγωγή ανά προβατίνα» (X₂₄). Σημαντική είναι, επίσης, η συμβολή των μεταβλητών «κτηνοτροφικό εισόδημα», (X_{2<}), και «τρόπος διάθεσης της παραγωγής», (X₂₇). Η δεύτερη συνάρτηση αναγνωρίζεται ως **χειρισμός του προϊόντος** από τις τιμές των συντελεστών των μεταβλητών «ιδιοκατανάλωση», (X₂₅), και «τυροκομική οικοτεχνία», (X_{2β}), ενώ αξιόλογη είναι και η συμβολή της μεταβλητής «κτηνοτροφικό εισόδημα», (χ₉).

Με τη χρησιμοποίηση των τιμών που παίρνει κάθε περίπτωση στις έξι μεταβλητές των οικονομικών χαρακτηριστικών και τις εξισώσεις ταξινόμησης, μπορεί να ταξινομηθεί σωστά ένα μάλλον μέτριο ποσοστό εκμεταλλεύσεων (64,5%). Αν και η διάκριση είναι στατιστικά σημαντική, η αλληλοεπικάλυψη μεταξύ των ενότητων (μεταξύ πρώτης και δεύτερης και δεύτερης με την τρίτη ενότητα), είναι υψηλότερη από ό,τι στην προηγούμενη περίπτωση, γεγονός που σημαίνει πως η διακριτική δύναμη των μεταβλητών των οικονομικών χαρακτηριστικών, δεν είναι σε θέση να διακρίνει αρκετά ικανοποιητικά τις τρεις ενότητες εκμεταλλεύσεων.

B. Ενότητες εκμεταλλεύσεων πεδινής και ορεινής ζώνης

B1. Διακριτικές μεταβλητές: Οι μεταβλητές διαρθρωτικών χαρακτηριστικών $X_1, X_2, X_4, \dots, X_7, X_{10}, X_{11}, X_{14}, \dots, X_{23}$

Από τον πίνακα 8 προκύπτει ότι με τη χρησιμοποίηση 12 από τα 18 διακριτικά χαρακτηριστικά, μπορεί να οριστεί μία συνάρτηση με την οποία οι εκμεταλλεύσεις της πεδινής και ορεινής ζώνης να διακρίνονται πολύ ικανοποιητικά σε δύο ξεχωριστές ενότητες. Αυτό σημαίνει ότι οι διαφοροποιήσεις των τιμών των διαρθρωτικών χαρακτηριστικών των εκμεταλλεύσεων των δύο ενότητων είναι αρκετά σημαντικές, έτσι ώστε να μπορεί να ειπωθεί ότι οι εκμεταλλεύσεις της πεδινής ζώνης αποτελούν ξεχωριστή ενότητα από εκείνες της ορεινής.

Ο συντελεστής συσχέτισης της συνάρτησης με τη μεταβλητή καθορισμού των ενότητων είναι 0,800 και το 64% της ολικής διακύμανσης που υπάρχει στη συνάρτηση ερμηνεύεται από τις ενότητες.

Οι μεταβλητές «μέγεθος ποιμνίου», (X_1), «ιδιωτικός βοσκότοπος», (X_{22}), και «τεχνητή βοσκή», (X_{21}), αποτελούν τις σημαντικότερες διακριτικές μεταβλητές. Αξιόλογη, επίσης, είναι η συμβολή των μεταβλητών «ιδιοπαραγωγή ζωοτροφών», (X_7), «χρήση μιγμάτων», (X_{21}), και «μορφή εκτροφής», (X_2).

Από τα αποτελέσματα της ταξινόμησης προκύπτει ότι, με τη χρησιμοποίηση των δώδεκα (12) διαρθρωτικών μεταβλητών, μπορεί να ταξινομηθεί σωστά στις αντίστοιχες ενότητες ένα πολύ υψηλό ποσοστό εκμεταλλεύσεων, γεγονός που προδίδει την επάρκεια της παραπάνω διακριτικής συνάρτησης (βλ. πίνακα 8B).

B2. Διακριτικές μεταβλητές: Οι μεταβλητές των οικονομικών χαρακτηριστικών X24, ..., X29

Από τις έξι (6) μεταβλητές των οικονομικών χαρακτηριστικών οι 5 που φαίνονται στον πίνακα 9 ορίζουν τη διακριτική συνάρτηση, με την οποία οι εκμεταλλεύσεις της πεδινής και ορεινής ζώνης διακρίνονται επίσης σε δύο ξεχωριστές ενότητες. Η μεταβλητή «παραγωγή/προβατίνα», (X24), έχει τη μεγαλύτερη διακριτική δύναμη, με συμβολή υπερτριπλάσια κάθε άλλης από τις λοιπές τέσσερις μεταβλητές. Ωστόσο, οι μεταβλητές των οικονομικών χαρακτηριστικών φαίνεται να έχουν λιγότερη διακριτική δύναμη από εκείνες των διαρθρωτικών χαρακτηριστικών.

Ο συντελεστής συσχέτισης της συνάρτησης με τη μεταβλητή ορισμού των ενοτήτων (0,690), αν και σημαντικός, είναι μικρότερος από εκείνον της προηγούμενης περίπτωσης, ενώ μόνον το 47,6% της ολικής διακύμανσης που υπάρχει στη συνάρτηση ερμηνεύεται από τις ενότητες· τέλος, η σχετικά χαμηλή τιμή του wilk's Λ προδίδει ότι η διακριτική δύναμη των αρχικών μεταβλητών, που εκφράζεται μέσα από την εξαγόμενη συνάρτηση, είναι σχετικά μικρή.

5. Σχολιασμός - Συμπεράσματα

5.1. Από τα αποτελέσματα της παραγοντικής ανάλυσης προκύπτει ότι: Στις γεωργοκτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις, στις οποίες η κτηνοτροφία υπερτερεί ως οικονομική δραστηριότητα, το μέγεθος του ποιμνίου, όπως είναι φυσικό, είναι μεγαλύτερο και η μορφή εκτροφής είναι ποιμνιακή (στατική ή μετακινούμενη). Δεν υπάρχουν δηλαδή στην περιοχή της μελέτης μεγάλες εκμεταλλεύσεις εντατικής - ημιενσταβλισμένης μορφής, ενώ η κτηνοτροφία των μεγάλων ποιμνίων εντοπίζεται στην ορεινή ζώνη.

Στις εκμεταλλεύσεις όπου προέχει η κτηνοτροφία δεν εμφανίζονται μεταβολές στην κατεύθυνση παραγωγής (προς τη γεωργία) ή στη μορφή εκτροφής (προς την εντατική-ημιενσταβλισμένη μορφή): οι αρχηγοί των κτηνοτροφικών οικογενειών έχουν μικρή γεωργική εμπειρία και η ιδιοπαραγωγή ζωοτροφών είναι μάλλον περιορισμένη. Εξάλλου, η εξωγεωργική απασχόληση και τα καλλιεργητικά μηχανήματα αποτελούν χαρακτηριστικά των εκμεταλλεύσεων στις οποίες υπερτερεί η γεωργία. Η αποδοτικότητα των παραγωγικών ζώων είναι καλύτερη σε μικρότερα ποίμνια γεωργοκτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων, όπου υπερτερεί η γεωργία και όχι σε καθαρά κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις.

Η παραπάνω ανελαστική τάση που παρατηρείται στις αμιγείς ή στις σχεδόν αμιγείς κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις ποιμνιακής μορφής εκτροφής, τόσο ως προς την κατεύθυνση της παραγωγής, όσο και ως προς τη μετατροπή τους σε εκμεταλλεύσεις ημιενσταβλισμένης μορφής, θα πρέπει να συνδέεται, ως ένα βαθμό, με την έλλειψη οικονομικής σκέψης από μέρους των παραγωγών για καθετοποίηση της παραγωγής, με συνδυασμό δηλαδή γεωργίας-κτηνοτροφίας και εκσυγχρονισμό της εκτροφής των ζώων σε ό,τι αφορά το σύστημα διατροφής, στο οποίο η τεχνητή βοσκή και η ιδιοπαραγωγή ζωοτροφών πρέπει ν' αποτελούν κύρια χαρακτηριστικά του.

Από τη συμμετοχή, επίσης, της μεταβλητής της οικογενειακής κατάστασης στη δομή του πρώτου παράγοντα («κατεύθυνση παραγωγής») με σημαντικό αρνητικό φορτίο, προκύπτει ότι οι νεότεροι αρχηγοί έχουν πολυμελέστερες οικογένειες. Το γεγονός αυτό πρέπει να συνδέεται με την εξυπηρέτηση των αναγκών λειτουργίας της εκμετάλλευσης, με τη συμμετοχή δηλαδή των ηλικιωμένων προγόνων του ζεύγους στον κτηνοτροφικό τομέα και την απασχόληση του αρχηγού στο γεωργικό τομέα. Παρόμοια σχέση διαπιστώνεται άλλωστε και από εμπειρική έρευνα στον τομέα της μετακινούμενης κτηνοτροφίας, όπου η μετάβαση σε στατικές μορφές εκτροφής γίνεται με την απόκτηση περιουσιακών στοιχείων στους χώρους των χειμαδιών, στους οποίους τα άτομα της νεότερης γενιάς αποκτούν στενότερες σχέσεις εξάρτησης με τη γεωργία (Αποστολόπουλος - Γιδάρáκου 1990).

Από τη δομή του δεύτερου παράγοντα της ίδιας ανάλυσης προκύπτει ότι το μέγεθος της εκμετάλλευσης καθορίζει το οικονομικό αποτέλεσμα (κτηνοτροφικό εισόδημα), ανεξάρτητα από την παραγωγικότητα του ζωικού κεφαλαίου, ενώ σχετίζεται επίσης με τη δομή της οικογένειας και την απασχόληση στην εκμετάλλευση. Στις μεγάλες κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις ο εκσυγχρονισμός τους σχετίζεται με τον κτιριακό και μηχανολογικό εξοπλισμό και όχι με τις λοιπές παραμέτρους σύγχρονης εκτροφής των ζώων και ειδικά με τις μεταβλητές διατροφής, όπως είναι ο ιδιωτικός βοσκότοπος, η τεχνητή βοσκή και η χρήση ισόρροπων μιγμάτων. Από τη δομή του ίδιου παράγοντα, που κατ'εξοχήν ερμηνεύει το οικονομικό αποτέλεσμα της εκμετάλλευσης, προκύπτει ότι τούτο δεν σχετίζεται με τις μεταβλητές που σύμφωνα με την εφαρμογή της οικονομικής αρχής αναμένεται να το βελτιώσουν, όπως είναι οι μεταβλητές «ιδιωτικός βοσκότοπος», «τεχνητή βοσκή», «τρόπος διάθεσης του προϊόντος», (έλλειψη αντιστοίχων σχέσεων διαπιστώνεται επίσης και από τις τιμές των συντελεστών συσχέτισης). Ενισχύεται, έτσι, το προηγούμενο συμπέρασμα ότι το οικονομικό αποτέλεσμα καθορίζεται κυρίως από το μέγεθος της εκμετάλλευσης (ο κτηνοτρόφος διαμορφώνει το μέγεθος του ποιμνίου του στό ύψος που θα του αποδίδει επαρκές εισόδημα).

Από τον παράγοντα «κοινωνικά χαρακτηριστικά του παραγωγού» προκύπτει ότι καμμία σχέση δεν φαίνεται να υπάρχει μεταξύ κοινωνικών χαρακτηριστικών του κτηνοτρόφου (ηλικία, εκπαίδευση) και οικονομικών χαρακτηριστικών της εκμετάλλευσης· άρα, προκύπτει το συμπέρασμα ότι τα χαρακτηριστικά αυτά δεν συνδέονται με την αποτελεσματικότητα των προβατοτροφικών εκμεταλλεύσεων.

Σχετικά με τον τρόπο διαχείρισης του προϊόντος, η διάθεση της παραγωγής από τον ίδιο τον παραγωγό (προφανώς ως τυρί-φέτα) σχετίζεται θετικά, τόσο με τη μεταβολή στη μορφή εκτροφής όσο και με τη μεταβολή στην κατεύθυνση της παραγωγής, ώστε μετατροπή της εκμετάλλευσης σε γεωργοκτηνοτροφική (οικόσιτη ή ημιενσταβλισμένη εκτροφή μικρού ποιμνίου), να σημαίνει ανάληψη πρωτοβουλιών για τυροκόμηση και διάθεση του τυριού-φέτας από τους ίδιους τους παραγωγούς.

Η χρησιμοποίηση ιδιωτικών βοσκοτόπων συνδέεται, όπως είναι φυσικό, με την ύπαρξη περισσότερης γεωργικής γης, αλλά και με τη μορφή εκτροφής και είναι συνηθέστερο φαινόμενο καθώς η εκτροφή περνά από την ποιμνιακή στην ημιενσταβλισμένη μορφή. Αξίζει να σημειωθεί επίσης ότι από τη δομή του παράγοντα «δαπάνες ανά παραγωγικό ζώο», προκύπτει ότι οι δαπάνες διατροφής (ειδικότερα οι δαπάνες για χρήση μιγμάτων) συμβάλλουν στην αύξηση της αποδοτικότητας των ζώων, δεν έχουν όμως σημαντική επίδραση στη διαμόρφωση του κτηνοτροφικού εισοδήματος.

5.2. Από τα αποτελέσματα της εφαρμογής της ανάλυσης της κανονικής συσχέτισης προκύπτει ότι: Οι μεταβλητές των διαθρωτικών χαρακτηριστικών εμφανίζουν σημαντικές κανονικές συσχετίσεις με τις μεταβλητές των οικονομικών χαρακτηριστικών. Η διαφοροποίηση των πρώτων δίνει μια αρκετά ικανοποιητική εικόνα σχετικά με τη διαφοροποίηση των τελευταίων, ενώ το αντίθετο συμβαίνει σε πολύ μικρότερο βαθμό. Από τα τρία ζεύγη κανονικών παραγόντων που προέκυψαν, το πρώτο ζεύγος δίνει και το μεγαλύτερο μέρος της αλληλοεπικάλυψης, που σημαίνει ότι το μέγεθος του ποιμνίου, άμεσα συνδεδεμένο με το σύστημα εκτροφής, εκθέτει και το μεγαλύτερο μέρος της συσχέτισης με τα οικονομικά χαρακτηριστικά της εκμετάλλευσης, τα χαρακτηριστικά που εκφράζουν το οικονομικό αποτέλεσμα και τη διαχείριση του παραγομένου προϊόντος. Από τη δομή του πρώτου κανονικού παράγοντα του πρώτου ζεύγους επιβεβαιώνονται βασικά αποτελέσματα της παραγοντικής ανάλυσης· ότι μεγάλες κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις είναι κυρίως μετακινούμενης μορφής εκτροφής σε ορεινές περιοχές, όπου η κτηνοτροφία υπερτερεί ως οικονομική δραστηριότητα του πρωτογενή τομέα. Και ακόμη, στις περιπτώσεις αυτές οι

αρχηγοί των οικογενειών είναι νεότεροι στην ηλικία και διατηρούν πολυμελέστερες οικογενειακές μονάδες.

Από τη δομή του δεύτερου παράγοντα του ίδιου ζεύγους διαπιστώνεται και πάλι ότι η αύξηση της παραγωγικότητας των προβατίνων δεν συμβαδίζει με την αύξηση του κτηνοτροφικού εισοδήματος. Η εμφάνιση της μη αναμενόμενης αυτής σχέσης ερμηνεύεται οπωσδήποτε από το γεγονός ότι αυξημένη παραγωγικότητα των ζώων παρατηρείται σε εκμεταλλεύσεις της πεδινής ζώνης, με κύρια κατεύθυνση τη γεωργική παραγωγή (βλ. πρώτο παράγοντα της παραγοντικής ανάλυσης) αλλά και με μικρά μεγέθη ποιμνίων, όπου το κτηνοτροφικό εισόδημα είναι κατά συνέπεια χαμηλό. (Οι σχέσεις αυτές επιβεβαιώνονται επίσης από τις τιμές των συντελεστών συσχέτισης).

Σχετικά με το δεύτερο ζεύγος των κανονικών παραγόντων επισημαίνεται ότι ο παράγοντας του εισυγχρονισμού της παραγωγής, όπως εκφράζεται με τη συγκεκριμένη δομή στην παρούσα μελέτη, μας δίδει ενδείξεις για το 10,5% της διακύμανσης των μεταβλητών του κανονικού παράγοντα, που αφορά στο χειρισμό και την παραγωγικότητα του ζωικού κεφαλαίου. Το τρίτο ζεύγος δίδει ελάχιστες τιμές μέτρων επικάλυψης, οι οποίες δείχνουν και το χαμηλότερο βαθμό αλληλοσυσχέτισης των δύο αυτών παραγόντων του ζεύγους και τα αποτελέσματα που αφορούν στο ζεύγος αυτό δεν αξιολογούνται.

Από την κανονική συσχέτιση των μεταβλητών παραγωγού-απασχόλησης με τις μεταβλητές παραγωγής και προσόδου, προκύπτει ότι τα ατομικά-κοινωνικά χαρακτηριστικά του κτηνοτρόφου-αρχηγού της εκμετάλλευσης, καθώς και οι συνθήκες εργασίας, δεν συνδέονται ουσιαστικά με την αποτελεσματικότητα της εκμετάλλευσης και τη διαχείριση του προϊόντος και αντίστροφα (διαπιστώσεις που επιβεβαιώνονται και από τα αποτελέσματα της παραγοντικής ανάλυσης). Επίσης, από τη δομή των κανονικών παραγόντων των πρώτων μελών του πρώτου και τρίτου ζεύγους, προκύπτει ότι οι πολυμελέστερες οικογένειες συναντώνται συχνότερα σε περιπτώσεις που ο αρχηγός της εκμετάλλευσης είναι νεότερος (συμπέρασμα που επιβεβαιώνεται επίσης από την προηγούμενη μέθοδο ανάλυσης των δεδομένων).

Από την κανονική συσχέτιση των μεταβλητών της εκμετάλλευσης με τις μεταβλητές του παραγωγού και της απασχόλησης, προκύπτει ότι από τα ατομικά-κοινωνικά χαρακτηριστικά του κτηνοτρόφου, η μεν μεταβλητή της εκπαίδευσης δεν υπεισέρχεται στη δομή κανενός από τους τρεις κανονικούς παράγοντες με υψηλό φορτίο, η δε μεταβλητή της ηλικίας υπεισέρχεται στον τρίτο, που εκθέτει όμως ένα ελάχιστο ποσοστό της αλληλοεπικάλυψης των ομάδων. Από τις σχετικά μικρές τιμές των μέτρων επικάλυψης προκύπτει ότι

παρά τη διαπίστωση σημαντικής συσχέτισης μεταξύ των ομάδων, τα διαρθρωτικά χαρακτηριστικά της εκμετάλλευσης δεν μας επιτρέπουν αξιόλογες προβλέψεις για τα κοινωνικά χαρακτηριστικά του παραγωγού και τις συνθήκες απασχόλησης στην εκμετάλλευση. Προκύπτει, επίσης, ότι η διαφοροποίηση των κοινωνικών χαρακτηριστικών και της απασχόλησης δεν συνδυάζεται, σε σημαντικό βαθμό, με διαφοροποιήσεις στη διάρθρωση της εκμετάλλευσης.

Η έλλειψη ουσιαστικής σχέσης των βασικών ατομικών-κοινωνικών χαρακτηριστικών με τα διαρθρωτικά χαρακτηριστικά και τις οικονομικές παραμέτρους της εκμετάλλευσης, είναι φανερό ότι προκύπτει από τα αποτελέσματα και των δύο μεθόδων (παραγοντικής ανάλυσης και ανάλυσης κανονικής συσχέτισης). Αν και το ζήτημα αξίζει την παραπέρα διερεύνηση (αφού τα ψυχοκοινωνικά χαρακτηριστικά των αποδεκτών των καινοτομιών πιστεύεται ότι παίζουν ιδιαίτερο ρόλο στο βαθμό και στο ρυθμό αποδοχής τους, καθώς και της εφαρμογής συγχρόνων τρόπων παραγωγής, βλ. Rogers 1969, κ.ά.), μία εξήγηση θα μπορούσε να αναζητηθεί στο γεγονός ότι, αν και οι αρχηγοί των μεγαλύτερων κτηνοτροφικών μονάδων φαίνονται σχετικά νεότεροι, η λειτουργία της κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης ασκείται σε μεγάλο βαθμό από ηλικιωμένα μέλη των οικογενειών, όπως προκύπτει από τη διατήρηση ευρύτερων οικογενειών. Στο βαθμό που αυτό συμβαίνει, ο εκσυγχρονισμός των συστημάτων παραγωγής της προβατοτροφίας πιθανόν να γίνεται περισσότερο δυσχερής.

5.3. Τα αποτελέσματα της διακριτικής ανάλυσης έδειξαν ότι ορισμένα από τα διαρθρωτικά και τα οικονομικά χαρακτηριστικά διαφοροποιούνται σημαντικά μεταξύ των ομάδων των εκμεταλλεύσεων που ορίζονται από τη μορφή εκτροφής ή τη γεωμορφολογία του χώρου όπου λειτουργούν, έτσι ώστε να διαχωρίζονται οι εκμεταλλεύσεις σε διακεκριμένες ενότητες πολύ ικανοποιητικά με βάση τα χαρακτηριστικά αυτά. Συνεκτιμώντας τα αποτελέσματα των λύσεων που χρησιμοποιήθηκαν, προκύπτει ότι, από τα διαρθρωτικά χαρακτηριστικά το μέγεθος του ποιμνίου και από τα χαρακτηριστικά οικονομικού χαρακτήρα η παραγωγικότητα του ζωικού κεφαλαίου, αποτελούν τα κύρια χαρακτηριστικά που διαφοροποιούνται μεταξύ των εκμεταλλεύσεων, τόσο κατά την διάσταση της μορφής εκτροφής, όσο και κατά την διάσταση των υψομετρικών ζωνών. Επίσης τα χαρακτηριστικά που ορίζουν το σύστημα διατροφής (ιδιωτικός βοσκότοπος, τεχνητή βοσκή, ιδιοπαραγωγή ζωοτροφών, χρήση μιγμάτων) είναι εκείνα που διαφοροποιούνται εντονότερα μεταξύ των εκμεταλλεύσεων της πεδινής και ορεινής ζώνης. Στην πεδινή προβατοτροφία είναι συνήθης η ιδιοπαραγωγή ζωοτροφών και η δημιουργία τεχνητών βοσκοτόπων, σε αντίθεση με την ορεινή, της οποίας το σύστημα διατροφής στηρίζεται αποκλειστικά σε φυσικούς βοσκότοπους (κοινοτικούς κυρίως και μερικά ιδιω-

τικούς), με παράλληλη χορήγηση αγοραζομένων χονδροειδών ζωοτροφών (ξηρού χόρτου), καθώς και δημητριακών καρπών και μιγμάτων συμπυκνωμένων ζωοτροφών κατά τους χειμερινούς μήνες.

Τα ατομικά-κοινωνικά χαρακτηριστικά του κτηνοτρόφου δεν συμμετέχουν στη διάκριση των ενοτήτων, ενώ η οικογενειακή κατάσταση επηρεάζει, ως ένα βαθμό, το είδος της μορφής εκτροφής. Ορισμένες από τις παραπάνω διαπιστώσεις επιβεβαιώνουν εκτιμήσεις που προέκυψαν και από τις δύο προηγούμενες μεθόδους ανάλυσης δεδομένων. Ακόμα, προέκυψε ότι τα διαρθρωτικά χαρακτηριστικά διαφοροποιούνται εντονότερα σε σχέση με το υψόμετρο παρά με τη μορφή εκτροφής, ενώ τα οικονομικά χαρακτηριστικά διαφοροποιούνται λιγότερο από ό,τι τα διαρθρωτικά, τόσο κατά τη διάσταση του υψόμετρου, όσο και κατά τη διάσταση της μορφής εκτροφής.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω συμπεράσματα, τονίζονται ιδιαίτερα τα εξής:

1. Το ύψος του κτηνοτροφικού εισοδήματος καθορίζεται κυρίως από το μέγεθος της εκμετάλλευσης, ανεξάρτητα από την παραγωγικότητα του ζωικού κεφαλαίου. Η διαμόρφωση των δύο παραμέτρων (μεγέθους εκμετάλλευσης και κτηνοτροφικού εισοδήματος), προϋποθέτει αυξημένες απαιτήσεις σε κτιριακές εγκαταστάσεις και εξοπλισμό, αλλά και σε απασχόληση των μελών της κτηνοτροφικής οικογένειας, έτσι ώστε να δημιουργούνται οι προϋποθέσεις διατήρησης πολυμελών οικογενειών.

2. Ο εξοπλισμός αποτελεί την κύρια ένδειξη εκσυγχρονισμού της παραγωγής, ενώ η εφαρμογή συγχρόνων μεθόδων διατροφής των ζώων δεν φαίνεται να είναι συνήθης, ώστε να επηρεάζει σημαντικά τη διαμόρφωση του κτηνοτροφικού εισοδήματος των εκμεταλλεύσεων της περιοχής το δείγματος. Επίσης, το μέγεθος του ποιμνίου αποτελεί το κύριο διαρθρωτικό χαρακτηριστικό ως προς το οποίο διαφοροποιούνται οι εκμεταλλεύσεις που ασκούν ημιενσταβλισμένη, ποιμνιακή-στατική, ή ποιμνιακή-μετακινούμενη μορφή εκτροφής, καθώς και οι εκμεταλλεύσεις της πεδινής από εκείνες της ορεινής ζώνης.

3. Η παραγωγικότητα του ζωικού κεφαλαίου είναι μικρότερη στα μεγάλα ποιμνια, αλλά η διαφοροποίηση της μεταξύ των ποιμνίων δεν είναι ικανού βαθμού, ώστε να είναι εμφανής η επίδραση της στη διαμόρφωση του ύψους του εισοδήματος. Η εν λόγω παραγωγικότητα είναι υψηλότερη στις μικρές κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις της πεδινής ζώνης (οικόσιτης-ημιενσταβλισμένης μορφής εκτροφής), που έχουν όμως ως κύρια κατεύθυνση τη γεωργία. Όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα της εργασίας, η παραγωγικότητα του ζωικού κεφαλαίου φαίνεται ότι επηρεάζει τη διαμόρφωση του εισοδήματος των πάρα-

πάνω εκμεταλλεύσεων και ακόμα ότι αποτελεί τη βασική μεταβλητή οικονομικού χαρακτήρα, που διαφοροποιείται μεταξύ των εκμεταλλεύσεων, τόσο κατά τη διάσταση της μορφής εκτροφής, όσο και κατά τη διάσταση της γεωμορφολογίας.

4. Μεγάλες κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις είναι κυρίως ποιμνιακής και μάλιστα μετακινούμενης μορφής, στις οποίες η προβατοτροφία αποτελεί αποκλειστική σχεδόν δραστηριότητα. Στις αμιγείς ή στις σχεδόν αμιγείς κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις είναι εμφανής η ανελαστικότητα που παρατηρείται στη μεταβολή της κατεύθυνσης παραγωγής (ουδεμία τάση εμφανίζεται για παράλληλη γεωργική δραστηριότητα ή για ενσωμάτωση της κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης στο γεωργικό τομέα)· ανάλογη ανελαστικότητα παρατηρείται και στη μεταβολή της μορφής εκτροφής.

5. Τα ατομικά-κοινωνικά χαρακτηριστικά του κτηνοτρόφου, υπό τις σημερινές συνθήκες λειτουργίας της προβατοτροφικής εκμετάλλευσης, δεν σχετίζονται με το οικονομικό αποτέλεσμα και δεν διαφοροποιούνται αξιόλογα μεταξύ των ομάδων των εκμεταλλεύσεων που μελετήθηκαν.

6. Η διαφοροποίηση των εκμεταλλεύσεων ως προς τα διαρθρωτικά χαρακτηριστικά είναι εντονότερη μεταξύ πεδινής και ορεινής ζώνης, παρά μεταξύ εκμεταλλεύσεων διαφορετικών μορφών εκτροφής.

Ο διαχωρισμός των εκμεταλλεύσεων κατά τη διάσταση της γεωμορφολογίας εκφράζεται κυρίως από τις διαφοροποιήσεις των μεταβλητών που ορίζουν το σύστημα διατροφής των ζώων.

7. Τέλος, η εφαρμογή των τριών στατιστικών μεθόδων ανάλυσης πολυμεταβλητών δεδομένων στη διερεύνηση των οικονομικο-κοινωνικών διαρθρώσεων των προβατοτροφικών εκμεταλλεύσεων, έδειξε ότι λειτουργεί αποτελεσματικά, τόσο από την πλευρά της εξαγωγής πρόσθετων συμπερασμάτων που προκύπτουν από κάθε μέθοδο χωριστά, όσο και από την πλευρά της αύξησης της αξιοπιστίας των συμπερασμάτων που προκύπτουν, από κοινού, από παρόμοια αποτελέσματα των τριών μεθόδων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Ορισμός και έκφραση μεταβλητών

1	2	3
Ομάδα Μεταβλητών	Μεταβλητή	Έκφραση μεταβλητής
A. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ	1. Μέγεθος ποιμνίου 2. Μορφή εκτροφής 3. Γεωμορφολογία 4. Κατεύθυνση παραγωγής 5. Γεωργική έκταση 6. Καλλιέργειες κτηνοτροφικών φυτών 7. Ιδιοπαραγωγή ζωοτροφών 8. Μεταβολή στην κατεύθυνση 9. Μεταβολή στη μορφή εκτροφής	Συνολικός αριθμός κεφαλών 0: Οικόσιτη και ημιενσταβλισμένη 1: Ποιμνιακή-χωρική (στατική) 2: Ποιμνιακή-μετακινούμενη 0: Πεδινή 1: Ημιορεινή-ορεινή 0: Υπερτερεί (ως προς τη δραστηριότητα και το εισόδημα) η γεωργία, 1: Υπερτερεί η προβατοτροφία 2: Αμιγής προβατοτροφία (τυχόν καλλιέργεια αφορά μόνο σε κτην. φυτά για ιδιοκατανάλωση) Σε στρέμματα % των συνολικά καλλιεργουμένων εκτάσεων 0: ΟΧΙ, 1: ΝΑΙ 0: ΟΧΙ, 1: ΝΑΙ 0: ΟΧΙ, 1: ΝΑΙ
B. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΟΥ	10. Ηλικία κτηνοτρόφου 11. Επίπεδο μόρφωσης 12. Κτην/κή εμπειρία 13. Γεωργική εμπειρία 14. Οικογ. κατάσταση	Αριθμός ετών Αριθμός ετών βασικής εκπαίδευσης Έτη Έτη Αριθμός μελών
Γ. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ	15. Απασχόληση (συνολική: οικογ.+ξένη) 16. Ξένη εργασία 17. Εξωγεωργική απασχόληση	Σε ανδρικά οκτώωρα %της συνολικής απασχόλησης 0: ΟΧΙ, 1: ΝΑΙ

Πίνακας 1 (συνέχεια)

Δ. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛ- ΛΕΥΣΗΣ	18. Κτιριακές εγκαταστ. 19. Μηχανήματα καλ- λιεργειών 20. Εξοπλισμός κτηνο- τροφικής εκμεταλ. 21. Χρήση μιγμάτων 22. Ιδιωτ. βοσκότοπος 23. Τεχνητή βοσκή	Αξία (χιλ. δρχ.) Αξία (χιλ. δρχ.) Αξία (χιλ. δρχ.) 0: ΟΧΙ, 1: ΝΑΙ 0: ΟΧΙ, 1: ΝΑΙ 0: ΟΧΙ, 1: ΝΑΙ
Ε. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΔΟΥ	24. Παραγωγή/προβατ. 25. Ιδιοκατανάλωση 26. Τυροκόμηση (οικο- τεχνία) 27. Τρόπος διάθεσης της παραγωγής 28. Χρημ. δαπάνες/ προβατίνα 29. Κτηνοτροφικό εισόδημα (γάλα, κρέας, κλπ.)	Ακαθ. πρόσοδος σε δρχ. Αξία σε δρχ. % της συνολικής γαλ./γωγής 0: μόνοι τους οι κτηνοτρόφοι χωρίς μεσάζοντα, 1: ΟΧΙ (δηλ. διάθεση μέσω εμπόρου) Σε δρχ. Σε χιλ. δρχ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Μήτρα κυρίων παραγόντων μετά την περιστροφή μέγιστης διακύμανσης

α/α	Μεταβλητές	Παράγοντες F _i (τιμές των α _{ij})								h _j ²
		F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	
X ₁	Μέγεθος ποιμνίου	-0,508	0,797	-0,035	0,051	-0,115	-0,069	0,025	0,151	0,939
X ₂	Μορφή εκτροφής	-0,601	0,281	-0,028	0,125	-0,209	-0,278	-0,066	0,177	0,614
X ₃	Γεωμορφολογία	-0,678	0,147	0,059	0,087	-0,076	-0,090	-0,029	0,074	0,513
X ₄	Κατεύθυνση παραγωγής	-0,839	0,154	0,037	0,146	0,001	0,079	0,210	-0,150	0,825
X ₅	Γεωργική έκταση	0,056	0,167	-0,023	0,010	0,266	-0,018	0,162	0,548	0,410
X ₆	Καλ./ργείες κτην. φυτών	-0,165	0,268	-0,102	0,072	0,081	-0,081	0,839	-0,030	0,833
X ₇	Ιδιοπαραγωγή ζωοτροφών	0,496	-0,012	-0,056	0,100	0,187	-0,088	0,604	0,250	0,731
X ₈	Μεταβολή στην κατεύθ.	0,509	-0,117	0,131	-0,225	-0,020	0,043	-0,067	0,037	0,350
X ₉	Μεταβ. στη μορφή εκτροφ.	0,374	-0,186	0,072	-0,359	-0,009	0,103	0,158	-0,137	0,363
X ₁₀	Ηλικία κτηνοτρόφου	0,141	-0,205	0,922	-0,050	0,068	0,082	-0,046	0,044	0,932
X ₁₁	Επίπεδο μόρφωσης	-0,006	0,090	-0,368	-0,068	-0,013	0,057	0,020	0,006	0,152
X ₁₂	Κτηνοτροφική εμπειρία	-0,102	-0,082	0,854	0,040	-0,044	-0,027	-0,035	0,052	0,755
X ₁₃	Γεωργική εμπειρία	0,635	-0,226	0,365	-0,082	0,118	0,038	0,098	0,048	0,622
X ₁₄	Οικογενειακή κατάσταση	-0,006	0,510	-0,353	0,138	-0,127	-0,067	0,024	0,134	0,444
X ₁₅	Απασχόληση	-0,236	0,668	-0,132	0,111	-0,102	-0,004	-0,059	0,347	0,667
X ₁₆	Ξένη εργασία	-0,020	0,142	0,138	-0,118	0,077	0,140	-0,086	0,345	0,206
X ₁₇	Εξωγεωργική απασχόληση	0,410	-0,216	-0,103	-0,144	-0,141	-0,087	0,019	-0,001	0,275
X ₁₈	Κτιριακές εγκαταστάσεις	-0,122	0,648	-0,092	0,019	0,086	0,161	0,063	0,294	0,568
X ₁₉	Μηχανήματα καλλιεργ.	0,432	0,114	-0,126	0,088	0,050	0,221	-0,042	0,279	0,355
X ₂₀	Εξοπλισμός κτην. εκμ/σης	-0,089	0,603	-0,127	-0,062	-0,049	0,139	0,175	0,063	0,448
X ₂₁	Χρήση μιγμάτων	0,166	0,033	-0,091	0,012	0,088	0,474	-0,181	-0,083	0,310
X ₂₂	Ιδιωτικός βοσκότοπος	-0,061	-0,144	0,048	0,073	0,792	-0,022	0,159	0,399	0,846
X ₂₃	Τεχνητή βοσκή	0,249	-0,008	0,033	0,046	0,718	0,166	0,025	0,050	0,613
X ₂₄	Παραγωγή/προβατίνα	0,685	-0,010	-0,009	0,002	0,291	0,410	0,055	-0,205	0,768
X ₂₅	Ιδιοκατανάλωση	-0,270	0,638	-0,083	-0,033	-0,069	-0,091	0,041	-0,021	0,504
X ₂₆	Τυροκόμηση (οικοτεχνία)	0,132	-0,003	-0,086	-0,831	-0,132	-0,004	-0,107	0,077	0,750
X ₂₇	Τρόπος διάθεσης παραγωγ.	-0,238	0,066	0,048	0,822	-0,035	-0,022	0,037	-0,022	0,743
X ₂₈	Χρημ. δαπάνες/προβατίνα	0,078	-0,086	0,056	-0,073	0,026	0,883	0,073	0,300	0,899
X ₂₉	Κτηνοτροφικό εισόδημα	0,046	0,760	-0,126	0,151	0,188	-0,215	0,032	-0,289	0,786
%	* Ποσοστιαία συμμετοχή στην κοινή διακύμανση	36,0	17,5	12,8	9,7	7,6	6,8	5,2	4,5	
	Αθροιστική συμμετοχή στην κοινή διακύμανση	36,0	53,5	66,3	76,0	83,5	90,3	95,5	100,0	
%	* Ποσοστιαία συμμετοχή στην ολική διακύμανση	21,4	10,4	7,6	5,8	4,5	4,0	3,1	2,7	
	Αθροιστική συμμετοχή στην ολική διακύμανση	21,4	31,8	39,4	45,2	49,7	53,7	56,8	59,5	

* Οι ποσότητες υπολογίστηκαν από τις τιμές των α_{ij} πριν την περιστροφή μέγιστης διακύμανσης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Αποτελέσματα κανονικής συσχέτισης των μεταβλητών των διαρθρωτικών χαρακτηριστικών, με τις μεταβλητές των οικονομικών χαρακτηριστικών

Ζεύγη κανονικών παραγόντων	Ιδιοτιμές (eigen values) λ_j	Συντελεστές κανονικής συσχέτ. R_i	Wilk's Λ	χ^2	Βαθμοί ελευθερίας	Επίπεδο σημαντικότητας
1ο	0,808	0,899	0,039	507,720	138	0,000
2ο	0,544	0,737	0,201	250,397	110	0,000
3ο	0,308	0,555	0,441	127,858	84	0,001

ΠΙΝΑΚΑΣ 3α
Πίνακας κανονικών παραγόντων

Διαρθρωτικά χαρακτηριστικά εκμεταλλεύσεων				Οικονομικά χαρακτηριστικά εκμεταλλεύσεων			
Κωδικός μεταβλητής	Κανονικοί παράγοντες			Κωδικός μεταβλητής	Κανονικοί παράγοντες		
	$\alpha_{1j}^{(A)}$	$\alpha_{2j}^{(A)}$	$\alpha_{3j}^{(A)}$		$\alpha_{1j}^{(B)}$	$\alpha_{2j}^{(B)}$	$\alpha_{3j}^{(B)}$
x ₁	-0,949	0,144	-0,103	x ₂₃	0,632	0,692	-0,151
x ₂	-0,687	-0,309	0,043	x ₂₅	-0,740	0,248	-0,358
x ₃	-0,561	-0,388	0,312	x ₂₆	0,194	0,196	-0,269
x ₄	-0,653	-0,205	0,434	x ₂₇	-0,360	-0,218	0,307
x ₅	-0,113	0,201	0,111	x ₂₈	0,185	0,620	0,725
x ₆	-0,345	0,157	-0,120	x ₂₉	-0,556	0,386	-0,545
x ₇	0,299	0,184	-0,128				
x ₈	0,454	0,245	-0,165				
x ₉	0,487	0,190	-0,198				
x ₁₀	0,315	-0,061	0,321				
x ₁₁	-0,151	0,156	-0,006				
x ₁₂	0,030	-0,205	0,285				
x ₁₃	0,581	0,183	-0,024				
x ₁₄	-0,473	0,228	-0,221				
x ₁₅	-0,680	0,207	0,049				
x ₁₆	-0,103	0,216	0,354				
x ₁₇	0,376	-0,008	-0,190				
x ₁₈	-0,503	0,487	0,018				
x ₁₉	0,167	0,501	0,136				
x ₂₀	-0,495	0,496	-0,089				
x ₂₁	0,190	0,524	0,265				
x ₂₂	0,132	0,110	0,319				
x ₂₃	0,230	0,392	0,049				
Ερμηνευόμενη διακύμανση	0,205	0,084	0,044	Ερμηνευόμενη διακύμανση	0,243	0,193	0,190
Συνολ. ερμηνευόμενη διακύμανση		0,333		Συνολ. ερμηνευόμενη διακύμανση		0,626	
Τιμή του μέτρου επικάλυψης RD _{xi} *	0,166	0,046	0,014	RD _{yi}	0,196	0,105	0,058
Συνολ. τιμή μέτρου επικάλυψης ΣDR _{xi}		0,226		ΣDR _{yi}		0,359	

* Ο υπολογισμός του μέτρου επικάλυψης (παρότι δεν δίδεται από το στατιστικό πακέτο επεξεργασίας των στοιχείων) θεωρήθηκε απαραίτητος, επειδή από πολλούς ερευνητές εκτιμάται ως περισσότερο ενδιαφέρον στοιχείο, από εκείνο του συντελεστή κανονικής συσχέτισης (Stewart-Love 1968, Miller 1969, Cooley-Lohnes 1971, Bharadwaj-Wilkening 1973).

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Αποτελέσματα κανονικής συσχέτισης των μεταβλητών παραγωγού και απασχόλησης με τις μεταβλητές παραγωγής και προσόδου

Ζεύγη κανονικών παραγόντων	Ιδιοτιμές (eigen values) λ_j	Συντελεστής κανονικής συσχέτ. R_i	Wilk's Λ	χ^2	Βαθμοί ελευθερίας	Επίπεδο σημαντικότητας
1ο	0,543	0,736	0,303	195,072	48	0,000
2ο	0,167	0,409	0,663	67,166	35	0,001
3ο	0,113	0,336	0,796	37,314	24	0,041

ΠΙΝΑΚΑΣ 4α
Πίνακας κανονικών παραγόντων

Μεταβλητές παραγωγού και απασχόλησης				Μεταβλητές παραγωγής και προσόδου			
Κωδικός μεταβλητής	Κανονικοί παράγοντες			Κωδικός μεταβλητής	Κανονικοί παράγοντες		
	$\alpha_{1j}^{(A)}$	$\alpha_{2j}^{(A)}$	$\alpha_{3j}^{(A)}$		$\alpha_{1j}^{(B)}$	$\alpha_{2j}^{(B)}$	$\alpha_{3j}^{(B)}$
x ₁₀	0,371	0,061	-0,511	χ ₂₄	0,606	0,486	0,539
x ₁₁	-0,197	0,247	0,224	χ ₂₅	-0,721	-0,082	0,335
x ₁₂	0,034	-0,288	-0,510	χ ₂₆	0,187	0,339	-0,006
x ₁₃	0,697	0,353	0,246	χ ₂₇	-0,364	-0,448	0,111
x ₁₄	-0,575	0,142	0,582	χ ₂₈	0,105	0,732	-0,347
x ₁₅	-0,839	0,264	0,127	χ ₂₉	-0,538	0,157	0,730
x ₁₆	-0,155	0,693	-0,496				
x ₁₇	0,465	0,008	0,092				
Ερμηνευόμενη διακύμανση	0,242	0,105	0,162	Ερμηνευόμενη διακύμανση	0,226	0,187	0,178
Συνολ. ερμηνευόμενη διακύμανση		0,509		Συνολ. ερμηνευόμενη διακύμανση		0,591	
Τιμή του μέτρου επικάλυψης RD _{xi}	0,131	0,018	0,018	RD _{yi}	0,122	0,031	0,020
Συν. τιμή του μέτρου επικάλυψης ΣRD _{xi}		0,167		ΣRD _{yi}		0,173	

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

Αποτελέσματα κανονικής συσχέτισης των μεταβλητών εκμετάλλευσης με τις μεταβλητές παραγωγού και απασχόλησης

Ζεύγη κανονικών παραγόντων	Ιδιοτιμές (eigen values) λ_j	Συντελεστές κανονικής συσχέτ. R_i	Wilk's Λ	χ^2	Βαθμοί ελευθερίας	Επίπεδο σημαντικότητας
1ο	0,710	0,843	0,108	360,546	72	0,000
2ο	0,424	0,651	0,373	159,800	56	0,000
3ο	0,177	0,420	0,648	70,395	42	0,004

ΠΙΝΑΚΑΣ 5α

Πίνακας κανονικών παραγόντων

Μεταβλητές εκμετάλλευσης				Μεταβλητές παραγωγού και απασχόλησης			
Κωδικός μεταβλητής	Κανονικοί παράγοντες			Κωδικός μεταβλητής	Κανονικοί παράγοντες		
	$\alpha_{1j}^{(A)}$	$\alpha_{2j}^{(A)}$	$\alpha_{3j}^{(A)}$		$\alpha_{1j}^{(B)}$	$\alpha_{2j}^{(B)}$	$\alpha_{3j}^{(B)}$
x ₁	-0,961	-0,154	-0,067	x ₁₀	0,326	0,067	0,553
x ₂	-0,704	0,326	-0,091	x ₁₁	-0,062	-0,109	-0,107
x ₃	-0,583	0,369	-0,066	x ₁₂	0,013	0,210	0,250
x ₄	-0,583	0,594	0,023	x ₁₃	0,696	-0,578	0,123
x ₅	-0,201	-0,287	0,521	x ₁₄	-0,503	-0,477	-0,466
x ₆	-0,210	-0,116	-0,493	x ₁₅	-0,857	-0,418	0,004
x ₇	0,283	-0,554	-0,155	x ₁₆	-0,245	-0,312	0,697
x ₈	0,468	-0,463	0,356	x ₁₇	0,490	-0,223	-0,024
x ₉	0,483	-0,091	0,140				
Ερμηνεύομενη διακύμανση	0,302	0,138	0,078	Ερμηνεύομενη διακύμανση	0,235	0,118	0,137
Συνολ. ερμηνεύομενη διακύμανση		0,518		Συνολ. ερμηνεύομενη διακύμανση		0,490	
Τιμή του μέτρου επικάλυψης RD _{xi}	0,215	0,058	0,014	RD _{yi}	0,167	0,050	0,024
Συνολική τιμή του μέτρου επικάλυψης ΣRD _{xi}		0,287		ΣRD _{yi}		0,241	

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

Αποτελέσματα διακριτικής ανάλυσης: Μεταβλητή καθορισμού ενοτήτων η χ_2 (μορφή εκτροφής), διακριτικές μεταβλητές τα διαρθρωτικά χαρακτηριστικά

Α. Κανονικές διακριτικές συναρτήσεις*

Εξαγόμενες συναρτή-	Ιδιοτιμή (λ_j)	Ποσοστό διακύμανσης που ερμηνεύεται από τη συνάρτηση $\frac{\lambda_j}{\sum_{j=1}^k \lambda_j}$	Συντελ. κανονικής συσχέτισης (R_j)	Τιμές πριν την εξαγωγή της συνάρτησης			
				Wilk's Λ	χ^2	Βαθμοί ελευθερίας	Επίπεδο σημαντικότητας
1	1,255	82,05	0,746	0,348	172,64	24	0,000
2	0,275	17,95	0,464	0,785	39,66	11	0,000
Διακριτικές μεταβλητές (Discriminating variables)	Συντ/τές τυποπ. κανονικών διακριτικών συναρτήσεων (standardized canonical discriminant function coefficients (d_{μ}))		Βήμα εισόδου (step entered)				
	Συνάρτηση 1	Συνάρτηση 2					
x_1 : Μέγεθος εκμετ.	0,700	0,428	1	x_1			
x_3 : Γεωμορφολογία	-0,034	-0,972	2	x_{23}			
x_4 : Κατ/νση παραγ.	0,344	0,230	3	x_3			
x_6 : Καλλ. κτην.φυτ.	-0,199	0,006	4	x_{22}			
x_{10} : Ηλικ. κτην/φου	-0,154	0,137	5	x_{14}			
x_{14} : Οικογ. κατάστ.	-0,148	-0,440	6	x_{20}			
x_{15} : Απασχ. στην εκμ/ση	0,252	-0,024	7	x_{21}			
x_{17} : Εξωγεωρ. απασχ.	-0,162	-0,353	8	x_4			
x_{20} : Εξοπλ. κτην. εκμ/σης	-0,315	0,169	9	x_{17}			
x_{21} : Χρήση μιγμάτων	-0,353	-0,187	10	x_{15}			
x_{22} : Ιδιωτ. βοσκ/πος	0,276	0,523	11	x_6			
x_{23} : Τεχνητή βοσκή	-0,559	-0,108	12	x_{10}			

Β. Αποτελέσματα ταξινόμησης (Πίνακας 6, συνέχεια)

Ενότητες	Εκμεταλλεύσεις	Πιθανότητες συγγένειας με τις ενότητες (probabilities of group membership)					
		Ενότητα ημιενσταβλισμένης ή οικόσιτης μορφής		Ενότητα ποιμνικής-χωρικής (στατικής) μορφής		Ενότητα ποιμνικής-μετακινούμενης μορφής	
		Εκμ/σεις	% στο σύνολο	Εκμ/σεις	% στο σύνολο	Εκμ/σεις	% στο σύνολο
Ημιενσταβλισμένη ή οικόσιτη μορφή εκτροφής	48	35	72,9	12	25,0	1	2,1
Ποιμνική-χωρική (στατική)	79	16	20,3	55	69,6	8	10,1
Ποιμνική-μετακινούμενη μορφή	45	0	0,0	12	26,7	33	73,3
Ποσοστό εκμεταλλεύσεων που μπορούν να ταξινομηθούν σωστά 71,5%							

*Το test M to Box έδειξε ότι δεν ικανοποιείται η υπόθεση της ισότητας των μητρών διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων των ενοτήτων, η οποία άλλωστε έχει εκ των προτέρων μηδενική πιθανότητα ικανοποίησης. Ωστόσο στην πράξη το μοντέλο εφαρμόζεται χωρίς να προσκολλάται κανείς σ' αυτό το πρόβλημα (Cooley-Lohnes 1971, Klecka 1975).

ΠΙΝΑΚΑΣ 7

Αποτελέσματα διακριτικής ανάλυσης: Μεταβλητή καθορισμού ενότητων η x₂ (μορφή εκτροφής), διακριτικές μεταβλητές τα διαρθρωτικά χαρακτηριστικά

Α. Κανονικές διακριτικές συναρτήσεις

Εξαγόμενες συναρτήσεις	Ιδιοτιμή (λ _j)	Ποσοστό διακύμανσης που ερμηνεύεται από τη συνάρτηση $\frac{\lambda_j}{\sum_{j=1}^k \lambda_j}$	Συντελ. κανονικής συσχέτισης (R _j)	Τιμές πριν την εξαγωγή της συνάρτησης			
				Wilk's Λ	χ ²	Βαθμοί ελευθερίας	Επίπεδο σημαντικότητας
1	0,858	93,44	0,680	0,508	112,92	12	0,000
2	0,060	6,56	0,238	0,943	9,74	1	0,042
Διακριτικές μεταβλητές (Discriminating variables)	Συντ/τές τυποπ. κανονικών διακριτικών συναρτήσεων (standardized canonical discriminant function coefficients (d _j))		Βήμα εισόδου (step entered)				
		Συνάρτηση 1	Συνάρτηση 2				
x ₂₄ : Παραγ/προβατ.		-0,947	-0,031		1	x ₂₄	
x ₂₅ : Ιδιοκατανάλωση		0,141	-0,670		2	x ₂₉	
x ₂₆ : Τυροκόμηση (οικοτεχνία)		0,279	-0,619		3	x ₂₇	
x ₂₇ : Τρόπος διάθεσης της παραγωγής		0,484	-0,081		4	x ₂₅	
x ₂₈ : Χρηματ. δαπ./προβατίνα		0,176	-0,315		5	x ₂₆	
x ₂₉ : Κτηνοτρ. εισόδ.		0,518	0,551		6	x ₂₈	

Β. Αποτελέσματα ταξινόμησης

Ενότητες	Εκμεταλλεύσεις	Πιθανότητες συγγένειας με τις ενότητες (probabilities of group membership)					
		Ενότητα ημιενσταβλισμένης ή οικόσιτης μορφής		Ενότητα ποιμνική-χωρικής (στατικής) μορφής		Ενότητα ποιμνική-μετακινούμενης μορφής	
		Εκμ/σεις	% στο σύνολο	Εκμ/σεις	% στο σύνολο	Εκμ/σεις	% στο σύνολο
Ημιενσταβλισμένη ή οικόσιτη μορφή εκτροφής	48	29	60,4	18	37,5	1	2,1
Ποιμνική-χωρική (στατική)	79	16	20,3	46	58,2	17	21,5
Ποιμνική-μετακινούμενη μορφή	45	0	0,0	9	20,0	36	80,0
Ποσοστό εκμεταλλεύσεων που μπορούν να ταξινομηθούν σωστά 64,5%							

ΠΙΝΑΚΑΣ 8

Αποτελέσματα διακριτικής ανάλυσης: Μεταβλητή καθορισμού ενότητων η x_3 (γεωμορφολογία), διακριτικές μεταβλητές τα διαρθρωτικά χαρακτηριστικά

Α. Κανονική διακριτική συνάρτηση

Εξαγόμενες συναρτήσεις	Ιδιοτιμή (λ_j)	Ποσοστό διακύμανσης που ερμηνεύεται από τη συνάρτηση $\frac{\lambda_j}{\sum_{j=1}^k \lambda_j}$	Συντελ. κανονικής συσχέτισης (R_j)	Τιμές πριν την εξαγωγή της συνάρτησης			
				Wilk's Λ	χ^2	Βαθμοί ελευθερίας	Επίπεδο σημαντικότητας
1	1,454	100,00	0,800	0,408	147,20	12	0,000
Διακριτικές μεταβλητές (discriminating variables)	Συντελεστές τυποποιημένης διακριτικής συνάρτησης (Standardized canonical discriminant function coefficients (d_{ji}))			Βήμα			
				Εισόδου (step entered)		Απομάκρυνσης (step removed)	
x_1 : Μέγεθος ποιμν.		-0,403		1	x_2		
x_2 : Μορφή εκτροφ.		-0,320		2	x_4		
x_4 : Κατ/υση παραγ.		-0,243		3	x_{21}		
x_5 : Γεωργ. έκταση		0,249		4	x_1		
x_6 : Καλλιέργεια κτην. φυτών		-0,264		5	x_7		
x_7 : Ιδιοπαραγωγή ζωοτροφών		0,391		6	x_{22}		
x_{16} : Ξένη εργασία		-0,199		7	x_{23}		
x_{17} : Εξωγεωργική απασχόληση		0,209		8	x_{19}		
x_{20} : Εξοπλ. κτ. εκμ.		0,179		9	x_{17}		
x_{21} : Χρήση μιγμάτων		0,362		10	x_{20}		
x_{22} : Ιδιωτ. βοσκ/πος		-0,558		11	x_5		
x_{23} : Τεχνητή βοσκή		0,405		12	x_{16}		
				13	x_6		
				14			x_{19}

Β. Αποτελέσματα ταξινόμησης

Ενότητες	Αριθμός εκμ/σεων	Πιθανότητες συγγένειας με τις ενότητες (probabilities of group membership)			
		Ενότητα πεδινής ζώνης		Ενότητα ορεινής ζώνης	
		Εκμ/σεις	% στο σύνολο	Εκμ/σεις	% στο σύνολο
Πεδινής ζώνης	82	73	89,0	9	11,0
Ορεινής ζώνης	90	10	11,1	80	88,9
Ποσοστό εκμ/σεων που ταξινομούνται σωστά 88,9%					

ΠΙΝΑΚΑΣ 9

Αποτελέσματα διακριτικής ανάλυσης: Μεταβλητή καθορισμού ενότητων η x_3 (γεωμορφολογία), διακριτικές μεταβλητές: οι μεταβλητές παραγωγής και προσόδου

Α. Κανονική διακριτική συνάρτηση

Εξαγόμενη συνάρτηση	Ιδιοτιμή (λ_j)	Ποσοστό διακύμανσης που ερμηνεύεται από τη συνάρτηση $\frac{\lambda_j}{\sum_{j=1}^k \lambda_j}$	Συντελ. κανονικής συσχέτισης (R_j)	Τιμές πριν την εξαγωγή της συνάρτησης			
				Wilk's Λ	χ^2	Βαθμοί ελευθερίας	Επίπεδο σημαντικότητας
1	0,908	100,00	0,690	0,524	108,21	5	0,000
Διακριτικές μεταβλητές (discriminating variables)		Συντελεστές τυποποιημένης διακριτικής συνάρτησης (Standardized canonical discriminant function coefficients (d_j))		Βήμα Εισόδου (step entered)			
x_{24} : Παραγ./προβ.		1,027		1	x_{24}		
x_{25} : Ιδιοκατανάλωση		-0,196		2	x_{26}		
x_{26} : Τυροκόμηση (οικοτεχνία)		0,363		3	x_{25}		
x_{28} : Χρημ. δαπάνες / προβατίνα		-0,248		4	x_{29}		
x_{29} : Κτηνοτρ.εισόδ.		-0,306		5	x_{28}		

Β. Αποτελέσματα ταξινόμησης

Ενότητες	Αριθμός εκμ/σεων	Πιθανότητες συγγένειας με τις ενότητες (probabilities of group membership)			
		Ενότητα πεδινής ζώνης		Ενότητα ορεινής ζώνης	
		Εκμ/σεις	% στο σύνολο	Εκμ/σεις	% στο σύνολο
Πεδινής ζώνης	82	65	79,3	17	20,7
Ορεινής ζώνης	90	10	11,1	80	88,9
Ποσοστό εκμ/σεων που ταξινομούνται σωστά 84,3%					

Σημειώσεις

1. Υπουργείο Γεωργίας, Διεύθυνση Πληροφορικής και ΕΣΥΕ.
2. Η επιβεβαίωση είναι χρήσιμη τουλάχιστον στην περίπτωση της μεθόδου της κανονικής συσχέτισης, επειδή η δομή των παραγόντων που προκύπτουν είναι μερικές φορές δισερμηνευτή (Bharadwaj-Wilkening 1973).
3. Σημειώνεται ότι η χρησιμοποίηση της μεθόδου της σταδιακής επιλογής, με κριτήριο επιλογής των μεταβλητών την απόσταση του Mahalanobis μεταξύ των δύο πλησιέστερων ενοτήτων (Mahalanobis distance between the two closest groups), έδωσε τα ίδια ακριβώς αποτελέσματα.

Βιβλιογραφία

- Allen, G.R.D.* (1955): Statistics for Economists, μετάφραση στην Ελληνική, Αθήναι 1955, σελ. 9-11, 164.
- Ανανίκας, Α. - Ιακωβίδου, Ο.*, (1981): Η γεωργική παραγωγική κατεύθυνση των γεωγραφικών διαμερισμάτων της Ελλάδος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Γεωπονική Σχολή.
- Αποστολόπουλος, Κ.* (1986): Συμβολή στη μελέτη της διαρθρώσεως του παραγωγικού συστήματος της προβατοτροφίας της Θεσσαλίας, καθώς και στη διερεύνηση των δυνατοτήτων αυξήσεως της παραγωγικότητας της. Διδακτορική διατριβή, Ανωτάτη Γεωπονική Σχολή.
- Αποστολόπουλος, Κ. - Γιδάρáκου, Ι.*, (1990): Η μετακινούμενη κτηνοτροφία στην Ελλάδα: Εξέλιξη και σημερινή διάρθρωση του παραγωγικού συστήματος. Το Πανελλήνιο Συνέδριο Γεωργικής Οικονομίας Γ. Π. Αθηνών.
- Bharadwaj, L.K., - Wilkening, E.A.* (1973): Canonical analysis of farm satisfaction data. Rural sociology 38 (2) pp. 156-173.
- Cooley, W. W. - Lohnes, R. P.* (1971): Multivariate data analysis. John Wiley and sons pp. 129-136, 168-176.
- Δερμεντζόπουλος, Α.* (1976): Το πρόβλημα του μεγέθους των γεωργικών και κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων εν Ελλάδι, Αθήναι, σελ. 158-163.
- Ζιωγάνας, Χ.* (1990): Η οικονομικότητα και οι σύγχρονες αναπτυξιακές τάσεις της κτηνοτροφίας στο χώρο της Ηπείρου, Γεωπονικά, σελ. 68-76.
- Harman, H.*, (1967): Modern factor analysis. 2d ed. Chicago, Chicago University press, pp. 290-299.
- Καφφέ-Γιδάρáκου, Ι.* (1985): Δομές της ελληνικής γεωργίας, Αθήναι σελ. 52-57, 115-117.
- Kim Jae On* (1975): Factor analysis, Statistical package for the social sciences. Mc Graw-Hill, USA, pp. 469-514.
- Κιτσοπανίδης, Γ. - Μαρτίνα, Μ. - Μάνος, Β.* (1980): Οικονομικότητας και Παραγωγικότητας της Προβατοτροφίας. Τεχνικο-οικονομική ανάλυσις, Θεσσαλονίκη.
- Κεβόρτζ, Κ.* (1972): Στατιστική, τόμος Ι, σελ. 32-35, Αθήναι.

- Kerlinger, F. N.* (1981): Foundations of behavioral research, 2d ed. Holt-Saunders. Japan Ltd, pp. 659-692.
- Klecka, W.R.* (1975): Discriminant analysis. Statistical package for the Social Sciences. Mc Graw-Hill, USA, pp. 434-467.
- Miller, J. K.* (1969): The development and application of bi-multivariate correlation. A measure of statistical association between multivariate measurement sets. Buffalo, State University of New York.
- Παναγιώτου, Α. - Γιδάρáκου, Ι. - Καζακόπουλος, Α., - Κοντσούρης, Α. - Λουλούδης, Α. - Μπέπουλος, Ν.* (1990): Αγροτική Νεολαία, Αποτελέσματα μιας επιτόπιας έρευνας στην Κεντρική Ελλάδα, Εισήγηση στο 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Γεωργικής Οικονομίας του Γ.Π.Α.
- Panel on discriminant analysis and clustering,* (1989): Discriminant analysis and clustering. Statistical Science 4 (1) pp. 34-69.
- Rogers, E. M.* (1969): Diffusion of Innovations, U.S.A.
- Stewart, D. K. - Love, W. A.* (1968): A general canonical correlation index. Psychological Bulletin. 70, pp. 160-163.
- Warwick, P.V.* (1975): Canonical correlation analysis. Statistical Package for Social Sciences, Mc Graw-Hill, U.S.A., pp. 515-527.
- Υπουργείο Γεωργίας,* (1989): Γεωργικό πρόγραμμα '89 σελ. 104-109, 121-136.
- Ziogas, C.* (1981): The Determination of viable, parity and optimum sizes of family-type sheep farms in the Epirus region of Greece, Wye College, University of London.