

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΖΩΙΚΗΣ  
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ & ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	
Αριθ. Πρωτοκ	39
Ημερομηνία	26-1-1996

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

**Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ  
ΣΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΥ**

**ΙΩΑΝΝΑ Γ. ΣΤΑΜΑΤΟΠΟΥΛΟΥ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΝΙΚΟΛΑΟΣ Ρ. ΔΑΛΕΖΙΟΣ  
ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

**ΒΟΛΟΣ, ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 1996**



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 1731/1  
Ημερ. Εισ.: 14-10-2003  
Δωρεά:  
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ ΓΦΖΠ  
1996  
ΣΤΑ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000070347

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΥ.....	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΑΓΡΟΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ.....	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ.....	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	37
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	38
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συσχέτιση φαινολογικών προς μετεωρολογικά στοιχεία παρόλο που είναι οπωσδήποτε μια εμπειρική προσέγγιση, έχει βρεθεί σε πολλές περιπτώσεις ότι οδηγεί σε αρκετά χρήσιμα αποτελέσματα. Τα αποτελέσματα αυτά έχουν πρακτική εφαρμογή γιατί επιτρέπουν όχι μόνο την πρόγνωση της εμφανίσεως των διαφόρων σταδίων αναπτύξεως αλλά και βοηθούν στην ερμηνεία της συμπεριφοράς διαφόρων ειδών και ποικιλιών σε ορισμένες κλιματολογικές συνθήκες. Η διαπίστωση ότι πραγματικά υπάρχει τέτοια σχέση στοιχειοθετείται μόνο από πειραματικά δεδομένα.

Στη παρούσα εργασία γίνεται μια απόπειρα να συνδεθούν ορισμένοι αβιοτικοί παράγοντες με τα διάφορα στάδια εξέλιξης μιας καλλιέργειας. Συγκεκριμένα, συσχετίζονται βασικοί μετεωρολογικοί δείκτες με τα φαινολογικά στάδια της καλλιέργειας του αραβόσιτου με σκοπό τη δημιουργία ενός μοντέλου πρόβλεψης της παραγωγής βάση των κλιματολογικών συνθηκών που επικρατούν.

Η στενή και πρακτική χρησιμότητα έγκειται στη δυνατότητα να προβλέπουμε ένα (ή περισσότερα) συγκεκριμένο βιολογικό φαινόμενο με βάση έναν ή περισσότερους αβιοτικούς παράγοντες.

Γενικά, φαινολογία είναι η μελέτη της χρονικής εκδηλώσεως των διαφόρων σταδίων και φάσεων του βιολογικού κύκλου των οργανισμών σε σχέση με τις μεταβολές των βιοτικών και αβιοτικών (κυρίως) παραγόντων του περιβάλλοντος οι οποίες συμβαίνουν κατά τη διάρκεια του έτους. Συχνά η πρόβλεψη ενός βιολογικού φαινομένου με βάση έναν αβιοτικό παράγοντα αποδεικνύεται επισφαλής παρά την όποια πρακτική αξία της. Γι' αυτό, οι φαινολογικές έρευνες περιλαμβάνουν όσο το δυνατό περισσότερους παράγοντες ώστε οι προβλέψεις να στηρίζονται σε ορθή βιολογική βάση.

Από πρακτική άποψη ο σπουδαιότερος αβιοτικός παράγοντας που επηρεάζει το χρόνο που εκδηλώνονται τα διάφορα στάδια του βιολογικού κύκλου των φυτών είναι η θερμοκρασία. Οι αβιοτικοί παράγοντες που παίρνονται υπόψη σε φαινολογικές μελέτες είναι συνήθως οι κλιματικοί και ιδιαίτερα η θερμοκρασία και η βροχόπτωση.

Μια φαινολογική μελέτη μπορεί να γίνει τοπικά ή διατοπικά. Η επιλογή των σταθμών παρατηρήσεως πρέπει να γίνει προσεκτικά ώστε κάθε σταθμός να αντιπροσωπεύει όσο το δυνατό πιο ομοιόμορφη περιοχή.

Εκτός από τη σχέση μιας εκδηλώσεως ( π.χ. άνθηση ) προς έναν ή περισσότερους αβιοτικούς παράγοντες, ενδιαφέρει πολλές φορές και η σχέση των διαφόρων διαδοχικών εκδηλώσεων μεταξύ τους και σε σχέση με τους αβιοτικούς παράγοντες.

Αναλύεται δηλαδή μια κατάσταση με βάση μια νέα επιστήμη, την Αγρομετεωρολογία, η οποία είναι ένας καινούργιος για την Ελλάδα κλάδος της Μετεωρολογίας και η οποία συνδέει τα γεωργικά με τα μετεωρολογικά φαινόμενα.

Ο αραβόσιτος επιλέχθηκε ως καλλιέργεια καθώς θεωρείται το πιο αποδοτικό εαρινό σιτηρό της χώρας μας. Οι χρήσεις του διαφέρουν και καλύπτουν πολλές ανάγκες. Χρησιμοποιείται ως ζωοτροφή ενώ διάφορα παράγωγά του χρησιμοποιούνται για ανθρώπινη κατανάλωση.

Η καλλιέργειά του είναι απλή και οικονομική και αποφέρει σταθερά κέρδη. Άλλο ένα θετικό χαρακτηριστικό του αραβόσιτου είναι η ευρεία προσαρμοστικότητά του σε διάφορα κλίματα και εδάφη.

Η επιστήμη της Γενετικής Βελτίωσης ασχολείται από πολύ παλιά με τον αραβόσιτο με αποτέλεσμα να υπάρχουν σήμερα πολλές ποικιλίες αραβόσιτου με διαφορετικές κλιματαλογικές και εδαφικές απαιτήσεις. Γενικά, η καλλιεργητική περίοδος του αραβόσιτου εντοπίζεται κατά την εαρινή περίοδο του έτους. Στην εργασία αυτή αναφερόμαστε σε όλο το χρονικό εύρος της εαρινής περιόδου άσχετα με το ποιές επιμέρους ποικιλίες έχουν χρησιμοποιηθεί στους τόπους που έχουν επιλεγεί.

Οι βασικοί μετεωρολογικοί δείκτες που χρησιμοποιούνται είναι το άθροισμα ξηρών ημερών ( $c1, c2$ ), το κοροπλήρωμα ( $d$ ), η φωτοθερμική μονάδα ( $ptu$ ), η αρθροιστική βροχόπτωση ( $rr$ ), η νυχτοθερμοκρασία ( $tn$ ), η φωτοθερμοκρασία ( $tp$ ) και η θερμική μονάδα ή ημερόβαθμος ( $tt$ ). Αυτοί οι δείκτες συσχετίζονται με την απόδοση του αραβόσιτου και αναλύονται και επεξηγούνται στο ανάλογο κεφάλαιο.

Ως δεδομένα απόδοσης χρησιμοποιήθηκαν οι παραγωγές του αραβόσιτου στους νομούς Λαρίσης και Τρικάλων για τα έτη 1957-1980 και 1960-1980 αντίστοιχα.

Σαν ελάχιστη χρονική περίοδος επιλέχθηκε το δεκαήμερο. Κατά την εαρινή περίοδο που αρχίζει από το 12ο δεκαήμερο του έτους -τέλη Απριλίου - και τελειώνει στο 27ο δεκαήμερο -τέλη Σεπτεμβρίου - βρίσκονται σε παράλληλη εξέλιξη δυο διαφορετικά φαινόμενα, η ανάπτυξη του αραβόσιτου και οι κλιματικές αλλαγές, αλλαγές δηλαδή στη θερμοκρασία, την υγρασία, την ηλιακή ακτινοβολία.

Τα δυο αυτά παράλληλα φαινόμενα συσχετίζονται με μια ειδική στατιστική μέθοδο, την Παραγοντική Ανάλυση. Αυτή η μέθοδος επιλέχθηκε διότι σαν στατιστική μέθοδος έχει το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό να συγκρίνει μεταβλητές που ορίζονται από διαφορετικές μονάδες. Τα δεδομένα αφού περάσουν από μια διαδικασία μορφοποίησης (*standardization*) τοποθετούνται σε ένα μητρικό πίνακα δεδομένων. Στη συνέχεια, με συγκεκριμένη

διαδικασία που αναλύεται στο αντίστοιχο κεφάλαιο, η Παραγοντική Ανάλυση παρουσιάζει τη συσχέτιση αυτών των μεταβλητών σε μια προσπάθεια να εξηγήσει τη θεμελιώδη δομή του μητρικού πίνακα δεδομένων, και την εσωτερική συσχέτιση των μεταβλητών.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΑΓΡΟΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

#### Α. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑΣ

Η Μετεωρολογία είναι η επιστήμη που εξετάζει την ατμόσφαιρα και τα φαινόμενα που συμβαίνουν μέσα σ' αυτή. Χρησιμοποιεί εξειδικευμένα όργανα φυσικής για τη μέτρηση των διαφόρων μετεωρολογικών στοιχείων.

Μέσα στην ατμόσφαιρα, μετά από πολύπλοκες διεργασίες, παρατηρούνται μετατροπές τόσο της ηλιακής όσο και της γήινης ακτινοβολίας σ' άλλες μορφές. Δηλαδή η ατμόσφαιρα μπορεί να θεωρηθεί σαν ένα κέντρο θερμοδυναμικών και μηχανικών λειτουργιών που είναι υπεύθυνες δημιουργίας διαφόρων φαινομένων. Τα φαινόμενα αυτά που συμβαίνουν μέσα στην ατμόσφαιρα και γίνονται αντιληπτά άμεσα ή έμμεσα με τη μεσολάβηση οργάνων λέγονται μετεωρολογικά φαινόμενα. Η ακριβολογική έκφραση ενός μετεωρολογικού φαινομένου ονομάζεται μετεωρολογικό στοιχείο. Η ατμόσφαιρα παρουσιάζεται με συνεχώς εναλλασσόμενες καταστάσεις, τις καιρικές καταστάσεις.

Η κατάσταση της ατμόσφαιρας πάνω από μια περιοχή για μια ορισμένη χρονική στιγμή ονομάζεται καιρός, ενώ η μέση καιρική κατάσταση για μια μεγάλη χρονική περίοδο ονομάζεται κλίμα.

Η Μετεωρολογία ασχολείται με τη μελέτη του καιρού και γενικότερα των καιρικών συστημάτων του. Η ευρύτατη αυτή επιστήμη έχει πολλούς επιμέρους κλάδους. Ένας από τους σχετικά νέους κλάδους, ειδικά για την Ελλάδα, είναι αυτός της Αγρομετεωρολογίας η οποία εξετάζει τις εφαρμογές της μετεωρολογίας πάνω στη Γεωργία. Το κάθε αγροοικοσύστημα έχει ένα ιδιαίτερο μικροκλίμα το οποίο καθορίζεται από τους βασικούς μετεωρολογικούς παράγοντες της κάθε περιοχής. Αυτό το μικροκλίμα έχει σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη των φυτών του αγροοικοσυστήματος, καθώς καθορίζει την έναρξη, την εξέλιξη και το τέλος πολλών και σημαντικών διεργασιών, όπως φύτευμα, βλάστηση, ωρίμανση. Υπάρχει δηλαδή άμεση σχέση μεταξύ των διαφόρων φαινολογικών σταδίων μιας καλλιέργειας και των καιρικών συνθηκών που επικρατούν.

Τα μετεωρολογικά στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν για την παρούσα εργασία προέρχονται από μετεωρολογικούς σταθμούς

εδάφους, είναι δηλαδή συμβατικά μετεωρολογικά στοιχεία. Αυτοί οι σταθμοί είναι ένα σύνολο εγκαταστάσεων και μετεωρολογικών οργάνων με τα οποία παρατηρούνται, μετρούνται και καταγράφονται τα μετεωρολογικά φαινόμενα. Από τα όργανα αυτά άλλα είναι εγκατεστημένα στην ύπαιθρο και άλλα σε ειδικούς χώρους.

Συγκεκριμένα, τα στοιχεία συλλέχθησαν από τους μετεωρολογικούς σταθμούς Λαρίσης και Τρικάλων, που είναι μετεωρολογικοί σταθμοί Αης τάξης, διαθέτουν δηλαδή όργανα μέτρησης και καταγραφής του συνόλου των μετεωρολογικών φαινομένων, όπως θερμογράφοι, υγρογράφοι, όργανα μέτρησης της βροχής και της ηλιοφάνειας, ανεμόμετρα κ.α.

Στην εργασία αυτή οι περιοχές που εξετάζονται, δηλαδή ο νομός Λαρίσης και ο νομός Τρικάλων, ανήκουν στην ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλίας. Η Θεσσαλία είναι η θερμότερη περιοχή της χώρας. Γεωγραφικά εμφανίζει αρκετές εναλλαγές, καθώς διαχωρίζεται στα παράκτια, στα νότια ορεινά ανατολικά τμήματα, στο εσωτερικό πεδινό τμήμα και στις δυτικές ορεινές περιοχές. Το κλίμα της γενικά χαρακτηρίζεται ως ηπειρωτικό. Αρχίζει και απομακρύνεται από το καθαρά μεσογειακό κλίμα και μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένας μεταβατικός ή ενδιάμεσος τύπος ανάμεσα στο μεσογειακό και μεσευρωπαϊκό. Η μέση ετήσια θερμοκρασία στις πεδιάδες της Θεσσαλίας κυμαίνεται μεταξύ 16° και 17° (Λάρισα 16,1°, Τρίκαλα 16,2°)

Στην συγκεκριμένη αυτή περιοχή δε σημειώνονται μεγάλες τιμές βροχομετρικού ύψους και η κατανομή των βροχών ακολουθεί το μεσογειακό τύπο κλίματος, όπου η ξηρή περίοδος συμπίπτει με τη θερμή, με μια τάση κατανομής των βροχών στη διάρκεια ολόκληρου του έτους. Η βροχή κυμαίνεται ετησίως μεταξύ 500-580 χλστ., και ιδιαίτερα στα Τρίκαλα 755 χλστ. Άλλο χαρακτηριστικό των ηπειρωτικών περιοχών είναι ότι σημειώνονται βροχές μεγαλύτερης διάρκειας και οι νεφοσκεπείς ημέρες είναι δυνατό να διαδέχονται η μια την άλλη για μακρύτερες χρονικές περιόδους, που έχει ως αποτέλεσμα τον περιορισμό της διάρκειας ηλιοφάνειας σε σύγκριση με νοτιότερες περιοχές. Η τιμή του ΕΘΕ (Ετήσιο Θερμοκρασιακό Εύρος) είναι 20°C ενώ έχουν σημειωθεί τιμές της απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας του αέρα των -25°C. Έτσι, οι παγετοί είναι συχνό φαινόμενο καθώς και το χιόνι, ενώ αντίθετα, σχετικά σπάνιες είναι οι καταιγίδες. Οι ηπειρωτικοί χαρακτήρες της κλιματικής αυτής περιοχής γίνονται ακόμη πιο έντονοι όσο απομακρυνόμαστε από την ακτή.

Η Θεσσαλία, και ιδιαίτερα οι νομοί οι οποίοι αναφέρονται στη παρούσα εργασία, εκτός από τα τυπικά χαρακτηριστικά του ηπειρωτικού κλίματος, έχει και μερικά επιμέρους κλιματικά χαρακτηριστικά που προσδίδουν κάποια ιδιαιτερότητα στο



αντίστοιχο μικροκλίμα, το οποίο με τη σειρά του έχει τις ανάλογες επιδράσεις πάνω στα φαινολογικά στάδια της καλλιέργειας του αραβόσιτου.

Ένα από τα ιδιαίτερα αυτά κλιματικά χαρακτηριστικά της Θεσσαλικής πεδιάδας είναι οι τοπικοί άνεμοι. Η πεδιάδα κλείνεται από οροσειρές και έτσι δημιουργούνται διαφορές ατμοσφαιρικής πίεσης, με αποτέλεσμα οι αέριες μάζες να ακολουθούν πρώτα μια ανοδική και έπειτα μια καθοδική κίνηση. Δημιουργούνται δηλαδή άνεμοι τύπου Fohn, που είναι ξηροί και θερμοί άνεμοι, γνωστοί στην Ελλάδα με το όνομα <<Λίβας>>. Αυτή η ξηρότητα και η όχι η αρκετή υψηλή θερμοκρασία του ανέμου, είναι εκείνη που προκαλεί τη γρήγορη αφυδάτωση των φυτών. Οι άνεμοι αυτοί πνέουν συνήθως από το Νοέμβριο μέχρι το Μάιο και είναι βλαβεροί κυρίως για τη βλάστηση. Ειδικότερα, ο τοπικός αυτός λίβας της Θεσσαλίας που πνέει κατά το Μάιο ή αρχές Ιουνίου, είναι εξαιρετικά καταστρεπτικός στα σιτηρά όταν ο καρπός τους βρίσκεται σε γαλακτώδη κατάσταση.

Επίσης, στα Τρίκαλα εμφανίζονται δυο ακραίες κλιματικές καταστάσεις. Σ' αυτή τη περιοχή έχει παρατηρηθεί η μεγαλύτερη θερμοκρασία αέρα και γενικά θεωρείται από τις θερμότερες περιοχές της Ελλάδας. Παράλληλα, έχουν τη μέγιστη τιμή του ετήσιου αριθμού νεφοσκεπών ημερών.

Αυτές οι ιδιαιτερότητες του Θεσσαλικού κλίματος σε συνδυασμό με το τυπικό κλίμα της περιοχής, καθορίζουν και το μικροκλίμα που επιδρά πάνω στις καλλιέργειες. Μετά από ειδική επεξεργασία, τα μετεωρολογικά δεδομένα των δύο σταθμών συγκεντρώθηκαν και εκφράστηκαν ανά δεκαήμερο, με τη μορφή οκτώ διαφορετικών μετεωρολογικών δεικτών, οι οποίοι αναλύονται εκτενέστερα παρακάτω.

## **B. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ**

Όπως αναφέρεται σε προηγούμενα κεφάλαια, μέσα από πειραματικά δεδομένα έχει πολλές φορές προκύψει το συμπέρασμα ότι οι βασικές μετεωρολογικές παράμετροι σχετίζονται άμεσα με τα επιμέρους φαινολογικά στάδια διαφόρων καλλιεργειών. Οι παράμετροι αυτές εκτιμούνται από βασικά μετεωρολογικά στοιχεία, όπως θερμοκρασία και σχετική υγρασία. Απαραίτητο λοιπόν είναι να γίνει μια αναφορά στα κύρια χαρακτηριστικά αυτών των μετεωρολογικών δεικτών.

### **1. Άθροισμα αριθμού ξηρών ημερών (Crop-drying day, C1,C2)**

Ως άθροισμα ξηρών ημερών ορίζουμε τον αριθμό των ημερών κατά τις οποίες η ημερήσια βροχόπτωση είναι ίση ή κάτω από μια κρίσιμη τιμή κατωφλίου. Δύο οριακές τιμές έχουν επιλεγεί, η τιμή 5mm και η τιμή 10mm. Η τιμή 5mm αντιστοιχεί στο δείκτη c1, ενώ η τιμή 10mm αντιστοιχεί στο δείκτη c2.

### **2. Κοροπλήρωμα (Vapor Pressure Deficit, d)**

Ως κοροπλήρωμα ορίζεται η διαφορά της πίεσης υδρατμών κορεσμού ( $e_s$ ) από την πραγματική πίεση υδρατμών ( $e$ ) και εκτιμάται από την πιο κάτω μαθηματική εξίσωση:

$$d = e - e_s = e_s (100 - RH)$$

όπου RH είναι η σχετική υγρασία του αέρα. Η παράμετρος  $e_s$  εκτιμάται από τη μέση ημερήσια θερμοκρασία ( $T_c$ ) και από την εξίσωση:

$$e_s = 6.11 \times 10^{(7.5 \times T_c / 237.3 + T_c)}$$

Όπως είναι φανερό, η παράμετρος αυτή σχετίζεται άμεσα με τη σχετική υγρασία, παράμετρο καθοριστική λίγο ως πολύ για την πορεία όλων των καλλιεργειών, διότι έχει άμεση επίδραση στις διεργασίες των φύλλων και στη διαπνοή τους. Επιπρόσθετα, ο παράγων διύγρανση φύλλου είναι δυνατό να συσχετισθεί με εξάρσεις

ασθενειών, οι οποίες είναι σαφές, ότι είναι δυνατό να επιδράσουν δυσμενώς στη φαινολογία και στην τελική παραγωγή βιομάζας.

### **3. Φωτοθερμική μονάδα (Photothermal Unit, PTU)**

Ως φωτοθερμική μονάδα ορίζεται το άθροισμα των γινομένων των ωρών της ημέρας επί τις θερμοκρασίες επάνω από μία τιμή κατωφλίου και περιγράφεται από την παρακάτω μαθηματική εξίσωση:

$$PTU = \sum_1^{10} (T_{mean} - T_c) D$$

όπου  $T_{mean}$  και  $T_c$  είναι η μέση και κρίσιμη θερμοκρασία, αντίστοιχα, όπως και πιο πάνω, ενώ  $D$  είναι το σύνολο των ωρών της ημέρας με θερμοκρασίες υψηλότερες από την  $T_c$ . Ο ρόλος της φωτοθερμικής μονάδας είναι σημαντικός για διάφορα φαινολογικά στάδια (φύτρωμα, ανθοφορία, καρποφορία) καθώς και για τη γενικότερη ολοκλήρωση του βιολογικού κύκλου κάθε φυτού.

### **4. Αθροιστική βροχόπτωση (rr)**

Ο δείκτης αυτός είναι πολύ κοινός στις αγρομετεωρολογικές εφαρμογές, διότι εκτιμά τα αποθέματα της εδαφικής υγρασίας και κρίνει την πορεία των καλλιεργειών και τα επιμέρους φαινολογικά στάδιά τους. Αυτό συμβαίνει, διότι η βροχόπτωση αποτελεί μία από τις κρίσιμότερες παραμέτρους για την αύξηση και ανάπτυξη των φυτών. Υπολογίζεται, συνήθως, σε συσσωρευτικές τιμές ημέρας, δεκαημέρων, μηνών ή και ολοκλήρων υδρολογικών ετών για συγκεκριμένες περιοχές. Στην παρούσα εργασία υπολογίζεται από ωριαίες τιμές και συσσωρευτικά για κάθε δεκαήμερο.

### **5. Αποτελεσματική νυκτοθερμοκρασία (Nyctotemperature, $t_n$ , $Ntemp$ )**

Η αποτελεσματική νυκτοθερμοκρασία δίδεται από την παρακάτω μαθηματική εξίσωση:

$$N_{temp} = T_{min} + 1/4 (T_{max} - T_{min})$$

όπου  $T_{max}$  είναι η μέγιστη ημερήσια και  $T_{min}$  η ελάχιστη ημερήσια θερμοκρασία σε °C. Ο δείκτης υπολογίζεται συσσωρευτικά για κάθε δεκαήμερο και σταθμό. Όπως και στην πιο πάνω περίπτωση, μπορεί να ειπωθεί, ότι η παράμετρος αυτή αντικατοπτρίζει έμμεσα μία μέση θερμοκρασία κατά τη διάρκεια του εικοσιτετραώρου, όπου επικρατούν συνθήκες έλλειψης ή μειωμένης ηλιακής ακτινοβολίας.

#### **6. Αποτελεσματική φωτοθερμοκρασία (Phototemperature, $t_p$ )**

Η αποτελεσματική φωτοθερμοκρασία δίδεται από την παρακάτω μαθηματική εξίσωση:

$$P_{temp} = T_{max} - 1/4 (T_{max} - T_{min})$$

όπου  $T_{max}$  είναι η μέγιστη ημερήσια και  $T_{min}$  η ελάχιστη ημερήσια θερμοκρασία σε °C. Ο δείκτης υπολογίζεται συσσωρευτικά για κάθε δεκαήμερο και σταθμό. Μπορεί να ειπωθεί, ότι η παράμετρος αυτή αντικατοπτρίζει έμμεσα μία μέση θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της ημέρας, που υπάρχει ηλιακή ακτινοβολία.

#### **7. Θερμική μονάδα ή ημερόβαθμοι (Heat Unit, Growing Degree Days, $t_t$ , HU)**

Ως θερμική μονάδα ορίζεται η συσσωρευτική μέση θερμοκρασία εκείνων των ημερών, που έχουν μέση ημερήσια θερμοκρασία επάνω από μία κρίσιμη τιμή κατωφλίου ειδική για κάθε καλλιέργεια και περιγράφεται από την παρακάτω μαθηματική εξίσωση:

$$HU = \sum_1^{10} (T_{mean} - T_c)$$

όπου  $T_{mean}$  είναι η μέση ημερήσια θερμοκρασία σε  $^{\circ}C$  και  $T_c$  η κρίσιμη θερμοκρασία με συνήθεις τιμές 0, 5 και 10  $^{\circ}C$ . Εκτιμάται συνήθως για κάθε δεκαήμερο ξεχωριστά.

Στην παρούσα εργασία η θερμική μονάδα υπολογίζεται από τα μηνιαία αρχεία με τις ωριαίες τιμές θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας μέσω ειδικά διαμορφωμένου προγράμματος FORTRAN, το οποίο απομονώνει τις τιμές της θερμοκρασίας και τρεις τιμές σχετικής υγρασίας στις 08:00, 14:00 και 20:00 και εκτιμά μέσες ημερήσιες τιμές και, κατ' επέκταση, συσσωρευτικές τιμές για τα τρία δεκαήμερα κάθε μήνα και για κάθε σταθμό. Η σταθερά θερμοκρασία  $T_c$  θεωρείται ίση με 10, όπως διαπιστώνεται από τη σχετική βιβλιογραφία. Η χρησιμότητα της θερμικής μονάδας είναι παρόμοια με αυτή της φωτοθερμικής μονάδας.

Επισημαίνεται, ότι η συγκεκριμένη παράμετρος είναι πολύ διαδεδομένη σε μελέτες συσχέτισης με φαινολογικά στοιχεία πολλών καλλιεργειών.

PROGRAM XXXX  
FACTOR ANALYSIS

THE PROGRAM ACCEPTS AN N BY M DATA MATRIX WHERE N IS THE NUMBER OF OBSERVATIONS AND M IS THE NUMBER OF VARIABLES. IF THE FIRST OPTION IS 1, AN M BY M SIMILARITY MATRIX BETWEEN COLUMNS WILL BE COMPUTED, IF THIS OPTION IS 2, AN N BY N SIMILARITY MATRIX BETWEEN ROWS WILL BE COMPUTED. IF THE OPTION IS 0, THE PROGRAM CALLS EXIT, AS THE PROGRAM LOOPS BACK AND RESTARTS AFTER COMPLETION OF AN ANALYSIS. IF THE SECOND OPTION IS 1, A STANDARDIZED COVARIANCE (CORRELATION) MATRIX IS CREATED. IF THIS OPTION IS 2, A COSINE THETA SIMILARITY MATRIX IS CREATED. THE THIRD OPTION SPECIFIES THE NUMBER OF FACTORS TO BE RETAINED.

TO PERFORM R-MODE ANALYSIS, SELECT 1 ON OPTION ONE AND 1 ON OPTION TWO. TO PERFORM Q-MODE FACTOR ANALYSIS, SELECT 2 ON OPTION ONE AND 2 ON OPTION TWO.

FORMAT OF CONTROL CARD

COL. 1-3 0 = END OF JOB  
          1 = DO NOT TRANSPOSE DATA MATRIX  
          2 = TRANSPOSE DATA MATRIX

COL. 4-6 1 = CALCULATE CORRELATION MATRIX  
          2 = CALCULATE COSINE THETA MATRIX

COL. 7-9 NUMBER OF FACTORS DESIRED

SUBROUTINES NEEDED ARE READM, PRINTM, SUBM, MMULT, MINV, STAND, RCOEF, CTHETA, EIGENJ AND VARMAX.

=====

```
DIMENSION X(480,36),FSCORE(480,36),SUMLOAD(36)
DIMENSION A1(480,36),A2(480,36),A3(480,36)
```

```
OPEN(7,FILE=' ')
OPEN(8,FILE=' ')

```

```
MD=480
ND=480
MM=480

```

```
.. READ CONTROL CARD
READ (7,7000) ITRAN,ISIM,L
.. READ AND PRINT INPUT DATA MATRIX
CALL READM(X,N,M,ND,MD)
CALL PRINTM(X,N,M,ND,MD)
WRITE (8,2001)
.. IF CORRELATION MATRIX IS TO BE CALCULATED
STANDARDIZE INPUT DATA MATRIX AND PRINT STANDARDIZED DATA
IF (ISIM .NE.1) GO TO 2

C... ATTENTION !!!! IF YOU TRANSPOSE DATA MATRIX DO NOT CALL
C... THE NEXT ROUTINE
CALL STAND(X,N,M,ND,MD)

CALL PRINTM(X,N,M,ND,MD)
WRITE (8,2008)
.. TRANSPOSE DATA MATRIX (IF REQUIRED)
2 IF (ITRAN .NE. 2) GO TO 3
MT=M
IF (N .GT. M) MT=N
DO 110 I=1,MT
DO 110 J=I,MT
XS=X(I,J)
X(I,J)=X(J,I)
X(J,I)=XS
10 CONTINUE
```

```

MT=M
M=N
N=MT
.. CALCULATE AND PRINT SIMILARITY MATRIX
3 IF (ISIM .EQ. 1) CALL RCOEF(X,N,M,ND,MD,A1,MM)
  IF (ISIM .EQ. 2) CALL CTHETA(X,N,M,ND,MD,A1,MM)
  CALL PRINTM(A1,M,M,MM,MM)
  WRITE (8,2002)
.. SAVE CORRELATION MATRIX
  IF (ISIM .NE. 1) GO TO 4
  DO 111 I=1,M
  DO 111 J=1,M
  A3(I,J)=A1(I,J)
11 CONTINUE
.. CALCULATE EIGENVALUES AND EIGENVECTORS
4 CALL EIGENJ(A1,A2,M,MM)
.. MOVE EIGENVALUES TO FIRST COLUMN
  CALCULATE SUM OF EIGENVALUES
  SUME=0.0
  DO 100 I=1,M
  A1(I,1)=A1(I,I)
  SUME=SUME+A1(I,1)
00 CONTINUE
.. CALCULATE PERCENT CONTRIBUTION OF EACH EIGENVALUE
  SUMEE=0.0
  DO 101 I=1,M
  A1(I,2)=A1(I,1)*100.0/SUME
  SUMEE=SUMEE+A1(I,1)
  A1(I,3)=SUMEE*100.0/SUME
01 CONTINUE
.. PRINT EIGENVALUES AND PERCENT CONTRIBUTION
  CALL PRINTM(A1,M,3,MM,MM)
  WRITE (8,2003)
.. PRINT EIGENVECTORS
  NOTE... EIGENVECTORS ARE STORED COLUMNWISE
  CALL PRINTM(A2,M,M,MM,MM)
  WRITE (8,2004)
.. CALCULATE AND PRINT FACTOR LOADINGS
  DO 102 I=1,M
  DO 102 J=1,L
  A2(I,J)=A2(I,J)*SQRT(A1(J,1))
02 CONTINUE
  CALL PRINTM(A2,M,M,MM,MM)
  WRITE (8,2005)
.. CALCULATE AND PRINT REPRODUCED CORRELATION MATRIX AND
  RESIDUAL CORRELATION MATRIX
  IF (ISIM .NE. 1) GO TO 5
  DO 112 I=1,M
  DO 112 J=I,M
  DET=0.0
  DO 113 K=1,L
  DET=DET+A2(I,K)*A2(J,K)
13 CONTINUE
  A1(I,J)=DET
  A1(J,I)=DET
12 CONTINUE
  CALL PRINTM(A1,M,M,MM,MM)
  WRITE (8,2010)
  CALL SUBM(A3,A1,A3,M,M,MM,MM)
  CALL PRINTM(A3,M,M,MM,MM)
  WRITE (8,2011)
.. CALCULATE AND PRINT FACTOR SCORES
5 DO 103 I=1,L
  DO 103 J=I,L
  DET=0.0
  DO 104 K=1,M
  DET=DET+A2(K,I)*A2(K,J)
04 CONTINUE
  A3(I,J)=DET
  A3(J,I)=DET

```

```

03 CONTINUE
CALL MINV(A3,A1,L,MM,DET)
CALL MMULT(A2,A1,A3,M,L,L,MM,MM,MM,MM,MM,MM)
CALL MMULT(X,A3,FSCORE,N,M,L,ND,MD,MM,MM,ND,MD)
CALL PRINTM(FSCORE,N,L,ND,MD)
WRITE (8,2007)
.. ROTATE FACTOR MATRIX
CALL VARMAX(A2,M,L,MM)
.. PRINT ROTATED FACTOR MATRIX
CALL PRINTM(A2,M,L,MM,MM)
WRITE (8,2006)

IF (ITRAN.NE.1) GOTO 703
DO 702 JJ=1,L
DO 701 II=1,M
SUMLOAD(JJ)=SUMLOAD(JJ)+A2(II,JJ)**2
01 CONTINUE
SUMLOAD(JJ)=100.*SUMLOAD(JJ)/FLOAT(M)
02 CONTINUE
WRITE (8,704) (SUMLOAD(JJ),JJ=1,L)
04 FORMAT (6X,10F12.4)
WRITE (8,705)
05 FORMAT (1X,'PERCENTAGE OF TOTAL VARIANCE EXPLAINED BY THE ROTATED
*FACTORS')

.. CALCULATE AND PRINT VARIMAX FACTOR SCORES
03 DO 105 I=1,L
DO 105 J=I,L
DET=0.0
DO 106 K=1,M
DET=DET+A2(K,I)*A2(K,J)
06 CONTINUE
A3(I,J)=DET
A3(J,I)=DET
05 CONTINUE
CALL MINV(A3,A1,L,MM,DET)
CALL MMULT(A2,A1,A3,M,L,L,MM,MM,MM,MM,MM,MM)
CALL MMULT(X,A3,FSCORE,N,M,L,ND,MD,MM,MM,ND,MD)
CALL PRINTM(FSCORE,N,L,ND,MD)
WRITE (8,2009)
00 FORMAT (3I3)
01 FORMAT(I3)
01 FORMAT (1H0,4X,'INPUT DATA MATRIX -',1X,
1 'COLUMNS = VARIABLES, ROWS = OBSERVATIONS')
02 FORMAT (1H0,4X,'SIMILARITY MATRIX')
03 FORMAT (1H0,4X,'COLUMN 1 = EIGENVALUES,',2X,
1 'COLUMN 2 = PERCENT OF TRACE',/,
2 5X,'COLUMN 3 = CUMULATIVE PERCENT OF TRACE')
04 FORMAT (1H0,4X,'PRINCIPAL AXIS MATRIX -',1X,
1 'COLUMNS = EIGENVECTORS, ROWS = VARIABLES')
05 FORMAT (1H0,4X,'FACTOR LOADINGS -',1X,
1 'COLUMNS = FACTORS, ROWS = VARIABLES')
06 FORMAT (1H0,4X,'ROTATED FACTOR MATRIX -',1X,
1 'COLUMNS = FACTORS, ROWS = VARIABLES')
07 FORMAT (1H0,4X,'FACTOR SCORES -',1X,
1 'COLUMNS = FACTORS, ROWS = OBSERVATIONS')
08 FORMAT (1H0,4X,'STANDARDIZED INPUT DATA MATRIX -',1X,
1 'COLUMNS = VARIABLES, ROWS = OBSERVATIONS')
09 FORMAT (1H0,4X,'VARIMAX FACTOR SCORES -',1X,
1 'COLUMNS = FACTORS, ROWS = OBSERVATIONS')
10 FORMAT (1H0,4X,'REPRODUCED CORRELATION MATRIX')
11 FORMAT (1H0,4X,'RESIDUAL CORRELATION MATRIX')
STOP
END

```

SUBROUTINE TO PERFORM A VARIMAX ROTATION ON A  
FACTOR LOADING MATRIX

```

SUBROUTINE VARMAX(F,M,L,M1)
DIMENSION F(M1,M1),H(999)

```



```

INITIALIZE
WRITE (8,2001)
SQRT2=1.0/SQRT(2.0)
XM=M
L1=L-1
NIT=-1
NCM=0
... NORMALIZE ROWS OF FACTOR MATRIX
CALCULATE INITIAL COMMUNALITIES
DO 100 I=1,M
SUMH=0.0
DO 101 J=1,L
SUMH=SUMH+F(I,J)**2
101 CONTINUE
H(I)=SUMH
DO 102 J=1,L
F(I,J)=F(I,J)/SQRT(SUMH)
102 CONTINUE
100 CONTINUE
... CALCULATE AND PRINT VARIANCE BEFORE EACH ITERATION
1 TVF=0.0
DO 103 I=1,L
SF1=0.0
SF2=0.0
DO 104 J=1,M
SF1=SF1+F(J,I)**2
SF2=SF2+F(J,I)**4
104 CONTINUE
TVF=TVF+(XM*SF2-SF1*SF1)/(XM*XM)
103 CONTINUE
IF (NIT .LT. 0) GO TO 2
... IF VARIANCE IS THE SAME AFTER 5 SUCCESSIVE ITERATIONS,
VARIMAX ROTATION IS COMPLETE
IF (ABS(TVF-TVI) .GT. 0.000001) GO TO 2
NCM=NCM+1
IF (NCM .GE. 5) GO TO 172
2 NIT=NIT+1
TVI=TVF
WRITE (8,2002) NIT,TVF
... ROTATE COLUMNS I AND J
DO 105 I=1,L1
L2=I+1
DO 106 J=L2,L
... CALCULATE PARAMETERS REQUIRED TO FIND ROTATION ANGLE
A=0.0
B=0.0
C=0.0
D=0.0
DO 107 K=1,M
X=F(K,I)
Y=F(K,J)
U=(X+Y)*(X-Y)
V=2.0*X*Y
A=A+U
B=B+V
C=C+(U+V)*(U-V)
D=D+2.0*U*V
107 CONTINUE
XN=D-(2.0*A*B)/XM
XO=C-(A*A-B*B)/XM
XR=SQRT(XN*XN+XO*XO)
IF (XR .LE. 0.001) GO TO 106
... CALCULATE SIN AND COS OF ROTATION ANGLE
COS4T=XO/XR
COS2T=SQRT((1.0+COS4T)/2.0)
COS1T=SQRT((1.0+COS2T)/2.0)
SIN1T=SQRT(1.0-COS1T*COS1T)
... IF ROTATION ANGLE VERY SMALL, NO NEED TO ROTATE
IF (SIN1T .LE. 0.001) GO TO 106
IF (XN .LT. 0.0) SIN1T=-SIN1T

```

```

...   PERFORM ROTATION ON COLUMNS I AND J
...   DO 108 K=1,M
...     X=F(K,I)
...     Y=F(K,J)
...     F(K,I)=X*COS1T+Y*SIN1T
...     F(K,J)=Y*COS1T-X*SIN1T
108 CONTINUE
106 CONTINUE
105 CONTINUE
    GO TO 1
172 CONTINUE
C   WRITE (8,2004)
C   WRITE (8,2001)
... UN-NORMALIZE ROWS OF ROTATED FACTOR MATRIX
    CALCULATE FINAL COMMUNALITIES
    PRINT INITIAL AND FINAL COMMUNALITIES
    DO 110 I=1,M
    SUMH=0.0
    DO 111 J=1,L
    F(I,J)=F(I,J)*SQRT(H(I))
    SUMH=SUMH+F(I,J)**2
111 CONTINUE
    D=H(I)-SUMH
    WRITE (8,2003) I,H(I),SUMH,D
110 CONTINUE
    WRITE (8,2005)
    RETURN
001 FORMAT (1H1)
002 FORMAT (10X,I5,3X,F15.7)
003 FORMAT (1X,I5,3F15.7)
004 FORMAT (1H0,4X,'NUMBER OF VARIMAX ITERATIONS',1X,
1 'AND VARIANCE AT EACH STEP')
005 FORMAT (1H0,4X,'COLUMN 1 = INITIAL COMMUNALITY',2X,
1 'COLUMN 2 = COMMUNALITY AFTER ROTATION',/,
2 5X,'COLUMN 3 = DIFFERENCE')
    END
... SUBROUTINE TO CALCULATE THE MATRIX OF COSINE THETA SIMILARITY
    COEFFICIENTS BETWEEN COLUMNS OF DATA MATRIX X
    SUBROUTINE CTHETA (X,N,M,N1,M1,A,M2)
    DIMENSION X(N1,M1),A(M2,M2)
... CALCULATE COSINE THETA BETWEEN COLUMNS I AND J
    DO 100 I=1,M
    DO 100 J=I,M
... ZERO SUMS
    SX1X1=0.0
    SX2X2=0.0
    SX1X2=0.0
... CALCULATE SUMS OF SQUARES AND SUM OF CROSS PRODUCT
    DO 101 K=1,N
    SX1X1=SX1X1+X(K,I)**2
    SX2X2=SX2X2+X(K,J)**2
    SX1X2=SX1X2+X(K,I)*X(K,J)
101 CONTINUE
... CALCULATE COSINE THETA AND STORE IN MATRIX A
    A(I,J)=SX1X2/SQRT(SX1X1*SX2X2)
    A(J,I)=A(I,J)
100 CONTINUE
    RETURN
    END
... SUBROUTINE TO SUBTRACT TWO MATRICES
    B FROM A TO FORM C. ALL HAVE N ROWS AND M COLUMNS.
    SUBROUTINE SUBM(A,B,C,N,M,N1,M1)
    DIMENSION A(N1,M1),B(N1,M1),C(N1,M1)
    DO 100 I=1,N
    DO 101 J=1,M
    C(I,J)=A(I,J)-B(I,J)
101 CONTINUE
100 CONTINUE
    RETURN
    END

```

SUBROUTINE TO FIND INVERSE OF MATRIX A. B IS THE INVERSE  
OF A. A IS REDUCED TO THE IDENTITY MATRIX.  
A AND B ARE N X N. DET IS THE DETERMINANT OF A.

```
SUBROUTINE MINV(A,B,N,N1,DET)
DIMENSION A(N1,N1),B(N1,N1)
C... SET B TO IDENTITY MATRIX AND SAVE THE ORIGINAL A MATRIX
DO 100 I=1,N
DO 101 J=1,N
B(I,J)=0.0
101 CONTINUE
B(I,I)=1.0
100 CONTINUE
DET=1.0
C... CALCULATE INVERSE
DO 102 I=1,N
C... DIVIDE ITH ROW OF A AND B BY A(I,I)
DIV=A(I,I)
DET=DET*DIV
DO 103 J=1,N
A(I,J)=A(I,J)/DIV
B(I,J)=B(I,J)/DIV
103 CONTINUE
C... REDUCE THE ITH COLUMN OF A TO ZERO
DO 104 J=1,N
IF (I-J) 1,104,1
1 RATIO=A(J,I)
DO 105 K=1,N
A(J,K)=A(J,K)-RATIO*A(I,K)
B(J,K)=B(J,K)-RATIO*B(I,K)
105 CONTINUE
104 CONTINUE
102 CONTINUE
RETURN
END
```

.....  
SUBROUTINE TO READ A MATRIX  
HAVING N ROWS AND M COLUMNS

```
SUBROUTINE READM(A,N,M,N1,M1)
DIMENSION A(N1,M1)
READ SIZE OF MATRIX
READ (7,1000) N,M
READ MATRIX ONE ROW AT A TIME
DO 74 I=1,N
READ(7,79)(A(I,J),J=1,M)
74 CONTINUE
79 FORMAT(9F12.2)
RETURN
000 FORMAT (2I3)
END
```

SUBROUTINE TO PRINT A MATRIX  
HAVING N ROWS AND M COLUMNS

```
SUBROUTINE PRINTM(A,N,M,N1,M1)
DIMENSION A(N1,M1)
PRINT MATRIX OUT IN STRIPS OF 10 COLUMNS
DO 100 IB=1,M,10
IE=IB+9
IF (IE-M) 2,2,1
1 IE=M
PRINT HEADING
2 WRITE (8,2000) (I,I=IB,IE)
DO 101 J=1,N
PRINT ROW OF MATRIX
WRITE (8,2001) J,(A(J,K),K=IB,IE)
01 CONTINUE
00 CONTINUE
RETURN
```

```
000 FORMAT (1H1,1X,10I12)
001 FORMAT (1H0,I5,10F12.4)
END
```

```
SUBROUTINE FOR MULTIPLICATION OF MATRIX A BY MATRIX B
TO GIVE MATRIX C. A IS L ROWS BY N COLUMNS.
B IS N ROWS BY M COLUMNS, AND C WILL BE L ROWS BY M COLUMNS.
```

```
SUBROUTINE MMULT(A,B,C,L,N,M,NA,MA,NB,MB,NC,MC)
DIMENSION A(NA,MA),B(NB,MB),C(NC,MC)
DO 100 I=1,L
DO 101 J=1,M
C(I,J)=0.0
DO 102 K=1,N
C(I,J)=C(I,J)+A(I,K)*B(K,J)
2 CONTINUE
1 CONTINUE
0 CONTINUE
RETURN
END
```

```
SUBROUTINE TO CALCULATE THE MATRIX OF CORRELATIONS
BETWEEN COLUMNS OF DATA MATRIX X
```

```
SUBROUTINE RCOEF(X,N,M,N1,M1,A,M2)
DIMENSION X(N1,M1),A(M2,M2)
AN=N
CALCULATE CORRELATION COEFFICIENT BETWEEN COLUMNS I AND J
DO 100 I=1,M
DO 100 J=I,M
.. ZERO SUMS
SX1=0.0
SX2=0.0
SX1X1=0.0
SX2X2=0.0
SX1X2=0.0
.. CALCULATE SUMS,SUMS OF SQUARES AND SUM OF CROSS-PRODUCT
OF COLUMNS I AND J
DO 101 K=1,N
SX1=SX1+X(K,I)
SX2=SX2+X(K,J)
SX1X1=SX1X1+X(K,I)**2
SX2X2=SX2X2+X(K,J)**2
SX1X2=SX1X2+X(K,I)*X(K,J)
1 CONTINUE
.. CALCULATE CORRELATION COEFFICIENT AND STORE IN MATRIX A
R=(SX1X2-SX1*SX2/AN)/
1 SQRT((SX1X1-SX1*SX1/AN)*(SX2X2-SX2*SX2/AN))
A(I,J)=R
A(J,I)=R
0 CONTINUE
RETURN
END
```

```
SUBROUTINE TO STANDARDIZE THE COLUMNS OF A DATA MATRIX
```

```
SUBROUTINE STAND(X,N,M,N1,M1)
DIMENSION X(N1,M1)
.. STANDARDIZE EACH COLUMN OF THE MATRIX
DO 100 I=1,M
.. CALCULATE MEAN AND STANDARD DEVIATION OF COLUMN
SX=0.0
SXX=0.0
DO 101 J=1,N
SX=SX+X(J,I)
SXX=SXX+X(J,I)**2
1 CONTINUE
XM=SX/FLOAT(N)
SD=SQRT((SXX-SX*SX/FLOAT(N))/FLOAT(N-1))
.. SUBTRACT MEAN FROM EACH ELEMENT IN COLUMN,THEN
```

```

DIVIDE RESULT BY THE STANDARD DEVIATION.
DO 102 J=1,N
X(J,I)=(X(J,I)-XM)/SD
02 CONTINUE
00 CONTINUE
RETURN
END

```

SUBROUTINE TO CALCULATE THE EIGENVALUES AND EIGENVECTORS  
OF AN NXN SYMETRIC MATRIX.

UPON COMPLETION THE EIGENVALUES ARE STORED IN THE DIAGONAL  
ELEMENTS OF MATRIX A (IN DESCENDING ORDER). THE EIGENVECTORS  
ARE STORED BY COLUMNS IN MATRIX B.

EIGENVALUE A(I,I) CORRESPONDS TO EIGENVECTOR (B(J,I),J=1,N)

```

SUBROUTINE EIGENJ(A,B,N,N1)
DIMENSION A(N1,N1),B(N1,N1)
.. CALCULATE INITIAL AND FINAL NORMS
SET B TO IDENTITY MATRIX
ANORM=0.0
DO 100 I=1,N
DO 101 J=1,N
IF (I-J) 2,1,2
1 B(I,J)=1.0
GO TO 101
2 B(I,J)=0.0
ANORM=ANORM+A(I,J)*A(I,J)
01 CONTINUE
00 CONTINUE
ANORM=SQRT(ANORM)
FNORM=ANORM*1.0E-09/FLOAT(N)
.. INITIALIZE INDICATORS AND COMPUTE THRESHOLD
THR=ANORM
23 THR=THR/FLOAT(N)
3 IND=0
.. SCAN DOWN COLUMNS FOR OFF-DIAGONAL ELEMENTS
GREATER THAN OR EQUAL TO THRESHOLD
DO 102 I=2,N
I1=I-1
DO 103 J=1,I1
IF (ABS(A(J,I))-THR) 103,4,4
.. COMPUTE SIN AND COS
4 IND=1
AL=-A(J,I)
AM=(A(J,J)-A(I,I))/2.0
AO=AL/SQRT(AL*AL+AM*AM)
IF (AM) 5,6,6
5 AO=-AO
6 SINX=AO/SQRT(2.0*(1.0+SQRT(1.0-AO*AO)))
SINX2=SINX*SINX
COSX=SQRT(1.0-SINX2)
COSX2=COSX*COSX
.. ROTATE COLUMNS I AND J
DO 104 K=1,N
IF (K-J) 7,10,7
7 IF (K-I) 8,10,8
8 AT=A(K,J)
A(K,J)=AT*COSX-A(K,I)*SINX
A(K,I)=AT*SINX+A(K,I)*COSX
0 BT=B(K,J)
B(K,J)=BT*COSX-B(K,I)*SINX
B(K,I)=BT*SINX+B(K,I)*COSX
4 CONTINUE
XT=2.0*A(J,I)*SINX*COSX
AT=A(J,J)
BT=A(I,I)
A(J,J)=AT*COSX2+BT*SINX2-XT
A(I,I)=AT*SINX2+BT*COSX2+XT

```

```
A(J,I)=(AT-BT)*SINX*COSX+A(J,I)*(COSX2-SINX2)
A(I,J)=A(J,I)
DO 105 K=1,N
A(J,K)=A(K,J)
A(I,K)=A(K,I)
105 CONTINUE
103 CONTINUE
102 CONTINUE
IF (IND) 20,20,3
20 IF (THR-FNORM) 25,25,23
... SORT EIGENVALUES AND EIGENVECTORS
25 DO 110 I=2,N
J=I
29 IF (A(J-1,J-1)-A(J,J)) 30,110,110
30 AT=A(J-1,J-1)
A(J-1,J-1)=A(J,J)
A(J,J)=AT
DO 111 K=1,N
AT=B(K,J-1)
B(K,J-1)=B(K,J)
B(K,J)=AT
111 CONTINUE
J=J-1
IF (J-1) 110,110,29
110 CONTINUE
RETURN
END
```

PROGRAM MATRIX

THIS PROGRAM READS AN N\*9 MATRIX AND FORMATES IT  
TO 9F12.2

OPEN(1,FILE=' ')  
OPEN(2,FILE=' ')

DO 100 I=1,30  
READ (1,\*) F1,F2,F3,F4,F5,F6,F7,F8,F9  
WRITE(2,1000) F1,F2,F3,F4,F5,F6,F7,F8,F9

000 FORMAT(9F12.2)

00 CONTINUE

STOP  
END

	1	2	3
1	4.8214	53.5712	53.5712
2	2.0896	23.2175	76.7888
3	.8231	9.1452	85.9339
4	.7776	8.6405	94.5744
5	.4243	4.7144	99.2888
6	.0339	.3762	99.6650
7	.0301	.3350	100.0000
8	.0000	.0000	100.0000
9	.0000	.0000	100.0000

(L-S) 12

COLUMN 1 = EIGENVALUES, COLUMN 2 = PERCENT OF TRACE

COLUMN 3 = CUMULATIVE PERCENT OF TRACE

1	.9151000	.9151001	-.0000001
2	.9339796	.9339795	.0000001
3	.6987312	.6987314	-.0000001
4	.4483340	.4483341	-.0000001
5	.9011120	.9011121	-.0000001
6	.9562942	.9562942	.0000000
7	.9981981	.9981982	-.0000001
8	.9981984	.9981984	.0000001
9	.8841094	.8841094	-.0000001

COLUMN 1 = INITIAL COMMUNALITY COLUMN 2 = COMMUNALITY AFTER ROTATION

COLUMN 3 = DIFFERENCE

	1	2	3
1 - C <sub>1</sub>	.1611	<u>-.9399</u>	.0751
2 - C <sub>2</sub>	.1629	<u>.9479</u>	.0941
3 - d	.5221	<u>.6522</u>	-.0280
4 - plw	-.0161	.5168	<u>-.4255</u>
5 - vt	<u>.9461</u>	.0754	-.0163
6 - lv	<u>.8699</u>	-.4312	-.1171
7 - tp	<u>.9699</u>	-.2265	-.0782
8 - tt	<u>.9699</u>	-.2265	-.0782
9 - aradogen	-.1371	-.0873	<u>.9261</u>

ROTATED FACTOR MATRIX - COLUMNS = FACTORS, ROWS = VARIABLES

43.0842 30.8473 12.0024

PERCENTAGE OF TOTAL VARIANCE EXPLAINED BY THE ROTATED FACTORS

	1	2	3
1	-.3159	-1.1560	-1.0024
2	-.0406	2.1340	-2.0210
3	-1.3995	1.4635	-.3823
4	-.8229	-.5084	-.8231
5	1.1039	1.0991	-.5559
6	-.2754	-1.3549	-1.1576
7	.9653	1.5117	-.0213
8	-.3032	-1.0416	-.7146
9	-.8031	-.6252	-.4499
10	1.5017	.7980	.5419
11	-1.2417	1.4028	.1605
12	1.2990	-.9272	-.0907
13	.5864	-.8194	.0229
14	2.6427	-.6834	.3379
15	.0888	-.8762	.1607
16	.6307	.5715	.4693
17	.0497	-.3124	.1573
18	-1.2662	-.9210	-.6609
19	-.2608	.5829	.6488
20	.4867	-.2232	.4437
21	-.4000	-.5218	-.2006
22	-.2607	.7263	.4636
23	-1.0641	-.2606	1.3939
24	-.9007	-.0585	3.2800



VARIMAX FACTOR SCORES - COLUMNS = FACTORS, ROWS = OBSERVATIONS



(L-S) 13

	1	2	3
1	4.9842	55.3803	55.3803
2	1.6141	17.9344	73.3147
3	1.1684	12.9827	86.2973
4	.7417	8.2407	94.5381
5	.3568	3.9640	98.5021
6	.0714	.7932	99.2953
7	.0522	.5797	99.8749
8	.0112	.1249	99.9999
9	.0000	.0001	100.0000

COLUMN 1 = EIGENVALUES, COLUMN 2 = PERCENT OF TRACE  
 COLUMN 3 = CUMULATIVE PERCENT OF TRACE

1	.9195667	.9195667	.0000000
2	.9063070	.9063070	-.0000001
3	.7142745	.7142745	.0000000
4	.9916217	.9916217	.0000000
5	.6941866	.6941866	.0000000
6	.9313018	.9313020	-.0000001
7	.9670249	.9670248	.0000001
8	.9816345	.9816343	.0000002
9	.6608417	.6608416	.0000001

COLUMN 1 = INITIAL COMMUNALITY COLUMN 2 = COMMUNALITY AFTER ROTATION  
 COLUMN 3 = DIFFERENCE

	1	2	3
1	.2155	-.9333	.0463
2	.2096	-.9269	.0574
3	.6254	-.5612	-.0906
4	.9732	-.1963	.0772
5	.0215	.3708	-.7458
6	.9458	-.0180	.1909
7	.9344	-.3054	-.0266
8	.9619	-.2213	.0865
9	.1538	.1993	.7730

ROTATED FACTOR MATRIX - COLUMNS = FACTORS, ROWS = VARIABLES

46.0605 26.7038 13.5330

PERCENTAGE OF TOTAL VARIANCE EXPLAINED BY THE ROTATED FACTORS

	1	2	3
1	-.9044	-.7776	-.5868
2	.3897	.9796	-3.4752
3	-.9097	-.3183	-.2968
4	-.2972	2.5131	-.4127
5	.3376	-.2939	-.7782
6	-.8406	.1510	-.7200
7	.0941	.6197	-.0392
8	-1.2528	-1.5195	-.2542
9	-2.2279	-.6657	.2311
10	-.0252	-.2785	.1534
11	.4744	-.4811	.2034
12	2.3280	-.7529	-.1034
13	-.3401	-.7118	.2660
14	-.8097	.3606	.3675
15	.9649	.0208	.3800
16	-.3818	1.8162	-.0187
17	2.0163	-.6853	.1504
18	-.4495	-.1904	-.1368
19	.4091	.7762	.5968
20	.4746	.0885	.5859
21	1.2502	-.3263	-.1052
22	-.1200	-1.2944	.2594
23	-.1375	-.8554	1.2096
24	-.0425	1.8254	2.5236

VARIMAX FACTOR SCORES - COLUMNS = FACTORS, ROWS = OBSERVATIONS

	1	2	3
1	5.3879	59.8660	59.8660
2	2.0739	23.0428	82.9088
3	.8714	9.6820	92.5908
4	.4610	5.1222	97.7130
5	.1247	1.3850	99.0980
6	.0494	.5488	99.6469
7	.0318	.3530	99.9999
8	.0000	.0001	100.0000
9	.0000	.0000	100.0000

COLUMN 1 = EIGENVALUES, COLUMN 2 = PERCENT OF TRACE  
 COLUMN 3 = CUMULATIVE PERCENT OF TRACE

1	.9411564	.9411565	-.0000001
2	.9356812	.9356812	.0000000
3	.8677621	.8677623	-.0000001
4	.9812722	.9812724	-.0000002
5	.7566449	.7566449	.0000000
6	.8931928	.8931928	-.0000001
7	.9816151	.9816151	-.0000001
8	.9815583	.9815584	-.0000001
9	.9942971	.9942973	-.0000001

COLUMN 1 = INITIAL COMMUNALITY COLUMN 2 = COMMUNALITY AFTER ROTATION  
 COLUMN 3 = DIFFERENCE

	1	2	3
1	.3617	-.8996	.0319
2	.3001	-.9194	-.0167
3	.7883	-.4862	-.1000
4	.9696	-.1361	-.1501
5	.5044	.7076	.0394
6	.9409	.0212	-.0866
7	.9452	-.2326	-.1845
8	.9699	-.1357	-.1497
9	-.2206	-.0026	.9724

ROTATED FACTOR MATRIX - COLUMNS = FACTORS, ROWS = VARIABLES

53.3895 27.5908 11.6105

PERCENTAGE OF TOTAL VARIANCE EXPLAINED BY THE ROTATED FACTORS

	1	2	3
1	-.6792	.7417	-1.0129
2	2.9495	2.3306	.0183
3	-.5898	.4194	-.9486
4	.4618	.8139	-.8925
5	-.2106	-.2559	-1.1999
6	1.1527	-1.1729	-.7216
7	-.9123	.2541	-.9311
8	-.6718	1.5140	-.7692
9	-1.2019	.3466	-.5892
10	-1.1302	-.5250	-.2129
11	.4173	-.5107	-.0022
12	1.3672	-.3581	.1962
13	1.4370	-1.0777	.2874
14	.8313	-1.1949	.3694
15	-.1053	-1.2968	.3473
16	.2796	-1.0952	.2887
17	-.3702	-1.1937	.1921
18	-1.1803	-.0195	-.7083
19	.2278	.5844	.4991
20	-.0799	-.3098	.3822
21	-.1288	-.4678	.0355
22	-.3096	.2723	.3128
23	-.5512	1.9804	1.4874
24	-1.0031	.2206	3.5720

VARIMAX FACTOR SCORES - COLUMNS = FACTORS, ROWS = OBSERVATIONS

	1	2	3
1	5.6377	62.6413	62.6413
2	1.7791	19.7676	82.4089
3	.7110	7.8999	90.3088
4	.5196	5.7733	96.0821
5	.2840	3.1553	99.2374
6	.0402	.4471	99.6845
7	.0284	.3154	99.9999
8	.0000	.0001	100.0000
9	.0000	.0000	100.0000

COLUMN 1 = EIGENVALUES, COLUMN 2 = PERCENT OF TRACE  
 COLUMN 3 = CUMULATIVE PERCENT OF TRACE

1	.8897308	.8897307	.0000001
2	.8934079	.8934080	-.0000001
3	.7933991	.7933993	-.0000002
4	.9906783	.9906781	.0000002
5	.7164929	.7164930	-.0000001
6	.9144123	.9144120	.0000002
7	.9788888	.9788885	.0000003
8	.9909490	.9909490	-.0000001
9	.9598302	.9598302	-.0000001

COLUMN 1 = INITIAL COMMUNALITY COLUMN 2 = COMMUNALITY AFTER ROTATION  
 COLUMN 3 = DIFFERENCE

	1	2	3
1	.3845	-.8428	.1775
2	.3600	-.8630	.1378
3	.7375	-.4823	-.1302
4	.9585	-.2321	-.1343
5	-.0212	.8388	.1118
6	.9414	-.0427	-.1623
7	.9200	-.3479	-.1067
8	.9590	-.2310	-.1337
9	-.2707	-.0774	.9384

ROTATED FACTOR MATRIX - COLUMNS = FACTORS, ROWS = VARIABLES

49.6257 29.1924 11.4907

PERCENTAGE OF TOTAL VARIANCE EXPLAINED BY THE ROTATED FACTORS

	1	2	3
1	-.4108	.8894	-1.0984
2	.7404	.2429	-.8601
3	.0552	.1105	-.8657
4	-.1722	1.4219	-.6879
5	-.3752	-1.5651	-1.2244
6	1.3749	-.6148	-.6668
7	-.5153	1.2740	-.9084
8	-.9578	.0660	-.8011
9	-.2392	-.9447	-.3574
10	-.9476	-1.7034	-.1953
11	-.6128	.3919	.3375
12	1.7222	1.4713	1.0540
13	1.7281	-.7838	.4600
14	-1.7970	.4745	-.5213
15	.4397	.4802	.4362
16	.4103	-.8097	.2493
17	.6798	-.8372	.2123
18	-.6902	-.7587	-.8347
19	1.0946	-.5058	.7321
20	-.4744	2.4031	.5038
21	1.2337	-.0928	.1500
22	-.5371	-.1155	.1084
23	.2345	.1841	1.5782
24	-1.9838	-.6780	3.1996

VARIMAX FACTOR SCORES - COLUMNS = FACTORS, ROWS = OBSERVATIONS

	1	2	3
1	5.7879	64.3103	64.3103
2	1.6389	18.2096	82.5199
3	.8554	9.5048	92.0247
4	.4379	4.8656	96.8903
5	.1682	1.8690	98.7594
6	.0696	.7735	99.5329
7	.0420	.4670	99.9999
8	.0000	.0001	100.0000
9	.0000	.0000	100.0000

COLUMN 1 = EIGENVALUES, COLUMN 2 = PERCENT OF TRACE  
 COLUMN 3 = CUMULATIVE PERCENT OF TRACE

1	.8894715	.8894716	-.0000001
2	.9507447	.9507448	-.0000001
3	.8609275	.8609275	.0000000
4	.9917775	.9917775	-.0000001
5	.7834419	.7834420	-.0000001
6	.9371905	.9371908	-.0000002
7	.9653136	.9653137	-.0000001
8	.9919550	.9919550	-.0000001
9	.9114061	.9114060	.0000001

COLUMN 1 = INITIAL COMMUNALITY COLUMN 2 = COMMUNALITY AFTER ROTATION  
 COLUMN 3 = DIFFERENCE

	1	2	3
1	.2134	-.8916	-.2213
2	.2385	-.9031	-.2798
3	.8624	-.3367	-.0623
4	.9594	-.2013	-.1758
5	-.2171	.8097	-.2840
6	.9407	-.1353	-.1841
7	.9364	-.2508	-.1600
8	.9596	-.2011	-.1753
9	-.2985	.1115	.8999

ROTATED FACTOR MATRIX - COLUMNS = FACTORS, ROWS = VARIABLES

50.9479 28.3796 12.6973

PERCENTAGE OF TOTAL VARIANCE EXPLAINED BY THE ROTATED FACTORS

	1	2	3
1	.5758	-1.0429	-.5597
2	1.7856	-.0915	-.1251
3	-.6301	.7873	-.6216
4	-.3455	-.5773	-.6374
5	.3317	-1.1171	-.8949
6	.7232	-.9915	-.5815
7	-1.0547	.4471	-1.1371
8	1.0415	.3234	-.7444
9	.2329	-1.2032	-.1287
10	-1.4281	1.2149	-1.5648
11	-1.0491	-.8096	-.1276
12	-.6421	-.3115	-.1005
13	1.8317	-.1243	.6559
14	-1.1306	-.1716	.2133
15	.2577	2.1992	.5149
16	.7444	1.7378	.3096
17	1.2655	-.9341	.4714
18	.6739	1.2292	-.9632
19	.9189	1.4470	.9763
20	-.6504	-.6978	.3008
21	-.9801	-.1866	-.3068
22	-1.2337	-.1150	.2913
23	-.0277	-1.3165	1.4150
24	-1.2108	.3047	3.3450

VARIMAX FACTOR SCORES - COLUMNS = FACTORS, ROWS = OBSERVATIONS

	1	2	3
1	5.5432	61.5912	61.5912
2	1.7088	18.9866	80.5778
3	.8131	9.0343	89.6122
4	.6018	6.6871	96.2993
5	.2257	2.5080	98.8074
6	.0601	.6676	99.4750
7	.0473	.5250	100.0000
8	.0000	.0000	100.0000
9	.0000	.0000	100.0000

COLUMN 1 = EIGENVALUES, COLUMN 2 = PERCENT OF TRACE  
 COLUMN 3 = CUMULATIVE PERCENT OF TRACE

1	.8507093	.8507094	-.0000001
2	.8280864	.8280864	.0000000
3	.8117557	.8117558	-.0000001
4	.9975208	.9975209	-.0000001
5	.7211998	.7211998	-.0000001
6	.9058519	.9058521	-.0000002
7	.9595901	.9595900	.0000001
8	.9975428	.9975428	.0000000
9	.9928368	.9928368	.0000000

COLUMN 1 = INITIAL COMMUNALITY COLUMN 2 = COMMUNALITY AFTER ROTATION  
 COLUMN 3 = DIFFERENCE

	1	2	3
1	.2900	-.8756	-.0006
2	.2348	-.8790	-.0189
3	.6897	-.5798	-.0002
4	.9589	-.2354	.1503
5	-.0800	.8379	-.1129
6	.9281	-.0512	.2044
7	.9113	-.3443	.1028
8	.9589	-.2353	.1503
9	.2485	-.0419	.9640

ROTATED FACTOR MATRIX - COLUMNS = FACTORS, ROWS = VARIABLES

46.8226 31.2345 11.5551

PERCENTAGE OF TOTAL VARIANCE EXPLAINED BY THE ROTATED FACTORS

	1	2	3
1	1.1937	-.1178	-1.1401
2	-.9962	.0322	-.5986
3	-1.4311	-.7862	-.4955
4	.7835	1.0932	-.9302
5	-.2654	.2523	-1.2204
6	-1.2611	-1.0957	-.6841
7	-.1690	.2191	-.6500
8	-.4990	2.9791	-.4330
9	-1.5996	.0278	.0819
10	-.4418	-1.0222	.1047
11	-1.4018	-1.3951	.1904
12	-.5841	.2638	.2695
13	.4321	-.9187	-.0714
14	1.1917	1.1312	.0792
15	.9519	-1.0119	-.0633
16	1.2861	-.8312	-.1793
17	-.6063	-.0342	.4427
18	-.3220	1.3313	-.3611
19	.2815	.8744	.2718
20	-.4492	-.0193	.5750
21	1.1202	-.0963	-.2597
22	1.5736	-.8715	-.1042
23	1.4827	-.6256	1.3057
24	-.2704	.6213	3.8698

VARIMAX FACTOR SCORES - COLUMNS = FACTORS, ROWS = OBSERVATIONS

	1	2	3
1	5.1077	56.7523	56.7523
2	2.4943	27.7143	84.4666
3	.9143	10.1590	94.6256
4	.2274	2.5268	97.1524
5	.1310	1.4551	98.6075
6	.1036	1.1506	99.7581
7	.0218	.2418	100.0000
8	.0000	.0000	100.0000
9	.0000	.0000	100.0000

COLUMN 1 = EIGENVALUES, COLUMN 2 = PERCENT OF TRACE  
 COLUMN 3 = CUMULATIVE PERCENT OF TRACE

1	.9717581	.9717580	.0000001
2	.9548793	.9548793	.0000000
3	.8348477	.8348477	.0000000
4	.9922454	.9922454	.0000000
5	.9058801	.9058801	.0000000
6	.9164512	.9164512	-.0000001
7	.9518961	.9518961	-.0000001
8	.9922253	.9922253	-.0000001
9	.9961293	.9961293	.0000000

COLUMN 1 = INITIAL COMMUNALITY COLUMN 2 = COMMUNALITY AFTER ROTATION  
 COLUMN 3 = DIFFERENCE

	1	2	3
1	.1960	-.9634	.0716
2	.1465	-.9601	.1077
3	.8529	-.3228	.0571
4	.9870	-.1047	-.0844
5	-.0818	.9480	.0202
6	.9544	-.0274	-.0693
7	.9585	-.1572	-.0915
8	.9869	-.1049	-.0846
9	-.1220	-.1003	.9855

ROTATED FACTOR MATRIX - COLUMNS = FACTORS, ROWS = VARIABLES

50.9642 32.3387 11.3227

PERCENTAGE OF TOTAL VARIANCE EXPLAINED BY THE ROTATED FACTORS

	1	2	3
1	1.6497	1.7154	-.3920
2	2.1924	-.3973	-.5800
3	-.7968	1.7590	-.7389
4	-1.6951	.2869	-.9479
5	.0383	-.1338	-1.3273
6	1.1053	-.5470	-.8139
7	1.2610	-.4851	-.6613
8	-1.4901	-.8775	-.8774
9	.5088	-.5812	-.3390
10	.6385	.5504	.0148
11	-1.2752	-.5903	-.2930
12	-.0509	-.6431	-.1086
13	.5832	-.5509	.1151
14	-.3012	1.4834	.1691
15	-.0162	-.0731	.2384
16	-.2350	-.4295	.1118
17	-.2629	-.7298	.1257
18	.0150	.0135	-.4686
19	-.4121	3.0201	.8814
20	-1.6791	-.4128	.1820
21	.5530	-.6247	.1154
22	-.0774	-.6984	.3947
23	-.7375	-.6785	1.5095
24	.4841	-.3757	3.6901

VARI MAX FACTOR SCORES - COLUMNS = FACTORS, ROWS = OBSERVATIONS

(L-S)

	1	2	3
1	5.1838	57.5979	57.5979
2	2.0896	23.2179	80.8157
3	.8105	9.0057	89.8214
4	.5329	5.9208	95.7422
5	.2837	3.1524	98.8947
6	.0644	.7159	99.6106
7	.0350	.3894	100.0000
8	.0000	.0000	100.0000
9	.0000	.0000	100.0000

COLUMN 1 = EIGENVALUES, COLUMN 2 = PERCENT OF TRACE  
 COLUMN 3 = CUMULATIVE PERCENT OF TRACE

1	.8622181	.8622181	.0000000
2	.8923022	.8923023	-.0000001
3	.7690234	.7690234	.0000000
4	.9894571	.9894570	.0000001
5	.7496388	.7496387	.0000001
6	.9172869	.9172869	.0000000
7	.9732440	.9732440	.0000000
8	.9896693	.9896692	.0000001
9	.9410880	.9410880	-.0000001

COLUMN 1 = INITIAL COMMUNALITY COLUMN 2 = COMMUNALITY AFTER ROTATION  
 COLUMN 3 = DIFFERENCE

	1	2	3
1	.3465	-.8387	.1968
2	.4021	-.8412	.1514
3	.7723	-.4147	.0264
4	.9769	-.1271	-.1379
5	.1212	.8525	.0906
6	.8854	.0174	-.3647
7	.9615	-.2185	.0310
8	.9770	-.1273	-.1379
9	-.2102	-.1066	.9410

ROTATED FACTOR MATRIX - COLUMNS = FACTORS, ROWS = VARIABLES

50.6028 26.6837 12.5349

PERCENTAGE OF TOTAL VARIANCE EXPLAINED BY THE ROTATED FACTORS

	1	2	3
1	-.3419	1.4180	-.5126
2	1.7429	-.6073	-.4341
3	-.9467	.6969	-1.0792
4	.6628	-.7117	-.6957
5	-.8302	-.3581	-1.4404
6	-.0572	-.8994	-.7577
7	1.3829	.6012	-.8056
8	-1.7667	-1.1563	-.7074
9	1.3734	2.9243	.9120
10	.4489	-.7099	.1231
11	-.1860	.8157	-.3157
12	.4454	-.6962	-.1519
13	-.2583	-.9053	.0534
14	.2679	.1345	-.1060
15	-2.3072	1.6367	-.0933
16	.0249	.7757	.2860
17	.3947	-.5551	.0148
18	.2972	-.1624	-.5825
19	-.9726	-.9970	.3910
20	-.4095	.5746	.0306
21	1.1264	-.5448	.2052
22	1.2255	-.5420	.7233
23	-.5998	-.0906	1.2978
24	-.7167	-.6414	3.6448

VARIMAX FACTOR SCORES - COLUMNS = FACTORS, ROWS = OBSERVATIONS

(L-5)

	1	2	3
1	5.0333	55.9260	55.9260
2	2.4073	26.7480	82.6740
3	.9433	10.4812	93.1552
4	.2932	3.2575	96.4127
5	.2199	2.4433	98.8560
6	.0840	.9330	99.7890
7	.0190	.2109	99.9999
8	.0000	.0001	100.0000
9	.0000	.0000	100.0000

COLUMN 1 = EIGENVALUES, COLUMN 2 = PERCENT OF TRACE  
 COLUMN 3 = CUMULATIVE PERCENT OF TRACE

1	.9367045	.9367045	.0000000
2	.9750376	.9750378	-.0000001
3	.8071904	.8071902	.0000001
4	.9952798	.9952797	.0000001
5	.8281463	.8281464	-.0000001
6	.8982905	.8982906	-.0000001
7	.9494150	.9494149	.0000001
8	.9953733	.9953733	.0000000
9	.9985340	.9985340	.0000000

COLUMN 1 = INITIAL COMMUNALITY COLUMN 2 = COMMUNALITY AFTER ROTATION  
 COLUMN 3 = DIFFERENCE

	1	2	3
1	.0520	-.9658	.0350
2	.1236	-.9763	.0812
3	.7245	-.5294	-.0451
4	.9899	-.1224	-.0201
5	-.2166	.8814	-.0659
6	.9425	.0021	-.0998
7	.9520	-.2040	.0393
8	.9900	-.1219	-.0211
9	-.0605	-.1077	.9916

ROTATED FACTOR MATRIX - COLUMNS = FACTORS, ROWS = VARIABLES

48.3108 33.6240 11.2204

PERCENTAGE OF TOTAL VARIANCE EXPLAINED BY THE ROTATED FACTORS

	1	2	3
1	.9211	-.5807	-.8864
2	-.6291	.6280	-.8521
3	.1457	.1562	-.7395
4	-.6852	-.8582	-.9296
5	-.1052	-.8152	-1.2379
6	1.4114	.7124	-.7359
7	.5086	.4755	-.6552
8	-1.4305	1.3752	-.4774
9	-.3040	-.8156	-.3926
10	-.2449	.1750	-.0037
11	-.5124	2.0143	.1246
12	2.0221	-.4351	-.0154
13	-2.0340	-1.1816	-.2613
14	-.1712	-.6820	.1134
15	-.9589	-.8781	.2037
16	-.9418	.5961	.2179
17	1.5651	1.9645	.5472
18	.8986	-.8217	-.5346
19	-.0233	-.6229	.4559
20	-.8491	1.9817	.4662
21	1.4425	-.5987	.0010
22	.2679	-.6357	.4065
23	-.5379	-.6485	1.5003
24	.2443	-.5048	3.6851

VARIMAX FACTOR SCORES - COLUMNS = FACTORS, ROWS = OBSERVATIONS



(L-5)

	1	2	3
1	4.7453	52.7260	52.7260
2	2.2148	24.6093	77.3352
3	.9083	10.0919	87.4271
4	.5423	6.0256	93.4527
5	.4101	4.5568	98.0095
6	.1082	1.2018	99.2113
7	.0710	.7885	99.9999
8	.0000	.0001	100.0000
9	.0000	.0000	100.0000

COLUMN 1 = EIGENVALUES, COLUMN 2 = PERCENT OF TRACE  
 COLUMN 3 = CUMULATIVE PERCENT OF TRACE

1	.8896878	.8896880	-.0000001
2	.9253853	.9253853	.0000000
3	.6268181	.6268180	.0000001
4	.9880391	.9880390	.0000001
5	.5647880	.5647880	.0000000
6	.9359145	.9359146	-.0000002
7	.9511405	.9511406	-.0000001
8	.9877560	.9877560	.0000001
9	.9989101	.9989101	.0000000

COLUMN 1 = INITIAL COMMUNALITY COLUMN 2 = COMMUNALITY AFTER ROTATION  
 COLUMN 3 = DIFFERENCE

	1	2	3
1	-.0089	-.9421	.0445
2	.0006	-.9596	.0673
3	.6350	-.4724	-.0194
4	.9895	-.0603	-.0732
5	-.4613	.5921	-.0376
6	.9654	-.0531	-.0323
7	.9681	-.0608	-.1014
8	.9894	-.0589	-.0731
9	-.1141	-.0916	.9887

ROTATED FACTOR MATRIX - COLUMNS = FACTORS, ROWS = VARIABLES

49.5155 26.7134 11.1982

PERCENTAGE OF TOTAL VARIANCE EXPLAINED BY THE ROTATED FACTORS

	1	2	3
1	.5541	-.6748	-.8522
2	.1279	-.5944	-.8774
3	1.3644	2.6491	-.3128
4	-.0378	-.7176	-.9122
5	-.0805	1.5356	-1.0831
6	.8044	-.5051	-.8517
7	-.2276	-.6796	-.8047
8	.1116	-.5347	-.6401
9	1.2945	-.3288	-.2054
10	1.2384	-.5748	.0088
11	-.4894	2.1152	.1150
12	-1.2575	-.2377	-.1718
13	-.5381	-.7237	-.0481
14	.1307	.6875	.2439
15	-2.4137	1.4904	.0831
16	-.0553	-.2089	.2019
17	1.8144	-.5376	.3066
18	-1.2504	-.8573	-.7367
19	.6606	-.3743	.5877
20	-1.0365	-.5383	.2143
21	.6047	.8176	.1655
22	-1.4741	-.8904	.2042
23	.1525	.0666	1.6997
24	.0028	-.3839	3.6657

VARIMAX FACTOR SCORES - COLUMNS = FACTORS, ROWS = OBSERVATIONS

(L-5)

	1	2	3
1	5.5493	61.6587	61.6587
2	2.0215	22.4615	84.1202
3	.9422	10.4692	94.5894
4	.2608	2.8981	97.4874
5	.1471	1.6345	99.1219
6	.0575	.6393	99.7612
7	.0215	.2386	99.9998
8	.0000	.0002	100.0000
9	.0000	.0000	100.0000

COLUMN 1 = EIGENVALUES, COLUMN 2 = PERCENT OF TRACE  
 COLUMN 3 = CUMULATIVE PERCENT OF TRACE

1	.9061934	.9061936	-.0000002
2	.9756138	.9756138	.0000000
3	.8427463	.8427462	.0000001
4	.9949275	.9949275	.0000001
5	.8956374	.8956373	.0000001
6	.9411694	.9411695	-.0000001
7	.9739988	.9739989	-.0000001
8	.9950054	.9950054	-.0000001
9	.9877510	.9877509	.0000001

COLUMN 1 = INITIAL COMMUNALITY COLUMN 2 = COMMUNALITY AFTER ROTATION  
 COLUMN 3 = DIFFERENCE

	1	2	3
1	.1427	-.9406	-.0329
2	.1907	-.9519	-.1818
3	.7457	-.4628	-.2691
4	.9784	-.1938	.0100
5	-.3020	.8959	.0429
6	.9608	-.0907	.0994
7	.9510	-.2586	-.0519
8	.9784	-.1939	.0109
9	.0151	.1356	.9845

ROTATED FACTOR MATRIX - COLUMNS = FACTORS, ROWS = VARIABLES

49.4044 33.0701 12.1148

PERCENTAGE OF TOTAL VARIANCE EXPLAINED BY THE ROTATED FACTORS

	1	2	3
1	-.0280	-.3058	-.6348
2	.6456	-.1837	-.7479
3	.4972	1.2724	-1.1766
4	.9296	-.1501	-.8142
5	.0036	.2657	-1.1278
6	1.4595	-.0533	-1.0106
7	.4674	-.2692	-.7037
8	-.7986	-.5488	-.4414
9	-.8779	-.6011	-.1845
10	1.6279	-.0357	.0020
11	.8383	-.1644	.1585
12	-1.1062	-.6865	.0565
13	-1.1804	-.6973	.1980
14	.0587	-.4318	.2515
15	.3686	.6659	.2230
16	.0115	-.4421	.2944
17	-1.1489	.7418	.1722
18	.1847	-.4492	-.7531
19	-1.2301	3.9726	.0329
20	-2.6214	-1.0948	.4782
21	.3781	-.3632	.0616
22	-.2882	-.5902	.3633
23	.8629	-.3662	1.7334
24	.9460	.5151	3.5691

VARIMAX FACTOR SCORES - COLUMNS = FACTORS, ROWS = OBSERVATIONS

	1	2	3
1	5.3908	59.8979	59.8979
2	2.3706	26.3402	86.2381
3	.7301	8.1120	94.3501
4	.2574	2.8602	97.2103
5	.1992	2.2130	99.4232
6	.0397	.4413	99.8646
7	.0122	.1353	99.9999
8	.0000	.0001	100.0000
9	.0000	.0000	100.0000

(L-S)

COLUMN 1 = EIGENVALUES, COLUMN 2 = PERCENT OF TRACE

COLUMN 3 = CUMULATIVE PERCENT OF TRACE

1	.8303941	.8303941	-.0000001
2	.9323859	.9323859	.0000001
3	.8315199	.8315199	.0000000
4	.9934492	.9934491	.0000001
5	.9703512	.9703513	-.0000001
6	.9646801	.9646801	.0000000
7	.9803075	.9803074	.0000001
8	.9934996	.9934996	.0000001
9	.9949242	.9949241	.0000001

COLUMN 1 = INITIAL COMMUNALITY COLUMN 2 = COMMUNALITY AFTER ROTATION

COLUMN 3 = DIFFERENCE

	1	2	3
1	.2378	-.8781	-.0521
2	.0623	-.9574	-.1088
3	.8030	-.3806	-.2047
4	.9843	-.1076	-.1143
5	-.0934	.9473	.2534
6	.9821	-.0140	-.0040
7	.9566	-.1703	-.1904
8	.9842	-.1073	-.1153
9	-.2206	.2580	.9379

ROTATED FACTOR MATRIX - COLUMNS = FACTORS, ROWS = VARIABLES

50.8848 31.6545 11.8108

PERCENTAGE OF TOTAL VARIANCE EXPLAINED BY THE ROTATED FACTORS

	1	2	3
1	2.4358	-.3164	-.3261
2	-.1117	-.0573	-.9038
3	-.6682	1.0278	-1.3384
4	.3780	-.5009	-.6150
5	.4943	-.3814	-.9882
6	1.1453	-.4062	-.5484
7	1.3982	.0239	-.5868
8	-1.0377	-.6556	-.6317
9	-1.1010	-.7377	-.3139
10	.8875	.8373	.0412
11	.7270	-.4378	.3819
12	.0596	.6952	-.2540
13	.3155	-.6572	.3120
14	.2491	-.6729	.4443
15	.2224	3.5573	-.5215
16	.5344	-.6344	.4921
17	-1.0154	-.8341	.1954
18	-.2876	-.6399	-.3891
19	-1.1224	.0652	.1552
20	-1.2190	.6499	.0069
21	.1697	-.7125	.2373
22	-1.7085	-.9856	.2630
23	-1.3117	1.3357	.9466
24	.5664	.4377	3.9410

VARIMAX FACTOR SCORES - COLUMNS = FACTORS, ROWS = OBSERVATIONS

(L-5)

	1	2	3
1	6.0741	67.4895	67.4895
2	1.5887	17.6526	85.1422
3	.8580	9.5330	94.6752
4	.2133	2.3696	97.0448
5	.1846	2.0512	99.0960
6	.0440	.4885	99.5844
7	.0374	.4155	99.9999
8	.0000	.0001	100.0000
9	.0000	.0000	100.0000

COLUMN 1 = EIGENVALUES, COLUMN 2 = PERCENT OF TRACE

COLUMN 3 = CUMULATIVE PERCENT OF TRACE

1	.9231941	.9231942	-.0000001
2	.9645167	.9645168	-.0000001
3	.8509687	.8509686	.0000001
4	.9947224	.9947224	.0000001
5	.8698184	.8698186	-.0000001
6	.9447859	.9447858	.0000001
7	.9809302	.9809301	.0000001
8	.9946184	.9946182	.0000001
9	.9972129	.9972128	.0000001

COLUMN 1 = INITIAL COMMUNALITY COLUMN 2 = COMMUNALITY AFTER ROTATION

COLUMN 3 = DIFFERENCE

	1	2	3
1	.3032	-.9112	-.0319
2	.2740	-.9430	-.0123
3	.8393	-.3350	-.1853
4	.9531	-.2750	-.1029
5	-.2722	.8920	-.0008
6	.9471	-.2132	-.0479
7	.9292	-.3131	-.1393
8	.9527	-.2765	-.1030
9	-.1867	-.0005	.9810

ROTATED FACTOR MATRIX - COLUMNS = FACTORS, ROWS = VARIABLES

50.6334 32.4778 11.5640

PERCENTAGE OF TOTAL VARIANCE EXPLAINED BY THE ROTATED FACTORS

	1	2	3
1	.0402	-.5278	-.8183
2	3.1029	.3521	-.3668
3	-.7077	-.5171	-.9537
4	.6289	.6985	-.7135
5	-.9875	-.8522	-1.4178
6	.3492	-.4235	-.7909
7	.6411	-.3675	-.6231
8	-.3546	-.6313	-.5705
9	-1.1464	-.9162	-.5411
10	1.5303	-.0752	.3067
11	.4605	1.5316	.1064
12	-.8433	-.1577	-.1948
13	.7359	-.3490	.1650
14	.6835	-.3489	.3471
15	-.5515	-.7137	.2367
16	-.7711	2.8750	.1108
17	.1233	-.2261	.2554
18	.1534	-.2184	-.4615
19	-.3221	.1684	.4816
20	-1.4355	2.5161	.0160
21	.3105	.2211	.0228
22	-1.3851	-1.0194	.0600
23	.0998	-.2824	1.6752
24	-.3547	-.7367	3.6681

VARIMAX FACTOR SCORES - COLUMNS = FACTORS, ROWS = OBSERVATIONS

	1	2	3
1	4.8866	54.2961	54.2961
2	2.3893	26.5474	80.8435
3	.7985	8.8724	89.7159
4	.5704	6.3379	96.0537
5	.2124	2.3602	98.4140
6	.0813	.9030	99.3169
7	.0615	.6829	99.9998
8	.0000	.0002	100.0000
9	.0000	.0000	100.0000

(L-S)

COLUMN 1 = EIGENVALUES, COLUMN 2 = PERCENT OF TRACE

COLUMN 3 = CUMULATIVE PERCENT OF TRACE

1	.9373614	.9373613	.0000001
2	.8058988	.8058988	.0000000
3	.8432786	.8432787	-.0000001
4	.9953469	.9953468	.0000001
5	.6051888	.6051889	-.0000001
6	.9333578	.9333577	.0000001
7	.9606133	.9606135	-.0000002
8	.9948904	.9948905	-.0000001
9	.9984885	.9984884	.0000001

COLUMN 1 = INITIAL COMMUNALITY COLUMN 2 = COMMUNALITY AFTER ROTATION

COLUMN 3 = DIFFERENCE

	1	2	3
1	.1138	-.9614	.0093
2	.1253	-.8884	.0298
3	.7455	-.5350	-.0356
4	.9862	-.0858	-.1243
5	-.0288	.7729	-.0835
6	.9541	.0805	-.1290
7	.9495	-.2134	-.1160
8	.9856	-.0881	-.1256
9	-.2292	-.0985	.9676

ROTATED FACTOR MATRIX - COLUMNS = FACTORS, ROWS = VARIABLES

48.8169 29.7124 11.1865

PERCENTAGE OF TOTAL VARIANCE EXPLAINED BY THE ROTATED FACTORS

	1	2	3
1	.0914	1.6908	-.6659
2	-1.3717	-.3155	-1.2254
3	-.0345	1.6671	-.6178
4	1.5164	-.1800	-.4810
5	-.4612	.2687	-1.2736
6	1.2428	-1.0759	-.7377
7	1.1516	.0862	-.4868
8	-1.6120	-.4723	-1.0347
9	-.7661	-1.4230	-.6351
10	-.4697	1.2664	.0261
11	-.0471	1.7772	-.0172
12	1.0836	-1.0236	.0932
13	1.8412	-.9712	.3828
14	-.3851	-1.1043	-.0330
15	-.3556	-.7860	.1794
16	-1.2898	-.2140	-.1449
17	.2215	1.5771	.4125
18	.2818	-1.1749	-.5892
19	1.4425	.2589	.8610
20	-.5852	-.4382	.2125
21	.5192	.7584	.3329
22	.2430	.4566	.5725
23	-1.5687	-.2986	1.2607
24	-.6883	-.3301	3.6087

VARIMAX FACTOR SCORES - COLUMNS = FACTORS, ROWS = OBSERVATIONS

	1	2	3
1	5.6726	63.0285	63.0285
2	1.8997	21.1082	84.1367
3	.8063	8.9587	93.0954
4	.3625	4.0279	97.1233
5	.1962	2.1804	99.3037
6	.0399	.4431	99.7468
7	.0228	.2528	99.9996
8	.0000	.0004	100.0000
9	.0000	.0000	100.0000

1-5 (L-S)

COLUMN 1 = EIGENVALUES, COLUMN 2 = PERCENT OF TRACE  
 COLUMN 3 = CUMULATIVE PERCENT OF TRACE

1	.9234243	.9234243	.0000000
2	.9490175	.9490176	-.0000001
3	.8341678	.8341678	.0000000
4	.9953706	.9953707	-.0000001
5	.7856272	.7856274	-.0000001
6	.9322218	.9322218	-.0000001
7	.9832749	.9832749	.0000001
8	.9950485	.9950487	-.0000002
9	.9804411	.9804409	.0000002

COLUMN 1 = INITIAL COMMUNALITY COLUMN 2 = COMMUNALITY AFTER ROTATION  
 COLUMN 3 = DIFFERENCE

	1	2	3
1	.2369	-.9041	.2233
2	.2666	-.9249	.1502
3	.8175	-.4041	-.0505
4	.9576	-.2737	-.0583
5	-.2178	.8523	.1087
6	.9561	.0077	-.1340
7	.8858	-.4457	-.0001
8	.9577	-.2732	-.0574
9	-.1372	-.1263	.9725

ROTATED FACTOR MATRIX - COLUMNS = FACTORS, ROWS = VARIABLES

48.8312 32.5187 11.7456

PERCENTAGE OF TOTAL VARIANCE EXPLAINED BY THE ROTATED FACTORS

	1	2	3
1	1.6061	1.0029	-.5941
2	-.9735	.2136	-1.0634
3	-2.1574	-.8841	-1.1896
4	-1.5667	2.1692	-.9085
5	.1055	-.6012	-1.2361
6	1.8838	-.1292	-.6748
7	.9304	-.6197	-.5812
8	.5470	-.6985	-.5147
9	.5030	-.7948	-.2474
10	-.1118	-.8318	-.0846
11	-.7052	-.0177	-.0846
12	.4596	.1818	.0650
13	.4533	1.7625	.2068
14	1.6377	-.3395	.4196
15	-.3228	.7346	.1302
16	-.5687	-.8217	.0758
17	.4520	.6312	.1381
18	.4945	-.0487	-.5063
19	.5193	-.4572	.5649
20	-.9887	-1.1073	.1527
21	-.4758	-.4010	-.1407
22	-.5242	2.5016	1.1707
23	-1.0652	-.9669	1.3686
24	-.1322	-.4783	3.5337

VARIMAX FACTOR SCORES - COLUMNS = FACTORS, ROWS = OBSERVATIONS

(L-S)

	1	2	3
1	5.2832	58.7025	58.7025
2	1.7917	19.9075	78.6100
3	1.0362	11.5133	90.1233
4	.5329	5.9211	96.0444
5	.2524	2.8039	98.8483
6	.0811	.9008	99.7492
7	.0226	.2506	99.9998
8	.0000	.0002	100.0000
9	.0000	.0000	100.0000

COLUMN 1 = EIGENVALUES, COLUMN 2 = PERCENT OF TRACE  
 COLUMN 3 = CUMULATIVE PERCENT OF TRACE

1	.9547110	.9547110	.0000000
2	.9644480	.9644479	.0000002
3	.5927814	.5927814	-.0000001
4	.9887793	.9887794	-.0000001
5	.8009218	.8009219	-.0000001
6	.9122841	.9122841	.0000000
7	.9586374	.9586374	.0000001
8	.9883003	.9883003	.0000000
9	.9502299	.9502299	-.0000001

COLUMN 1 = INITIAL COMMUNALITY COLUMN 2 = COMMUNALITY AFTER ROTATION  
 COLUMN 3 = DIFFERENCE

	1	2	3
1	.0725	-.9740	.0262
2	.2346	-.9536	-.0092
3	.6668	-.2703	-.2739
4	.9710	-.2023	.0715
5	-.4149	.7929	-.0087
6	.9447	-.0710	.1219
7	.9281	-.3109	.0267
8	.9694	-.2081	.0730
9	.0641	-.0294	.9722

ROTATED FACTOR MATRIX - COLUMNS = FACTORS, ROWS = VARIABLES

47.9695 30.5187 11.6350

PERCENTAGE OF TOTAL VARIANCE EXPLAINED BY THE ROTATED FACTORS

	1	2	3
1	.6745	-1.0950	-.9813
2	.4857	-1.0649	-.5809
3	-.6037	.2219	-.7474
4	-1.6818	1.0614	-.4217
5	-.5640	-1.3858	-1.3424
6	1.5762	2.2763	-1.0333
7	.1569	-1.2090	-.8325
8	-.6713	1.2867	-.4595
9	-.6834	-1.4066	-.2822
10	-.0393	-.1736	.1126
11	.6282	-1.0243	.1783
12	1.7899	.2976	-.4759
13	.4702	-1.0881	-.0089
14	-.3834	.3048	.1069
15	-1.8646	-.1914	.3154
16	.4519	.8527	.5475
17	1.3377	.2226	.6109
18	-.2584	.4411	-.5379
19	1.1596	-.2122	-.0394
20	-1.2481	.3392	.2446
21	.2808	1.7611	.0401
22	-1.6395	.5406	.5146
23	.2890	-.4088	1.4023
24	.3369	-.3463	3.6703

VARIMAX FACTOR SCORES - COLUMNS = FACTORS, ROWS = OBSERVATIONS

