

ΓΕΩΡΓΙΑ.— Προτεραιότητες στην ελληνική γεωργική έρευνα, υπό του 'Ακαδημαϊκού κ. 'Ιωάννη Παπαδάκη\*.

### 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

'Η γεωργική παραγωγή αύξήθηκε τρομερά στην 'Ελλάδα τὰ τελευταία 60 χρόνια. Τὸ σιτάρι αύξήθηκε ἀπὸ 300 χιλιάδες τόνους σὲ 2.700 χιλιάδες. Καὶ ἀνάλογες αὐξήσεις παρατηροῦνται στὸ βαμβάκι καὶ ἄλλα προϊόντα. 'Η ἐξαγωγή νωπῶν φρούτων καὶ λαχανικῶν ἦταν σχεδὸν μηδὲν πρὸ τοῦ Β' Παγκοσμίου Πολέμου, καὶ ἀποτελεῖ σήμερα σπουδαῖο κονδύλιο τοῦ συναλλαγματικοῦ μας ἰσοζυγίου. 'Η τεχνολογία ἄλλαξε τελείως. Οἱ ποικιλίες σιταριοῦ ποὺ καλλιεργοῦνταν προηγουμένως σχεδὸν ἐξαφανίστηκαν. Οἱ ἐλκυστήρες ἀντικαταστήσανε τὰ ζῶα. Τὰ λιπάσματα γενικεύτηκαν. 'Η καταπολέμηση τῶν φυτικῶν καὶ ζωικῶν ἀσθενειῶν ἐπίσης. Τὰ ζιζανιοκτόνα, ποὺ εἰσήχθησαν στὴ διεθνή γεωργία μετὰ τὸν Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, χρησιμοποιοῦνται σὲ εὐρεία κλίμακα στὴν 'Ελλάδα. 'Η πρόοδος αὐτὴ ὀφείλεται α) στὴ γεωργικὴ ἔρευνα, ποὺ ἄρχισε τὸ 1923, ὅταν ἰδρύθηκε ὁ πρῶτος γεωργικὸς σταθμὸς ἔρευνας στὴ Λάρισα, μὲ πειραματικοὺς ἀγρούς σὲ ὅλη τὴ χώρα, β) σὲ μεταβολὴ τῆς νοοτροπίας τῶν γεωργῶν, ποὺ μετὰ τὶς πρῶτες μεγάλες ἐπιτυχίες ἄρχισαν νὰ πιστεύουν στὴν ἐπιστήμη, καὶ γ) σὲ μιὰ ἐπιτυχή γεωργικὴ πολιτικὴ, γιὰ τὴν ὁποία ἔχω μιλήσει ἐπανειλημμένα.

### 2. ΒΟΣΚΕΣ - ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΟΤΡΟΦΙΑ - ΕΡΗΜΩΣΗ ΤΩΝ ΒΟΥΝΩΝ

Μὲ τὴν ἄνοδο τοῦ ἐθνικοῦ εἰσοδήματος, αύξήθηκε τρομερὰ ἡ κατανάλωση ζωικῶν προϊόντων. 'Αλλά, ἐνῶ τὸν παλιὸ καιρὸ τὰ λίγα ζωικά προϊόντα ποὺ καταναλώναμε ἦταν ἐλληνικά, σήμερα εἰσάγονται, ἢ παράγονται μὲ τροφὲς εἰσαγόμενες καὶ ἀκριβοπληρωμένες ἀπὸ τὸ ἐξωτερικόν. 'Η εἰσαγωγή αὐτὴ ἔφτασε σήμερα τὸ ἕνα δισεκατομμύριο δολλάρια τὸ χρόνο, ὅσα εἰσπράττουμε ἀπὸ τὴν ἐξαγωγή ἄλλων γεωργικῶν προϊόντων, τὰ ξοδεύουμε σὲ εἰσαγωγὴ ζωικῶν τροφῶν. Γιὰ τοὺς λόγους αὐτούς, αὐτὸ εἶναι σήμερα τὸ μεγαλύτερο γεωργικὸ μας ζήτημα. Σὲ ἀνακοίνωσή μου τὸν περασμένο 'Ιούνιο τὸ χαρακτηρίσα ἐθνικόν. Καὶ ἡ λύση του ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ἔρευνα, γιὰ νὰ λύσουμε τὸ ζήτημα τῆς διαχείρισης τῶν βοσκῶν, ποὺ δὲν εἶναι μόνο τεχνικόν, ἀλλὰ καὶ κοινωνιολογικὸ-πολιτικόν.

Γιὰ τὸ ζήτημα αὐτὸ μίλησα στὴν ἀναφερθεῖσα ἀνακοίνωσή μου, ὥστε δὲν χρειάζεται νὰ πῶ περισσότερα σήμερα.

\* J. PAPADAKIS. *Priorities in Agricultural Research in Greece.*

## 3. ΦΡΟΥΤΑ ΚΑΙ ΛΑΧΑΝΙΚΑ ΓΙΑ ΕΞΑΓΩΓΗ

Για να διατηρήσουμε και να μεγαλώσουμε την εξαγωγή φρούτων και λαχανικών, μολονότι ο πληθυσμός της Ευρώπης δεν αυξάνεται πιά, και το βιοτικό επίπεδο δεν ανεβαίνει γρήγορα, όπως πριν, χρειάζεται να βελτιώνουμε συνεχώς την ποιότητα των προϊόντων και τις μεθόδους συσκευασίας, μεταφορᾶς, ἐμπορίας κ.λπ.

Ἄλλὰ για να λύσει κανείς ἕνα πρόβλημα, πρέπει να τὸ γνωρίζει. Ὁ ἐρευνητής, πὸν θὰ κάνει ποικιλίες για τοὺς ξένους, πρέπει να ξέρει τί φρούτα θέλουν οἱ καταναλωτές, και ἰδίως οἱ ἔμποροι. Γι' αὐτὸ οἱ ἐρευνητές θὰ ἔπρεπε, να μὴν περιφρονοῦν τὰ ἐμπορικὰ και μεταφορικὰ ζητήματα, να ταξιδεύουν συχνὰ στὶς χώρες καταναλώσεως, να μελετοῦν τὰ γούστα τῶν καταναλωτῶν, και να προβλέπουν πιθανὲς ἀλλαγές. Ἡ ἐπικοινωνία με ἐκείνους πὸν ἐμπορεύονται, μεταφέρουν κ.λπ., πρέπει να εἶναι μεγάλη. Παράγουν για τὴν ἀγορά, και πρέπει να ξέρουν τὴν ἀγορά και να προβλέπουν πιθανὲς ἐξελίξεις της. Τὸ ἴδιο ἰσχύει βέβαια και για ἐκείνους πὸν ἐρευνοῦν τὴν τεχνολογία συσκευασίας, συντήρησης, μεταφορᾶς κ.λπ.

Ἐλεῖπα στὸ ἐξωτερικό, ἀλλὰ στὴν Κρήτη ἔγινε αὐτὸ τὸ διάστημα ἐπιτυχῆς ἔρευνα, πάνω σ' αὐτὰ τὰ ζητήματα. Αὐτὴ ἡ ἔρευνα ἀπέδωσε, και πρέπει να συνεχίσουμε σ' αὐτὸ τὸ δρόμο.

## 4. ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

Ἡ χρήση τῶν λιπασμάτων ἐπεξετάθηκε τρομερὰ τὰ τελευταῖα 40 χρόνια. Ὄταν μετὰ τὸν πόλεμο τὸ Τεχνικὸ Ἐπιμελητήριο τῆς Ἑλλάδος μοῦ ζήτησε τὴ γνώμη μου, σὲ πόσα χρόνια θὰ μποροῦσε να φθάσει ἡ κατανάλωση τοῦ ἀζώτου στὴ χώρα μας τοὺς 50.000 τόνους τὸ χρόνο, ἀλλάζοντας τὴν ἀκολουθουμένη πολιτική, ἐγὼ ἀπάντησα σὲ δέκα χρόνια. Οἱ εἰδικοί τοῦ Ὑπουργείου Γεωργίας με κριτικάρησαν πολὺ, με τὸ ἐπιχείρημα ὅτι ἡ κατανάλωση εἶχε φθάσει τότε στὶς 6.000 τόνους και ἀπὸ χρόνια δὲν ἔδειχνε καμιά τάση αὔξεσης. Τὰ γεγονότα με δικαίωσαν ἔπεράσαμε τοὺς 50.000 τόνους, πρὶν περάσουν τὰ 10 χρόνια, και φθάσαμε σήμερα τοὺς 450.000 τόνους ἀζώτου.

Πολλοὶ ὑποστηρίζουν, ὅτι γίνεται κατάχρηση λιπασμάτων. Ἄλλὰ μερικὰ πρόσφατα πειράματα ἔδειξαν, ὅτι ὑπάρχει ἀκόμα περιθώριο αὔξεσης τῆς παραγωγῆς με τὰ λιπάσματα. Ἀσφαλῶς ὑπάρχουν περιπτώσεις, πὸν ἡ λίπανση ὑπερβαίνει τὶς ἀνάγκες. Ἄλλὰ σὲ ἄλλες συμβαίνει τὸ ἀντίθετο. Καὶ προσαρμόζοντας καλύτερα τὶς δόσεις στὶς ἀνάγκες, μποροῦμε να ἔχουμε καλύτερα οἰκονομικὰ ἀποτελέσματα. Οἱ ἐργαστηριακὲς μέθοδοι προσδιορισμοῦ τῶν ἀναγκῶν σὲ λίπασμα εἶναι πολὺ ἀτελεῖς για τὸ ἄζωτο, τὸ σπουδαιότερο και ἀκριβότερο λιπαντικὸ στοιχεῖο. Ὄταν ἐργαζόμουν, πρὶν ἀπὸ 20 χρόνια, στὴ Χιλὴ, ἐπέστρεψε ἀπὸ τὴν Ὀλλανδία ἕνας συνάδελφος



λιπασματολόγος, πού ἐπρόκειτο νὰ ἀναλάβει τὴν ὀργάνωση τῶν ἐργαστηρίων μελέτης τῶν ἀναγκῶν τῶν ἔδαφῶν. Καὶ ἔδωσε μιὰ διάλεξη. Μᾶς εἶπε πολλὰ ἐνδιαφέροντα πράγματα, γιὰ τὸ φῶσφορο καὶ τὸ κάλιο. Στὸ τέλος ἕνας συνάδελφος τὸν ρωτᾷ γιὰ τὸ ἄζωτο. Ἡ ἀπάντησή του ἦταν: γιὰ τὸ ἄζωτο οἱ Ὀλλανδοὶ βασίζονται στὶς βροχές: ἂν βρέξει πολὺ, δίνουν πολὺ ἄζωτο, ἂν βρέξει λίγο, ἐλαττώνουν τὴ δόση. Εἶναι γνωστό, ὅτι ὅταν τὸ ἔδαφος εἶναι πολὺ ὑγρὸ, ἐπικρατοῦν ἀναγωγικὲς συνθῆκες· τὸ ἄζωτο γίνεται μὴ ἀφομοιώσιμο, ἢ ἐκλύεται στὴν ἀτμόσφαιρα, καὶ ὑπάρχει ἔλλειψη. Καὶ τὸ ἀντίθετο συμβαίνει, ὅταν τὸ ἔδαφος ξεραίνεται. Ἐπὶ τὸ τότε πέρασαν 20 χρόνια, ἀλλὰ δυστυχῶς ἡ διεθνὴς ἐπιστῆμη δὲν προόδευσε σ' αὐτὸ τὸ ζήτημα. Ἡ θεωρία «ἐνεργοῦ καὶ δυναμικῆς γονιμότητος», πού διατυπώθηκε πρὶν 50 χρόνια, εἶναι ἀκόμη ἄγνωστος.

Ἡ τεράστια αὐξηση τῆς κατανάλωσης ἄζωτου μετὰ τὸν Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, ὀφείλεται στοὺς γεωργούς, οἱ ὁποῖοι, βλέποντες τὰ ἀποτελέσματα, ρίχνουν πολὺ ἄζωτο. Ἐπίσης βοήθησαν οἱ τιμὲς τοῦ ἄζωτου, πού ἐπίσης ἔπεσαν, ἀλλὰ ἔπεσαν παράλληλα καὶ οἱ τιμὲς τῶν προϊόντων. Ἡ ἐπιστῆμη καὶ οἱ δημόσιες ὑπηρεσίες συντέλεσαν πολὺ λίγο. Σὲ πολλὲς ὅμως χῶρες τὰ λιπάσματα δίνονται μὲ πίστωση, πολλὲς φορὲς μὲ ἐπιδότηση τοῦ Κράτους, καὶ αὐτὸ ὠφέλησε πολὺ. Ἐνῶ ὅμως αὐτὰ τὰ πλεονεκτήματα δίδονται γιὰ ὅλα τὰ λιπάσματα, ἡ κατανάλωση ἄζωτου αὐξήσε πολὺ περισσότερο παρὰ τοῦ φωσφόρου ἢ τοῦ καλίου, πράγμα πού δείχνει πὼς οἱ γεωργοὶ κατάλαβαν ὅτι χρειάζεται πρὸ παντὸς ἄζωτο.

Οἱ γεωργοί, πού μεταχειρίζονται λιπάσματα εἶναι σήμερα σὲ ὅλο τὸν κόσμο πολλὲς ἑκατοντάδες ἑκατομμύρια. Πρόκειται γιὰ ἕνα τεράστιο πείραμα. Καὶ εἶναι κρίμα πού ἡ διεθνὴς ἐπιστῆμη δὲν τὸ ἐκμεταλλεύεται. Τὸ χρησιμοποιοῦν ὅμως οἱ ἴδιοι οἱ γεωργοί, πού συζητοῦν μεταξύ τους τὰ ἀποτελέσματα πού ἔχουν, οἱ ἑταιρεῖες λιπασμάτων, οἱ ἔμποροι κ.λπ. Θὰ ἔπρεπε ἡ ὑπηρεσία γεωργικῶν ἐρευνῶν νὰ δημιουργήσει μιὰ ὑπηρεσία μὲ ἐρευνητὲς σὲ ὅλες τὶς γεωργικὲς ὑπηρεσίες ἐφαρμογῶν. Οἱ ἐρευνητὲς αὐτοὶ θὰ παρακολουθοῦν τὴν χρῆση τῶν λιπασμάτων, τὰ ἀποτελέσματα πού δίνουν, θὰ τὰ συζητοῦν μὲ τοὺς γεωργούς καὶ μὲ τοὺς ἐρευνητὲς τοῦ ἐργαστηρίου καὶ θὰ προσπαθοῦν νὰ καταλήξουν σὲ συμπεράσματα. Τὴν πρόταση αὐτὴ τὴν ἔχω κάνει ἐπανειλημμένα, ἀλλὰ κρίνω σκόπιμο νὰ τὴν ἐπαναλάβω.

Τὸ ζήτημα αὐτὸ εἶναι καὶ γενικότερο. Ἡ γεωργικὴ πράξη ἀποτελεῖ ἕνα τεράστιο πείραμα, πού κάνουν ἑκατοντάδες ἑκατομμύρια γεωργῶν σὲ ὅλο τὸν κόσμο. Ἡ τεχνολογία τῆς γεωργίας ἀλλάξε βασικᾶ παντοῦ. Ἐν τούτοις ἡ ἐπίσημη ἐπιστῆμη σχεδὸν τὸ ἀγνοεῖ. Βεβαίως ἡ ἔρευνα τοῦ τί κάνουν, καὶ τί ἀποτελέσματα ἔχουν οἱ γεωργοὶ στὴν πράξη, δὲν πρόκειται νὰ ἀντικαταστήσει τὴν ἔρευνα πού γίνεται στὰ ἐργαστήρια. Ἡ μία συμπληρῶνει τὴν ἄλλη. Στὴν ἱατρική, οἱ ἱατροὶ μελετοῦν τί ἀποτελέσματα ἔχουν τὰ διάφορα φάρμακα καὶ μέθοδοι θεραπείας στὴν πράξη, μὲ στατιστικὲς μελέτες, κ.λπ. Τὸ ἴδιο πάνω-κάτω πρέπει νὰ κάνουμε καὶ ἐμεῖς. Καλὸ τὸ

ἐργαστήριο, ἀλλὰ δὲν πρέπει νὰ ἀγνοοῦμε καὶ τὸ τί συμβαίνει στὴν πράξη. Πρέπει νὰ τελειώσωμε μὲ τὸ «*mais en pratique il arrive souvent le contraire*».

Βέβαια στὴν ἔρευνα ἔχει τεραστία σημασία τὸ πρόσωπο τοῦ ἐρευνητοῦ. Οἱ ἐρευνητὲς δὲν πρέπει νὰ ἔχουν μόνον τυπικὰ προσόντα (διπλώματα, εἰδικεύσεις, ἐργασίες, κ.λπ.). Πρέπει νὰ εἶναι ἱκανοὶ νὰ βγάλουν σωστὰ συμπεράσματα ἀπὸ τὶς παρατηρήσεις. Καὶ ὡς πρὸς αὐτὸ οἱ διαφορὲς μεταξὺ προσώπων εἶναι τεράστιες.

Αὐτὴ ἡ μέθοδος ἐρέυνης δὲν περιορίζεται μόνο στὰ λιπάσματα. Εἶναι σπουδαιότατη γιὰ ὅλη τὴ γεωργία. Θὰ μπορούσαμε νὰ τὴν ὀνομάσωμε ἀξιοποίηση τῆς λαϊκῆς πείρας καὶ σοφίας. Ἐγὼ τὴν ἐφάρμοσα στὴν Ἑλλάδα, Ἀργεντινῇ, Βολιβία, Περού, Χιλή, Πακιστάν, Ἰνδία, Δυτικῇ Ἀφρικῇ, παίρνοντας συνεντεύξεις ἀπὸ χιλιάδες γεωργούς, γιὰ νὰ συγγράψω τοὺς οἰκολογικοὺς χάρτες καὶ τὶς οἰκολογικὰς μελέτες αὐτῶν τῶν χωρῶν, μὲ στόχο τὴ γεωργικὴ τους ἀνάπτυξη. Χρειάζεται, ὅμως, σὲ ὅλες αὐτὰς τὶς συνεντεύξεις, νὰ ἀποφεύγει ὁ ἐρευνητὴς τὶς ἀπ' εὐθείας ἐρωτήσεις, προσπαθώντας νὰ ἐπιτύχει τὴν ἀπάντηση, χωρὶς νὰ θέσει τὶς ἐρωτήσεις, πὺ μποροῦν νὰ ἐπηρεάσουν τὸ συνομιλητὴ. Εἶναι δὲ πολὺ σπουδαῖο, μεγάλο μέρος ἀπὸ τοὺς συνομιλητὲς νὰ εἶναι πρόσωπα χαμηλῆς μορφώσεως, πὺ σπάνια διαβάζουσι περιοδικὰ κ.λπ., καὶ δὲν λέγουσι ἐκεῖνα πὺ διάβασαν, ἀλλὰ ἐκεῖνα πὺ ἔζησαν. Βεβαίως εἶναι ἀπαραίτητες καὶ οἱ συζητήσεις μὲ ἐπιστήμονες, ἰδίως ἐκείνους πὺ διευθύνουσι γεωργικὰς ἐπιχειρήσεις κ.λπ.

## 5. ΚΛΙΜΑ

Τὸ κλίμα εἶναι, ἴσως, ὁ σπουδαιότερος παράγοντας, ἀπὸ τὸν ὁποῖο ἐξαρτᾶται ἡ παραγωγή μιᾶς χώρας. Ἀλλὰ πρέπει νὰ κάνουμε διάκριση μεταξὺ τῆς μελέτης τῆς γένεσης τοῦ κλίματος (γιατὶ τὸ κλίμα μιᾶς περιοχῆς εἶναι τέτοιο) καὶ τῆς σχέσεώς του μὲ τὴ γεωργία, τὴ διανομὴ τῶν καλλιεργειῶν, τὶς ἀποδόσεις, τὴν τεχνολογία κ.λπ.

Ἡ μελέτη τῆς γένεσεως τοῦ κλίματος προχώρησε σημαντικὰ. Ἀλλὰ ἡ μελέτη τῆς σχέσεώς του μὲ τὴ γεωργία ἐγκαταλείφθηκε σχεδὸν τελείως μετὰ τὸ Β' Παγκόσμιον Πόλεμον. Αὐτὸ ἴσως ὀφείλεται στὸ ὅτι γιὰ τὴ μελέτη τῆς σχέσεως τῆς γεωργίας μὲ τὸ κλίμα χρειάζονται ἐπιστήμονες μὲ εὐρεία μόρφωση, σὲ διάφορες ἐπιστῆμες. Οἱ Humboldt, de Candolle, de Martonne, Köppen, εἶχαν εὐρύτατη μόρφωση· σήμερα τέτοιοι ἐπιστήμονες εἶναι πολὺ σπάνιοι.

Γιὰ τοὺς λόγους αὐτοὺς ἡ σημερινὴ γεωργικὴ κλιματολογία παρουσιάζει πολλὰς ἀτέλειες. Θὰ ἀναφέρω μερικὰς:

α) Ἀγνοεῖται τὸ γεγονός, ὅτι ἡ μεγίστη καὶ ἐλαχίστη ἡμερησία θερμοκρασία ἔχουσι ἀντίθετα ἀποτελέσματα ἐπὶ τῶν φυτῶν, καὶ συνεπῶς δὲν μποροῦν νὰ ἀντικατασταθοῦν ἀπὸ τὴ μέση θερμοκρασία τῆς ἡμέρας. Ἐχομε ἀπόδειξιν αὐτοῦ στὴν



'Ελλάδα' ή καλλιέργεια βάμβακος, πού θέλει ύψηλές μέγιστες θερμοκρασίες, συγκεντρώθηκε πρόπολεμικά στη Βοιωτία και μεταπολεμικά στη Θεσσαλία. Πρόκειται και στις δύο περιπτώσεις, ιδίως τη Θεσσαλία, περι λεκάνης τριγυρισμένης από ψηλά βουνά, πού έχει την ύψηλότερη μέγιστη θερμοκρασία.

β) "Αν και στην 'Ελλάδα έχουν μεγάλη σημασία οι εύπαθεϊς στους όψιμους παγετούς καλλιέργειες φρούτων και λαχανικῶν, οι μετεωρολογικῆς στατιστικῆς δὲν δίνουν τις μικρότερες ἐλάχιστες θερμοκρασίες τοῦ κάθε μηνός, με τις ὁποῖες μπορεῖ νὰ ὑπολογιστεῖ ἡ πιθανότητα ὀψίμων παγετῶν (Παπαδάκης, 1975).

γ) "Αν και στην 'Ελλάδα οι ἀρδευόμενες καλλιέργειες έχουν τεράστια σπουδαιότητα, δὲν έχουμε δεδομένα σχετικά με την ἐξατμισο-διαπνοή αὐτῶν τῶν καλλιεργειῶν. Ἐφαρμόζονται δὲ μέθοδοι τελειῶς ἀκατάλληλοι, ὅπως ἡ Thornthwaite, στην ὁποία δὲν εἰσέρχεται τὸ ἔλλειμμα κορεσμοῦ (saturation deficit), και ἡ μέθοδος Peuman, πού βασίζεται στην ἀκτινοβολία, για τὴν ὁποία δὲν ὑπάρχουν μετρήσεις, και ἐπὶ πλέον δὲν ἐπιδρά ἀμέσως ἐπὶ τῆς ἐξατμισοδιαπνοῆς. Σημειώσατε, ὅτι μέχρι τοῦ Β' Παγκοσμίου Πολέμου οι μετεωρολογικῆς στατικῆς ἔδιναν τὴ μέση «vapour tension» τοῦ 24ώρου, ἡ ὁποία εἶναι χρησιμότερη για τὸν ὑπολογισμό τῆς ἐξατμισοδιαπνοῆς' μετὰ τὸν πόλεμο ἔπαυσαν νὰ τὴν δίνουν. Και τὸ ἴδιο συνέβη σχεδὸν σὲ ὅλες τις χῶρες τοῦ κόσμου. Ἐντὶ προόδου, ὀπισθοχώρηση.

δ) Τὸ ἐτήσιο κλίμα ἐνός τόπου μπορεῖ νὰ θεωρηθεῖ ὡς ἀποτελούμενο ἀπὸ 12 μηνιαῖα κλίματα, σημαντικὰ διαφέροντα τὸ ἓνα ἀπὸ τὸ ἄλλο, τὰ ὁποῖα ἐπαναλαμβάνονται με ὀρισμένη σειρά. Και ἡ καλύτερη περιγραφή τοῦ κλίματος εἶναι δίνοντας τὰ χαρακτηριστικὰ τῶν 12 αὐτῶν μηνιαίων κλιμάτων ἢ ἓνα «κλιμῶγραμμα», πού τὰ παριστάνει. Με τὸν τρόπο αὐτὸ τονίζονται οι ὁμοιότητες και διαφορῆς μεταξύ τῶν κλιμάτων και διευκολύνεται πολὺ ἡ σύγκριση και μελέτη τους. Σὲ ἀνακοίνωσή μου στην Ἐκαδημία ἔδωσα τὰ χαρακτηριστικὰ τῶν 12 μηνιαίων κλιμάτων 100 περίπου ἑλληνικῶν σταθμῶν, για τοὺς ὁποῖους ὑπάρχουν μετεωρολογικὰ δεδομένα και κλιμο-διαγράμματα. Σὲ ἄλλη ἔργασία (Παπαδάκης, 1975), ἔχω δώσει τὰ ἴδια χαρακτηριστικὰ τῶν 12 μηνιαίων κλιμάτων 3.250 σταθμῶν, ἀντιπροσωπευτικῶν ὅλου τοῦ κόσμου. Αὐτὸ δίνει τὴ βάση για τὴ μελέτη τῆς γεωγραφικῆς διανομῆς τῶν καλλιεργειῶν και τῆς μελέτης τῶν πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων κάθε περιφερείας σὲ διεθνή κλίμακα.

ε) Τὸ κλίμα τοῦ ἴδιου μήνα διαφέρει σημαντικὰ ἀπὸ χρόνο σὲ χρόνο. Και μποροῦμε νὰ ἔχομε ἱκανοποιητικὴ περιγραφή τοῦ κλίματος κάθε χρόνο, χαρακτηρίζοντας τὰ 36 δεκαήμερα ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελεῖται. Προκειμένου περι ὀρισμένης χρονιάς, ὁ μήνας εἶναι ὑπερβολικὰ μακρὰ περίοδος' σὲ 10 μέρες μπορεῖ νὰ συμβεῖ κάτι με μεγάλες γεωργικῆς συνέπειες. Αὐτῆς οι κλιματικῆς περιλήψεις (climatic summaries) εἶναι ἡ καλύτερη περιγραφή τοῦ κλίματος μιᾶς περιοχῆς, ἄλλὰ δὲν μπορεῖ,

βέβαια, να τις κάνει ένας άνθρωπος απασχολούμενος συγχρόνως με πολλά άλλα ζητήματα: πρέπει να τις δημοσιεύσουν οι αρμόδιες υπηρεσίες.

στ) Το κλίμα διαφέρει σε πολύ μικρή απόσταση. Για το λόγο αυτό, το δίκτυο μετεωρολογικῶν σταθμῶν σε μιὰ χώρα, ὅπως ἡ Ἑλλάδα, δὲν μπορεῖ νὰ εἶναι ἀρκετὰ πυκνό. Χρειάζεται extrapolation. Αὐτὴ ἡ extrapolation γίνεται με βάση τὴν τοπογραφία, τὴν διανομὴ τῶν καλλιερχειῶν κ.λπ., ἀπαιτεῖ ὅμως μεγάλη ἰκανότητα. Σὲ εἰδικές περιπτώσεις, ποὺ πρόκειται π.χ. νὰ φυτέψουμε ἀμυγδαλιές σε μιὰ νέα περιφέρεια καὶ φοβούμεθα τοὺς ὄψιμους παγετούς, μποροῦμε νὰ συμπληρώσουμε τὴ μελέτη, με ἓνα πείραμα, σπέρνοντας, πολὺ πρῶϊμα, καλαμπόκι σε διάφορα σημεῖα καὶ συγκρίνοντας τὰ ἀποτελέσματα. Ἡ συλλογὴ πληροφοριῶν γιὰ τὸ τί συνέβη στὸ παρελθόν με εὐπαθεῖς καλλιέργειες βοηθεῖ ἐπίσης. Ἄλλὰ χρειάζεται βέβαια πείρα καὶ ἰκανότητα ἐκ μέρους ἐκείνου ποὺ κάνει τὴν ἔρευνα.

ζ) Τὰ κλιματικά δεδομένα ἐπιτρέπουν νὰ ὑπολογίσουμε γιὰ κάθε μῆνα, ἓνα δείκτη φυτικῆς παραγωγῆς, ὁ ὁποῖος δείχνει κατὰ πόσον εὐνοεῖ τὴν παραγωγὴ ὀργανικῆς οὐσίας. Οἱ δείκτες αὐτοί, τοὺς ὁποῖους ἔχω ὑπολογίσει γιὰ μερικοὺς σταθμούς, βοηθοῦν πολὺ τις μελέτες παραγωγῆς βοσκῶν, κτηνοτροφικῆς παραγωγῆς καὶ γεωργίας γενικότερα.

η) Ἡ κατάταξη τῶν κλιμάτων, ὅπως γίνεται συνήθως, δὲν βοηθεῖ πολὺ. Τὰ κλίματα δὲν ἔγιναν τὸ ἓνα ἀπὸ τὸ ἄλλο με φυσικὴ ἐξέλιξη, ὅπως συνέβη με τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῶα, ὅπου ἡ κατάταξη μᾶς δίνει τὴν τοποθέτηση στὸ γενεαλογικὸ δένδρο, καὶ ἔχει πολλὲς implications. Ἄλλὰ βασισμένη στὰ μηνιαῖα κλίματα καὶ στὴν κλιματικὴ περιλήψη, ποὺ ἀναφέραμε, ἡ κλιματικὴ κατάταξη δείχνει ἀμέσως τις δυνατότητες ποὺ ἔχει καὶ τοὺς κινδύνους ποὺ ὑπάρχουν, καὶ ἐπιτρέπει νὰ δοῦμε κατὰ πόσον μπορεῖ νὰ συναγωνισθεῖ με ἄλλες περιφέρειες.

Ὅλα αὐτὰ δείχνουν πόσα μένουν νὰ γίνουν στὴν κλιματολογικὴ μελέτη τῆς Χώρας.

## 6. ΕΔΑΦΗ

Ὁ ἔδαφολογικὸς χάρτης τῆς χώρας, ἔστω καὶ με τὴν «taxonomy», θὰ εἶναι χρήσιμος. Δὲν πρέπει ὅμως νὰ νομίσουμε, ὅτι με τὸ χάρτη θὰ ξέρομε περισσότερα σχετικά με τὸ τί πρέπει νὰ γίνῃ με κάθε ἔδαφος, κ.λπ.

Δὲν ὑπάρχει ἀνάγκη νὰ τονίσουμε τὴ σημασία τῆς μελέτης τοῦ ἐδάφους γιὰ τὴ γεωργία. Ἄλλὰ συμβαίνει με τὰ ἐδάφη ὅ,τι συμβαίνει καὶ με τὸ κλίμα. Τὰ ἐδάφη δὲν γεννήθηκαν τὸ ἓνα ἀπὸ τὸ ἄλλο με φυσικὴ ἐξέλιξη, ὅπως συμβαίνει με τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῶα. Ἡ ταξονομία τῶν ἐδαφῶν δὲν ἔχει σὰν ἀντικείμενο νὰ μᾶς ἀποκαλύψῃ ποιά εἶναι ἡ θέση τοῦ ἐδάφους σε ἓνα γενεαλογικὸ δέντρο. Γι' αὐτὸ οἱ κατατάξεις τῶν ἐδαφῶν εἶναι κατ' ἀνάγκην συμβατικές, καὶ ὑπάρχουν τόσες, ὅσοι καὶ συγγραφεῖς,



πολλοί μάλιστα συγγραφείς έχουν δώσει πολλές. "Όλες οι ταξινομίες είναι συμβατικές. Και πρέπει να αντικατασταθούν με σύμβολα που δίνουν τα κυριότερα χαρακτηριστικά του εδάφους (Ι. Παπαδάκης, 1976). Σε ανακοίνωσή μου στην 'Ακαδημία δίνω τα βασικά χαρακτηριστικά ελληνικών εδαφών μελετηθέντων από διάφορους έρευνητές. Τα βασικά χαρακτηριστικά ενός εδάφους μπορούν συνήθως να συνοψισθούν σε λιγότερα από 10 σύμβολα (γράμματα), συνοδευόμενα μερικές φορές από έναν αριθμό. Με τα σύμβολα αυτά ο άναγνώστης έχει σαφή ιδέα των κυριότερων χαρακτήρων του εδάφους στο όποιο αναφέρονται.

Οι κατατάξεις, όπως γίνονται με τις διάφορες ταξινομήσεις, συμπεριλαμβανομένης και της αμερικανικής του 1970 και αργότερα, έχουν μικρή χρησιμότητα. "Όταν φθάσουμε στην κατάταξη του εδάφους, δεν ξέρουμε σημαντικώς περισσότερα από την αρχή. Λίγο χρησιμεύει για την εκτίμηση των δυνατοτήτων αυτού του εδάφους κ.λπ. 'Αντίθετα με τα σύμβολα, τα όποια αναφέρουμε, έχουμε αρκετά σαφή ιδέα των δυνατοτήτων του εδάφους' επί πλέον είμαστε υποχρεωμένοι να δώσουμε προσοχή σε όρισμένα χαρακτηριστικά του εδάφους.

#### 7. ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΑ - ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ

"Αν και πολύ απέχω από το να είμαι ειδικός, μου φαίνεται, ότι στη φυτοπαθολογία και κτηνιατρική το σύστημα, που ακολουθείται, είναι σωστό και το κυριότερο που χρειάζεται, είναι να διατεθούν περισσότερα μέσα. Δεν μπορώ να εισηγηθώ κάτι το ουσιαστικό.

#### 8. ΑΡΔΕΥΣΕΙΣ, κ.λπ.

Στην περίπτωση αυτή οι μελέτες είναι ειδικές για κάθε έργο, και συνεπώς η συζήτηση πρέπει να είναι σχετική με κάθε συγκεκριμένο έργο. Βεβαίως ή κλιματολογική και εδαφολογική έρευνα, ο ύπολογισμός της εξατμισοδιαπνοής, οι δυνατότητες μιας ή άλλης καλλιέργειας ή κτηνοτροφίας, από οικολογική και οικονομική άποψη είναι βασικές, και εφαρμόζονται, όπως είπαμε σε προηγούμενες παραγράφους. Το ζήτημα της υπάρξεως άγοράς για τα προϊόντα πρέπει να προσεχθεί πολύ. 'Επίσης ο κίνδυνος υπερχρέωσης στο έξωτερικό.

#### 9. ΚΟΙΝΩΝΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

Πολλές φορές κοινωνιολογικοί παράγοντες επιδρούν πολύ σε ένα πρόβλημα. 'Η έγκατάλειψη των βουνών οφείλεται π.χ., κατά σημαντικό μέρος, στην περιφρόνηση του επαγγέλματος του βοσκού, τόσο που τα κορίτσια δεν θέλουν να παντρευτούν με βοσκούς. Τα ζητήματα άγοράς έγιναν πολύπλοκα με την είσοδό μας στην Ευρωπαϊκή

Κοινότητα. Ἐκ τῆς στάσεως ἐνὸς ὑπουργοῦ μας, σὲ μιὰ σύσκεψη ὑπουργῶν τῆς Κοινοῦτητος, ἐξαρτῶνται πολλὰς φορὲς μεγάλα ἐθνικὰ συμφέροντα, πολλὰς φορὲς σχετικὰ μὲ τὴν γεωργίαν. Ἄλλὰ τὸ μόνον ποῦ μποροῦμε νὰ συστήσουμε εἶναι αὐτὰ τὰ ζήτηματα νὰ συζητοῦνται εὐρῶς στὸν τύπον, κ.λπ. Ὅπως εἶπαμε, τὸ ζήτημα τῆς ἐγκατάλειψης τῶν βουνῶν μας, τῶν βοσκῶν, τῆς αἰγοπροβατοτροφίας εἶναι κατὰ ἓνα μέρος κοινωνιολογικὸ καὶ θὰ ἀπαιτήσῃ, μεταξὺ ἄλλων, καὶ κοινωνιολογικὸ πειραματισμὸν. Τὸ ἴδιον τὸ ζήτημα τῶν γεωργικῶν συνεταιρισμῶν καὶ τῆς μικρῆς ἔκτασης τῶν αἰγοπροβατοτροφικῶν μας ἐκμεταλλεύσεων.

#### 10. ΒΑΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΛΛΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

Τὸ ὅτι δὲν εἴμαστε πολὺ ἀναπτυγμένοι οικονομικὰ καὶ σχετικὰ φτωχοί, δὲν σημαίνει ὅτι δὲν πρέπει νὰ κάνουμε βασικὴ ἔρευνα. Στὴν ἔρευνα, καὶ μάλιστα στὴν βασικὴ, συμβαίνει πολλὰς φορὲς τὰ ἀποτελέσματα νὰ εἶναι ἀντιστρόφως ἀνάλογα μὲ τὰ χρήματα ποῦ διατίθενται, καὶ οἱ κόττες νὰ μὴ γεννοῦν ἐκεῖ ποῦ ἀκούγονται πολλὰ κακαρίσματα. Βέβαια πρέπει νὰ προτιμοῦνται ἔρευνες ποῦ κοστίζουν λίγο καὶ μποροῦν νὰ ἔχουν μεγάλα ἀποτελέσματα. Σὰν τέτοιες μπορῶ νὰ ἀναφέρω: Τὶς τοξίνες ποῦ ἐκκρίνουν οἱ ρίζες τῶν φυτῶν καὶ μὲ τίς ὁποῖες γίνεται ὁ ἀνταγωνισμὸς μεταξὺ φυτῶν. Τὴν ἀνακάλυψε ὁ Pickering, καὶ ἡ ἀνακάλυψη ἐπιβεβαιώθηκε εἴκοσι χρόνια ἀργότερα στὸ Ἰνστιτοῦτον Καλλιτέρευσης Φυτῶν τῆς Θεσσαλονίκης. Διάφορες ἔρευνες δείχνουν, ὅτι πιθανῶς ὀφείλεται στὸ αἰθυλένιον. Ἐὰν διαπιστωθοῦν ποιὲς εἶναι αὐτὲς οἱ τοξίνες καὶ βρεθοῦν οὐσίες, οἱ ὁποῖες τίς ἐξουδετερώνουν, θὰ εἶναι δυνατὸν νὰ αὐξηθεῖ σημαντικὰ ἡ παραγωγή κατὰ μονάδα ἐπιφανείας ἐδάφους.

Ἐνεκα αὐτῶν τῶν «τοξινῶν» ὑπάρχει ἀνταγωνισμὸς μεταξὺ ἐπιθετικότητας καὶ παραγωγικότητας. Ἡ φυσικὴ διαλογή εὐνοεῖ τὰ φυτὰ μικρᾶς παραγωγικότητας καὶ οἱ παραγωγικὲς ποικιλίες εἶναι σχεδὸν πάντοτε προῖον τεχνητῆς διαλογῆς. Κατὰ τὰ πρῶτα ἔτη διαλογῆς μετὰ ἀπὸ μιὰ διασταύρωση πρέπει νὰ ἀποκλείουμε τὴν φυσικὴ διαλογή, καλλιεργώντας κάθε φυτὸ σὲ χωριστὴ γλάστρα ἢ ὄρχον. Αὐτὴ τὴν μέθοδον τὴν ἐγκαινιάσαμε στὸ Ἰνστιτοῦτον Καλλιτερεύσεως Φυτῶν στὴν Θεσσαλονικίαν, καὶ σ' αὐτὴ ὀφείλεται ἡ δημιουργία τοῦ σιταριοῦ Γ 38290, ποῦ εἶχε τέτοια ἐπιτυχία, ὥστε ἐπὶ 20 χρόνια νὰ σπέρνεται στὸ μεγαλύτερον μέρος τῶν ἐδαφῶν γιὰ σιτάρι στὴν Ἑλλάδα. Ἄλλὰ δυστυχῶς μετὰ τὸν Β' Παγκόσμιον Πόλεμον οἱ μέθοδοι αὐτὲς ἐγκαταλείφθηκαν στὸ Ἰνστιτοῦτον, καὶ ἔκτοτε δὲν δημιουργήθηκε καμιὰ ποικιλία ποῦ νὰ ἔχει τέτοια ἐπιτυχία. Ἐπιβάλλεται νὰ ξαναρχίσουμε ἐφαρμόζοντας καὶ τελειοποιώντας αὐτὲς τίς μεθόδους, οἱ ὁποῖες ἄρχισαν νὰ ἐφαρμόζονται στὸ ἐξωτερικόν, ἰδίως ἀπὸ ἰδιῶτες καλλιτερευτές. Σήμερον στίς ἀνεπτυγμένους χώρας ἡ καλλιτέρευσις τῶν φυτῶν ἔχει περάσει στὰ χέρια ἰδιωτῶν καλλιτερευτῶν.



"Αλλη βασική έρευνα είναι ή μέθοδος γεωργικοῦ πειραματισμοῦ, στήν όποία οί αποδόσεις τῶν τεμαχίων διορθώνονται με βάση τήν απόδοση τῶν διπλανῶν τεμαχίων καί τὸ πειραματικό λάθος ἐλαττώνεται σημαντικότερα. Ἡ μέθοδος αὐτή ἐφαρμόστηκε στό Ἰνστιτοῦτο, ἀπό τήν ἴδρυσή του τὸ 1925, δημοσιεύτηκε τὸ 1937, ἀλλά ἐγκαταλείφτηκε στό Ἰνστιτοῦτο μετὰ τὸν πόλεμο. Ἀπὸ τὸ 1978, ὅμως, ὅταν ἐγὼ εἶχα παύσει νὰ κάνω πειράματα, καί χωρίς ἐγὼ νὰ τὸ γνωρίζω, ἔγινε τῆς μόδας, καί δημοσιεύτηκαν πολλές δεκάδες ἐργασιῶν σὲ ἔγκριτα περιοδικὰ καί συγγράμματα, ὡς μέθοδος Παπαδάκη. Τελευταῖα, δημοσίευσα δύο ἐργασίες με τὶς ὁποῖες προτείνω οὐσιαστικές τελειοποιήσεις. Ἡ μεγαλύτερη δυσκολία στήν καλλιτέρευση εἶναι ὅτι δὲν ἔχομε μεθόδους μέτρησης τῆς παραγωγικότητας. Τὰ τεμάχια εἶναι στενά, δὲν ἀποκλείεται ὁ ἀνταγωνισμὸς μετὰξὺ διπλανῶν τεμαχίων καί εὐνοοῦνται οἱ μὴ παραγωγικὲς (ἀνταγωνιστικὲς) ποικιλίες. Ἐπὶ πλέον τὸ λάθος πειραματισμοῦ εἶναι συνήθως ὑπερβολικὰ μεγάλο. Γιὰ τοὺς λόγους αὐτοὺς ἡ καλλιτέρευση τῶν μεθόδων πειραματισμοῦ ἔχει μεγάλη σημασία.

"Αλλη βασική έρευνα εἶναι τῆς ἐφαρμογῆς τῶν ζιζανιοκτόνων (herbicides). Τὰ ζιζανιοκτόνα χρησιμοποιοῦνται στὶς ἀνεπτυγμένες χῶρες. Καί ἐπειδὴ τὰ μεροκάματα εἶναι ἀκριβά, ραντίζεται ὅλο τὸ χωράφι. Μ' αὐτό, ὅμως τὸν τρόπο, χρειάζεται μεγάλη ποσότητα ζιζανιοκτόνων, ἡ ἐφαρμογή κοστίζει πολύ, καί τὰ ζιζανιοκτόνα δὲν διαδίδονται στὶς φτωχὲς χῶρες.

Ἐπάρχουν, ὅμως, ζιζανιοκτόνα ἐπαφῆς, πού ἀρκεῖ νὰ ἐγγίσετε με τὸ ὑγρὸ τὸ ζιζάνιο, γιὰ νὰ τὸ σκοτώσετε. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸ ἡ ποσότητα ζιζανιοκτόνου, πού χρειάζεται, εἶναι ἐλάχιστη, ἡ ἐφαρμογή εἶναι ἀποτελεσματικότερη, χρειάζονται, ὅμως, περισσότερα μεροκάματα. Οἱ ἑταιρεῖες δὲν ἐνδιαφέρονται γι' αὐτὲς τὶς μεθόδους, πού σχεδὸν μηδενίζουν τήν ποσότητα ζιζανιοκτόνων πού χρειάζεται. Ἐπάρχουν ζιζανιοκτόνα, πού ἐφαρμόζονται με ἐνέσεις σὲ μεγάλα φυτά. Χρειάζεται ἔρευνα σ' αὐτὸ τὸ ζήτημα, πού εἶναι πολὺ σπουδαῖο γιὰ τὶς καλλιέργειες, καί ἀκόμα περισσότερο τὶς βοσκές.

"Άλλο ζήτημα εἶναι τῶν ὄψιμων παγετῶν. Χρειάζεται γιὰ κάθε περιφέρεια νὰ ξέρομε ποιὲς τοποθεσίες εἶναι περισσότερο ἐκτεθειμένες, ἔνεκα τοπογραφίας κ.λπ. Τοπογραφικοὶ χάρτες ὑπάρχουν, λαϊκὴ πείρα ὑπάρχει, μπορούμε νὰ τὴν συμπληρώσουμε καί πειραματικά, σπέρνοντας νωρὶς τὴν ἀνοιξη καλαμπόκι π.χ. σὲ πολλές τοποθεσίες.

Οἱ μετεωρολογικοὶ σταθμοὶ εἶναι τοποθετημένοι στὰ ἀεροδρόμια, καί πολλές φορές δὲν εἶναι ἀντιπροσωπευτικοὶ τοῦ κλίματος τῆς περιφέρειας. Ἐπὶ πλέον ἡ τοπογραφία μεταβάλλει τὸ κλίμα σὲ μικρὲς ἀποστάσεις. Χρειάζεται νὰ γίνουν τοπικὲς μελέτες, βασιζόμενες στήν τοπογραφία, διανομὴ τῶν καλλιεργειῶν, καί «λαϊκὴ πείρα».

Κάτι ανάλογο χρειάζεται και για τὰ ἐδάφη. Οἱ πεδολογικοὶ χάρτες δὲν δίνουν συνήθως πολλὰς πληροφορίες. Βοηθοῦν, ἀλλὰ δὲν ἀρκοῦν. Ἡ δασικὴ ὑπηρεσία κάνει τέτοιους χάρτες. Καὶ εἶναι ἀνάγκη νὰ συμπληρωθοῦν, ὥστε νὰ εἶναι χρησιμότεροι ἀπὸ γεωργικῆς ἀπόψεως, καὶ νὰ περιλαμβάνουν καὶ τὶς γεωργικὰς ἐκτάσεις. Γιὰ χώρες μὲ νεαρὰ ἐδάφη, ὅπως ἡ Ἑλλάδα, καὶ μὲ ὄρεινὴ τοπογραφία, οἱ χάρτες αὐτοὶ εἶναι χρησιμότεροι ἀπὸ τοὺς πεδολογικοὺς χάρτες, καὶ μποροῦν νὰ συμπληρωθοῦν μὲ πεδολογικὰς πληροφορίες.

Μὲ τὸν πολλαπλασιασμὸ τῶν πηγαδιῶν, ξεράθησαν τὰ πηγάδια. Ἐπιβάλλεται νὰ κάνουμε ὅ,τι μποροῦμε, γιὰ νὰ διευκολύνουμε τὴν εἰσχώρηση τοῦ νεροῦ στὸ ἔδαφος. Καὶ γιὰ νὰ δράσουμε ἀποτελεσματικά, πρέπει νὰ ἐρευνηθεῖ τὸ ζήτημα αὐτό, ποῦ εἶναι σπουδαιότατο. Ἡ μέθοδος αὐτὴ διατηρήσεως τοῦ νεροῦ ἔχει τὸ πλεονέκτημα, ὅτι ἀποφεύγεται ἡ ἐξάτμιση, ποῦ εἶναι πολὺ μεγάλη στὴν Ἑλλάδα. Ἀλλὰ, ἐπειδὴ τὸ ὑπόγειο νερὸ εἶναι κοινὴ ιδιοκτησία, δὲν μποροῦμε νὰ περιμένουμε πολλὰ ἀπὸ τὴν ἰδιωτικὴ πρωτοβουλία.

Ὅπως εἴπαμε, τὸ ζήτημα τῶν βοσκῶν καὶ τῆς ἐρήμωσης τῶν βουνῶν εἶναι συγχρόνως κοινωνιολογικὸ, πολιτικὸ, κ.λπ. Πρέπει νὰ βελτιώσουμε τὴ ζωὴ στὰ χωριά, τὴ νοοτροπία τοῦ πληθυσμοῦ, νὰ ἀναπτύξουμε τὸν τουρισμὸ. Τὸ ζήτημα πρέπει νὰ ἐρευνηθεῖ συγχρόνως ἀπὸ ὅλες αὐτὰς τὶς πλευρὰς, ἀπὸ τοὺς ἴδιους ἐρευνητὰς. Καὶ τὰ μέτρα ποῦ θὰ ληφθοῦν πρέπει νὰ ἀντιμετωπίζουσι τὸ συνολικὸ ζήτημα. Ἡ ἐξειδίκευση τῶν ζητημάτων μᾶς βάζει πολλὰς φορὰς παρωπίδες, καὶ βλέπουμε μόνο μιὰ ἀποψη τοῦ ζητήματος.

#### R E F E R E N C E

- Barlett, M. S., The approximate recovery of information from field experiments with large blocks. *J. Agric. Sci.* 28, 418-427 (1938).
- Further analysis of spatial patterns: a re-examination of the Papadakis method of improving the accuracy of randomized block experiments. *Suppl. Adv. Appl. Prob.* 10, 133-143. (1978)
- Borlough, N. E., Mejoramiento del trigo. Su impacto en el abastecimiento mundial de alimentos. Conferencia al 3o Simposio internacional de Genética del trigo, Canberra 5-9 Agosto 1968.
- Conferencias en Pergamino, Marcos Juarez, Castelar. IDIA 289, 11-49. (1972).
- Dagnelie, P., La méthode de J. Papadakis en expérimentation agronomique: considérations historiques et bibliographiques. *Biom. Proxim.* 27, 49-64. (1987).
- Papadakis, J., Ἡ Γεωργικὴ Πολιτικὴ τοῦ Κράτους, ἰδίως ὡς πρὸς τὰ σιτηρά. Οἰκονομικὴ Ἐπετηρὶς τῆς Ἑλλάδος. Τράπεζα τῆς Ἑλλάδος. (1934).
- *Ecologie Agricole*. Bibliothèque Agronomique Belge, 312pp. (1938).
- Comparaison de différentes méthodes d'expérimentation phytotechnique. *Rev. Arg. Agron.* 7, 297-362. (1940).



- An important effect of soil colloids on plant growth. *Soil Sci.* 52, 283-290. (1941).
- El espacio (volumen de tierra fina) como factor de crecimiento de las plantas. *Lilloa (Tucumán)* 18:215-226. (1949).
- Mapa Ecológico de la República Argentina. Min. Agr. Gan. de la Nación. Buenos Aires. 254 pp+24 mapas. (1952).
- Agricultural Geography of the World. Buenos Aires, 118 pp. (1952b).
- Ecología d.l. Cultivos. 2 vol. General y Especial, Min. Agr. Gan. Nación. Buenos Aires. 233+463pp. (1954).
- Geografía Agrícola Mundial. Salvat Editores, Barcelona, 649 pp. (1960).
- Climatic Tables for the World. Buenos Aires. 175pp. (1961).
- Soils of the World. Buenos Aires 141pp. (1964).
- Potential Evapotranspiration. Buenos Aires, Roma 54pp. (1965).
- Crop. Ecologic Survey in West Africa (Liberia, Ivory Coast, Ghana, Togo, Dahomey, Nigeria). F. A. O. Roma 103 pp. Atlas. (1966a).
- Climates of the World and their Agricultural Potentialities, Buenos Aires-Rome, 174pp. (1966b).
- The Food Problem of India, with a climatic map of the country. Rome-Buenos Aires. (1967).
- Soils of the World. Elsevier, Amsterdam, 208 pp. (1969).
- Regiones Ecológicas de Chile, F. A. O. Roma. (1973).
- Climates of the World and their Potentialities. Buenos Aires, 201 pp. (1975a)
- The World Food Problem. Another Low Cost Technology is Needed. The Failure of Conventional Agronomy. Buenos Aires 31 pp. (1975b).
- Soil Taxonomy Can and Should be Simplified: From a Rigid Taxonomy to a precise Terminology. Buenos Aires, 8 pp. (1976).
- The Mechanism of Plant Competition. Buenos Aires. (1977b).
- The Decline of Climatology and its Causes, Buenos Aires. (1977c)
- Climatic summary; a Method to Summarise concisely Climatic data and their variation from year to year. Buenos Aires. (1977d).
- Mapa Ecológico Abreviado de la República Argentina. Buenos Aires. (1978a).
- Root Toxins and Plant Growth. In *Cupta «Crop Physiology»*. New Delhi 202-237. (1978b).
- Ecología y Manejo de Cultivos, Pasturas y Suelos. Albatros, Buenos Aires, 304 pp. (1980a)
- El Suelo. Albatros, Buenos Aires, 346 pp. (1980b).
- El Clima. Albatros, Buenos Aires, 379 pp. (1980c).
- Errores en la Ciencia de Nuestros Dias. With summary in english and french. *Cahiers de l' ORSTOM, sér. Pédologie*, vol. XIX, No. 1, 95-10, Paris. (1982).
- Τὸ Ἑλληνικὸ Γεωργικὸ καὶ Οἰκονομικὸ θαῦμα (1922-1983). *Διδάγματα γιὰ τοὺς Ξένους καὶ γιὰ μᾶς*. Πρακτικὰ Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, **58**, 556-580. (1983).
- Advances in the Analysis of Field Experiments. *Acts of the Academy of Athens* 59, 326-342. (1984α).
- Advances in Plant Breeding Methodology. *Acts of the Academy of Athens*. **60**, 243-266. (1985α).

- Το Γεωργικό Κλίμα τῆς Ἑλλάδας. Πρακτικά τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν **60**, 53-103. (1985α).
- Βασικά χαρακτηριστικά τῶν Ἑλληνικῶν Ἑδαφῶν. Πρακτικά Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν **60**, 401-443. (1985α).
- The Increase of the Incomes of Peasants as a Basis of Economic Development; the Greek Model of Papanastasiou Koryzís. Acts of the Academy of Athens **62**, 59-77 (1987α).
- An important Discovery in Agronomy; Pickering «Toxins» Lessons, from Hydroponics, Communication to the Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Buenos Aires. (1988a)
- P i c k e r i n g, S p. Influence nuisible exercéé par une plante sur une autre (translated title), Ann. Bot XXI:CXXII. Abstr. in Inter. Sci. Pract. Agr. Roma IV, 7, 1917.
- Π α π α δ ά κ η ς Ἰ., Βοσκότοποι καὶ Αἰγοπροβατοτροφία. Ἐνα Ἐθνικὸ Ζήτημα. Πρακτικά Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, **64**, (1989α).
- Μέθοδοι ἐπιλογῆς ποικιλιῶν ὑψηλῆς παραγωγικότητας. Διδάγματα ἀπὸ τὴν Ἱστορία. Βελτιωτικὰ Ἔτος Α'. (1989b).

## SUMMARY

**Priorities in Agricultural Research in Greece**

From 1930 to 1980, except naturally the years of the second world war, Greece had a more rapid economic growth, than whatever other country of the world, with very few exceptions; and that is due to the increase of the purchasing capacity of its rural population, thanks to agricultural research and an adequate economic policy; wheat production increased 9 times, and the same happened with some other crops. But, as the author of «green revolution» N. Borlaugh (1968, 1970) has pointed out, in the most developed countries of the world official agricultural research produces papers, that do not promote, neither science, nor practice; technologic advance of developed countries in now due to private research. And naturally such situation affected also Greece. The paper points out, where research is more needed, and suggests ways to carry it.

Seventy percent of the area of the country are mountainous ranges with thorny vegetation (chiefly shrubs, or phrygana); millenia of bad management have eliminated palatable species; actually the contribution of this land to national production is almost zero; and the country spends 1 billion dollars annually to import meat, lacteal products, etc. Modern technology, herbicides, introduction of palatable shrubs, adequate management, and the fact that now the prices of livestock products permit to feed livestock with concentrated animals feed, when winter cold or summer drought interrupt plant growth, makes now possible to increase considerably the production of these ranges. But adequate research is needed, and they should have managers, interested in increasing the productivity of the range.



Fruits and vegetables are now the principal agricultural exportation of Greece. But it should be continuously adapted to a changing market. Much research is needed, but by research men, who know the market, and can anticipate its changes.

Fertilizers have been generalized in Greece after the Second World War. But, as in the rest of the world, the doses used have been determined by farmers themselves, with some help of industry, commerce and extension services; the contribution of soil institutes has been minimal. Although, in my opinion, the doses applied do not differ much from the optimal, I do not think, that science should continue to ignore such enormous experiment, carried out by almost one million farmers. A service, in close cooperation with soil institutes and extension services, should be formed to collect and interpret such experience.

The question is more general. Meteorological stations are too few, to study adequately climate; agricultural practice is an enormous experiment, that duly used, permits to interpret microclimates; what happens with a crop, shows what may happen with other crops; moreover topography helps much. Combining meteorological observations with farmers experience, I have studied the agricultures of many countries, and all the world (Papadakis 1934, 1938, 1952a, 1952b, 1960, 1961, 1966a, 1966b, 1973, 1975a, 1978a, 1985b). Unfortunately the study of the relation of crops to environment is actually in decadence (Papadakis, 1977b).

We can have summarized, in one or few pages, the climatic history of a meteorological station, per 10 days periods, 36 per year; it is the only way to show climatic variation in the same place; but they are not prepared. Concerning soils, classification in a taxonomy gives very little information on soils; climates and soils differ fundamentally in this respect from plants and animals; they are not formed, from one another, by natural evolution (Papadakis 1977a); therefore, taxonomies are arbitrary, and we may have so many different taxonomies, as we like; moreover topography, mineralogical composition, geologic history, are important and all that is almost ignored. The forementioned service should also do that; we should terminate with the saying: «mais en pratique il arrive souvent le contraire».

Moreover we need badly fundamental research; and we cannot expect much from private research in Greece. Pickering discovered, at the beginning of the century the excretion by roots of substances, that impede the invasion of the soil, occupied by a plant, by other plants, but limit also their own growth. I have confirmed the discovery (Papadakis 1941). However all that is still ignored by agricultural science; as a consequence, the mechanism of antagonism between plants is ignored, and that is very important in plant breeding, crops and pasture management, etc. (Pickering 1917,

Papadakis 1938, 1941, 1949, 1977b, 1985a, 1988b). Field experiments are one of the most important instruments of agricultural research; but soil heterogeneity results in a big error; however, there is correlation between the productivities of neighbour plots, and taking advantage of that, we can reduce substantially error (Bartlett 1938, 1978, Dagnelie 1987, Papadakis 1938, 1940, 1970b, 1984, 1987); but it is only now, that it begins to be used extensively. Actual nitrogen fertility varies in a soil from simple to decuple (Yancovitch 1933, Papadakis 1938, 1954, 1980a); But this fact is almost ignored. Saturation deficit is not taken into consideration, when computing potential evapotranspiration (Papadakis 1965). And so on. All that is due to the scientific decadence of our days (Papadakis 1977, 1978, 1982).