

# Η ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΜΑΣ ΕΡΕΥΝΑ

## ΛΙΠΑΝΣΗ ΚΑΙ ΑΡΔΕΥΣΗ ΤΟΜΑΤΑΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

**ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ**  
και  
**ΗΛΙΑΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ,**  
Βοηθοί Λειτουργοί Γεωργικών Έρευνών.

**Η** ΤΟΜΑΤΑ στην Κύπρο καλλιεργείται στα 50% των ψηλών θερμοκηπίων και η παραγωγή της προορίζεται τόσο για έπιτόπια κατανάλωση, όσο και για εξαγωγή. Μέλημα των καλλιεργητών θα πρέπει να είναι όχι μόνο η υψηλή παραγωγή, αλλά και η άριστη ποιότητα. Βέβαια είναι πολλοί οι παράγοντες που επηρεάζουν την παραγωγή και την ποιότητα, αλλά θα περιοριστούμε μόνο σε δυο απ' αυτούς, τη λίπανση και την άρδευση.

Για τη λίπανση της τομάτας έχουν γίνει πολλές μελέτες στο εξωτερικό. Τα αποτελέσματά τους όμως είναι αντιφατικά όσον αφορά την ποσότητα και μορφή των λιπαντικών στοιχείων, καθώς και το χρόνο εφαρμογής τους.

Όσον αφορά την άρδευση η μέθοδος με σταγόνες είναι πολύ διαδεδομένη τόσο για τα λαχανικά θερμοκηπίου, όσο και για τα εκτός θερμοκηπίου.

Πειράματα που έγιναν τόσο στο εξωτερικό όσο και στην Κύπρο, δείχνουν ότι η μέθοδος με σταγόνες έχει τα πλεονεκτήματα της οικονομίας σε νερό, πρωϊμότερης και ψηλότερης παραγωγής, οικονομίας στα έργατικά, καθώς και τη δυνατότητα χρήσεως υφάλμυρου νερού.

Λόγω των πλεονεκτημάτων αυτών της μεθόδου των σταγόνων και της ανάγκης για θετικότερες πληροφορίες πάνω στη λίπανση, το Ίνστιτούτο Γεωργικών Έρευνών ανάλαβε έρευνα από το 1974, για τον προσδιορισμό των αναγκών της τομάτας σε θρεπτικά στοιχεία και νερό.

Προκαταρκτικό πείραμα που έγινε σε θερμοκήπιο στην Αθαλάσσα σε γλάστρες με 10 χλγρ. έδαφους, κατά την περίοδο 1975—76 έδειξε, ότι η παραγωγή δεν αύξηθηκε με δόσεις άζωτού μεγαλύτερες από 32 χλγρ. άζωτου κατά σκάλα. (Πίνακας 1). Λίπανση με κάλλι επίσης δεν αύξησε την παραγωγή, αλλά βελτίωσε την ποιότητα.

Από τα στοιχεία των θερμοκρασιών του ίδιου πειράματος φάνηκε ότι το φυτό είναι αρκετά ανθεκτικό στις χαμηλές θερμοκρασίες και δεν παρατηρήθηκε αίσθητη ζημιά ακόμα και όταν η θερμοκρασία έπεσε για λίγο γύρω στους μηδέν βαθμούς Κελσίου.

Τα στοιχεία αυτά αποτέλεσαν τη βάση για ένα νέο πείραμα στην Αχέλεια κατά την περίοδο 1976—77, όπου η καλλιέργεια έγινε σε ύψλο θερμοκήπιο, χωρίς θέρμανση. Δοκιμάστηκαν τρεις ποσότητες άζωτου σε δυο διαφορετικά επίπεδα έδαφικής υγρασίας.

Το έδαφος απολυμάνθηκε με θρωμιούχο μεθύλιο και ακολούθησε ένα γενικό πότισμα με τεχνητή βροχή.

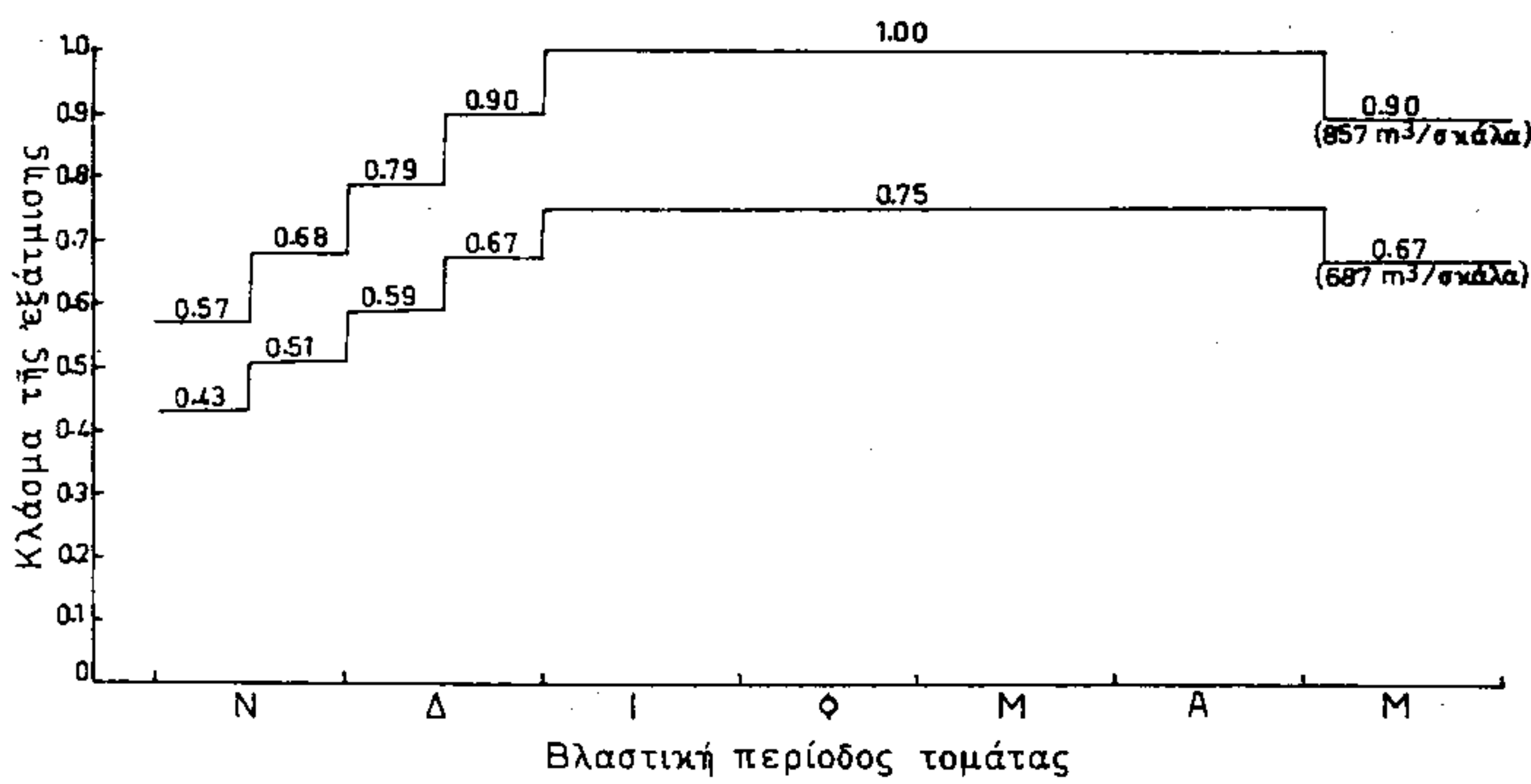
Πριν το φύτεμα έγινε βασική λίπανση με:

125 χλγρ	τριπλού υπερφωσφορικού	κατά	σκάλα
160 χλγρ	θειικού καλλίου	»	»
15 χλγρ	θειικού μαγνησίου	»	»

Η βασική λίπανση έγινε έπιφανειακά σ' όλη την έκταση του θερμοκηπίου και ακολούθησε η ένσωμάτωση των λιπασμάτων μέσα στο έδαφος με φρεζάρισμα. Μετά έγινε η εγκατάσταση του συστήματος άρδευσης με σταγόνες καθώς και της συσκευής για υγρά λίπανση.

Το φύτεμα έγινε στις 7 και 8 Οκτωβρίου με φυτά του υβριδίου "Virosa". Οι απόστάσεις φύτευσης ήταν 45 εκ. πάνω στη γραμμή και 90 εκ. μεταξύ των γραμμών. Μετά το φύτεμα έγινε όμοιομορφο πότισμα όλων των φυτών, που συνεχίστηκε δυο φορές τη βδομάδα όλο τον Οκτώβριο.

Από την 1η Νοεμβρίου για την άρδευση χρησιμοποιήθηκαν δυο ποσότητες νερού που διέφεραν μεταξύ τους κατά 25% και καθορίζονταν βάσει της έξωτερικής εξάτμισης από ένα εξατμισίμετρο (USWB Class A pan) και δίδονταν τρεις φορές τη βδομάδα. Τα κλάσματα της εξάτμισης που χρησιμοποιήθηκαν δίδονται στο σχεδιάγραμμα 1.



Σχ.1. Ποσότητες νερού που δόθηκαν σαν κλάσματα της εξάτμισης κατά την διάρκεια της βλαστικής περιόδου της τομάτας (σε παρένθεση τα συνολικά ποσά νερού που δόθηκαν ανά σκάλα), Άχέλεια 1976-77.

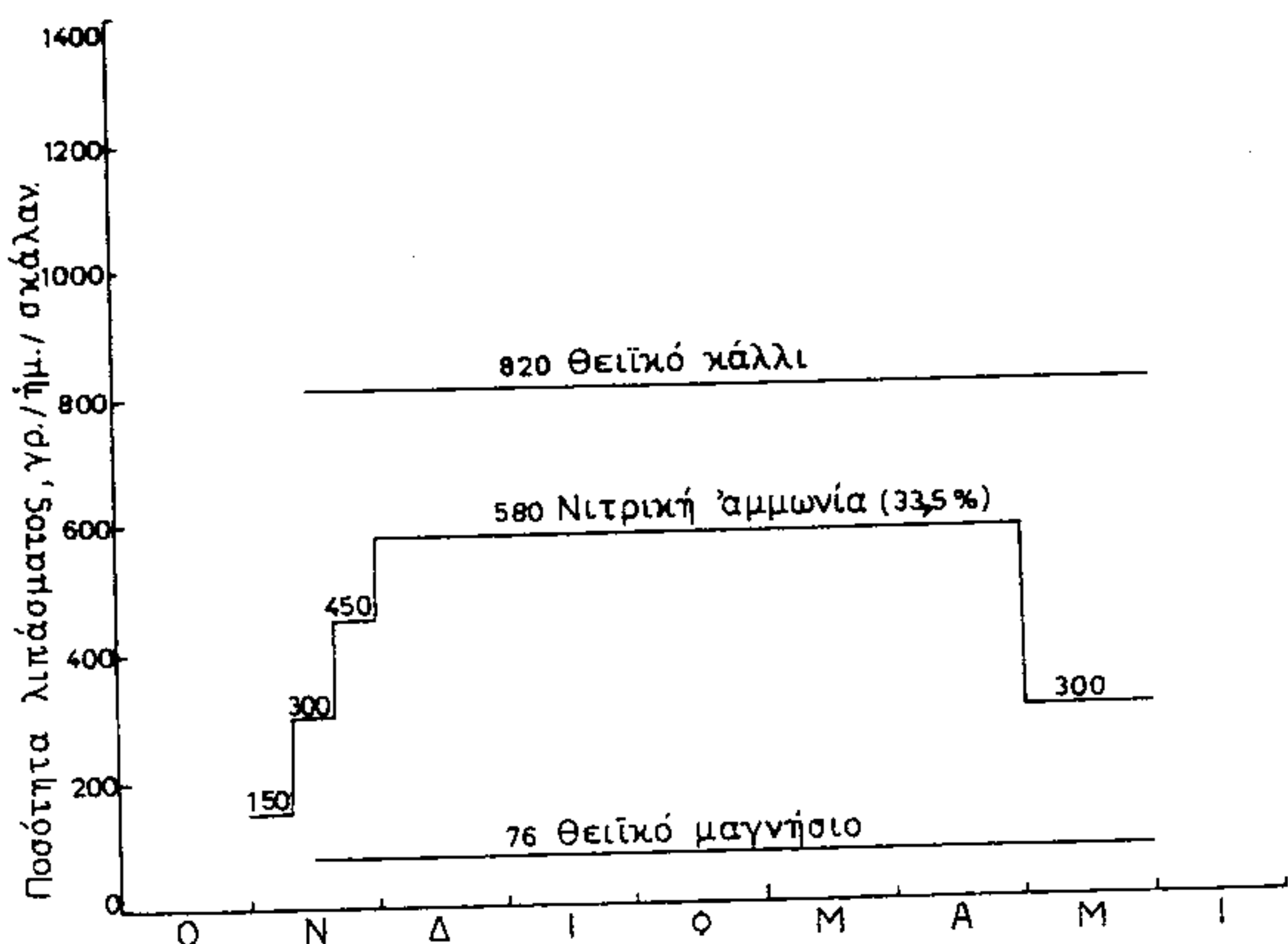
Από τις αρχές Νοεμβρίου άρχισε και η διαφορική λίπανση (διαφορετικό επίπεδο λιπάσεως) με τις ακόλουθες συνολικές ποσότητες άζωτου :

N<sub>1</sub> = 105 χλγρ. νιτρικής άμμωνίας (33,5%) κατά σκάλα  
 N<sub>2</sub> = 210 > > > > >  
 N<sub>3</sub> = 315 > > > > >

Σαν συμπληρωματική λίπανση δόθηκαν επίσης σε όλα τα φυτά 160 χλγρ. θειϊκού καλλίου και 15 χλγρ. θειϊκού μαγνησίου κατά σκάλα.

Η διαφορική λίπανση με άζωτο και η συμπληρωματική με κάλλιο και μαγνήσιο δίνονται σε κάθε άρδευση δηλ. τρεις φορές τη εβδομάδα. Στο σχεδιάγραμμα 2 δίδεται ο τρόπος που κατανεμήθηκαν το κάλλιο, το μαγνήσιο και η χαμηλή δόση άζωτου. Οι άλλες δύο δόσεις άζωτου κατανεμήθηκαν με τον ίδιο τρόπο, σε αντίστοιχα ψηλότερα επίπεδα.

Από το σχεδιάγραμμα 2 φαίνεται ότι η άζωτουχος λίπανση άρχισε 3 εβδομάδες μετά το φύτεμα και αυξανόταν σταδιακά για ένα μήνα



Σχ.2. Χρονοδιάγραμμα λίπανσης της τομάτας με άζωτο, κάλλιο και μαγνήσιο κατά την διάρκεια της βλαστικής περιόδου, Άχέλεια 1976-77.

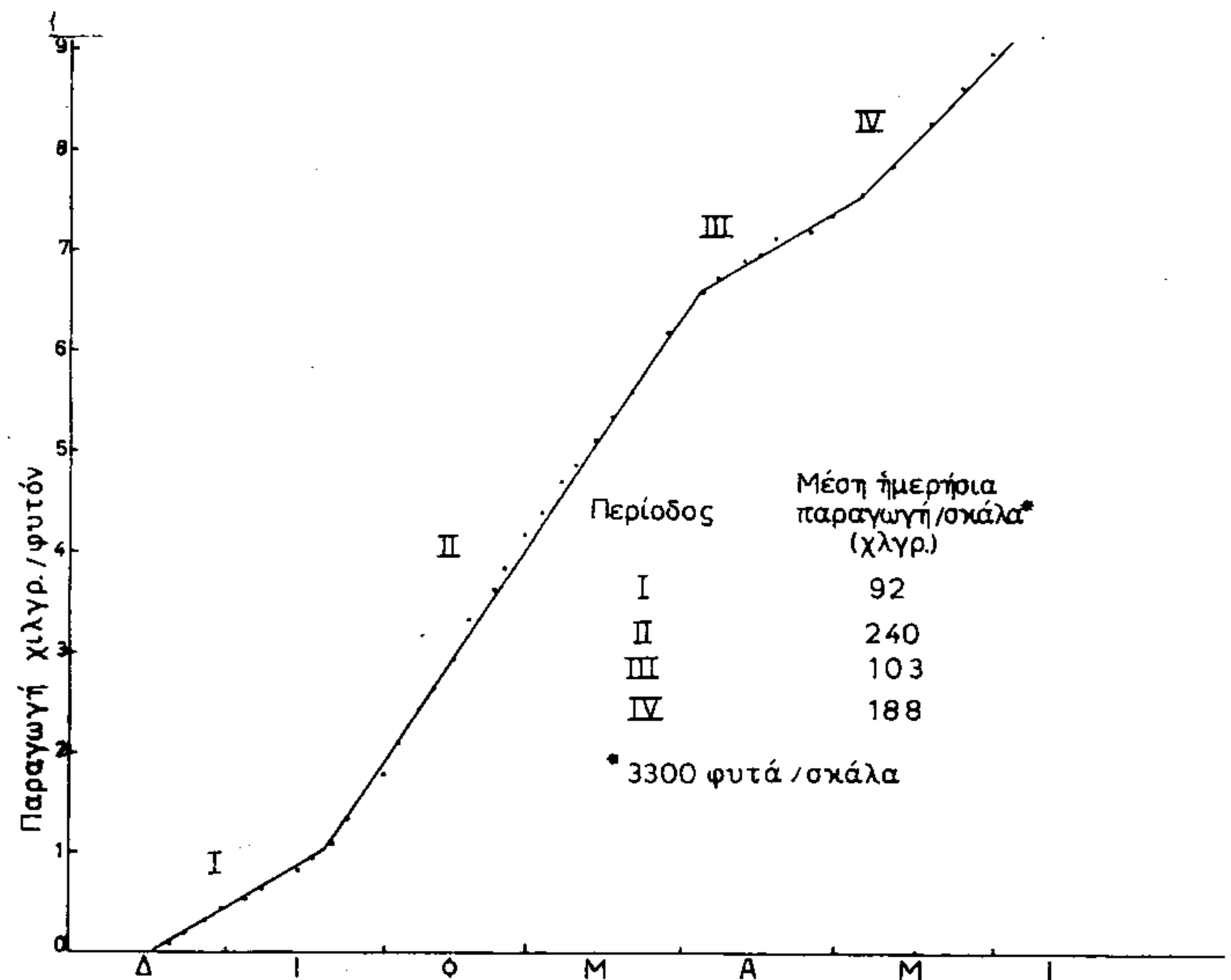
μεχρι την πιο ψηλή δόση που διατηρήθηκε σταθερή, για 5 μήνες. Τον τελευταίο μήνα η ποσότητα άζωτου και πάλι μειώθηκε. Όσον αφορά το κάλλιο και το μαγνήσιο η λίπανση άρχισε 5 εβδομάδες μετά το φύτεμα και ήταν σταθερή σ' όλη την περίοδο.

### Αποτελέσματα

Από τα αποτελέσματα (Πίνακας 2) φαίνεται ότι ούτε λίπανση με άζωτο περισσότερο από 105 χλγρ. νιτρικής άμμωνίας/σκάλα ούτε το ψηλότερο ποσό νερού αύξησαν την παραγωγή.

Οι δύο ποσότητες νερού και τα διάφορα επίπεδα άζωτου δεν θρέθηκε να επηρεάζουν σημαντικά ούτε και το μέγεθος του καρπού. Το 84% περίπου της παραγωγής αποτελείτο από καρπούς με διάμετρο από 47-67 χιλιοστόμετρα. Από τους υπόλοιπους καρπούς το 8% ήταν μεγαλύτεροι από 67 χιλιοστόμετρα και το 8% μικρότεροι από 47 αλλά μεγαλύτεροι από 35 χιλιοστόμετρα.

Από απόψεως χρόνου ώριμανσης του καρπού φαίνεται ότι η παραγωγή συμπίπτει με καλή περίοδο τόσο για επιτόπιο κατανάλωση όσο και για εξαγωγή (σχεδιάγραμμα 3).



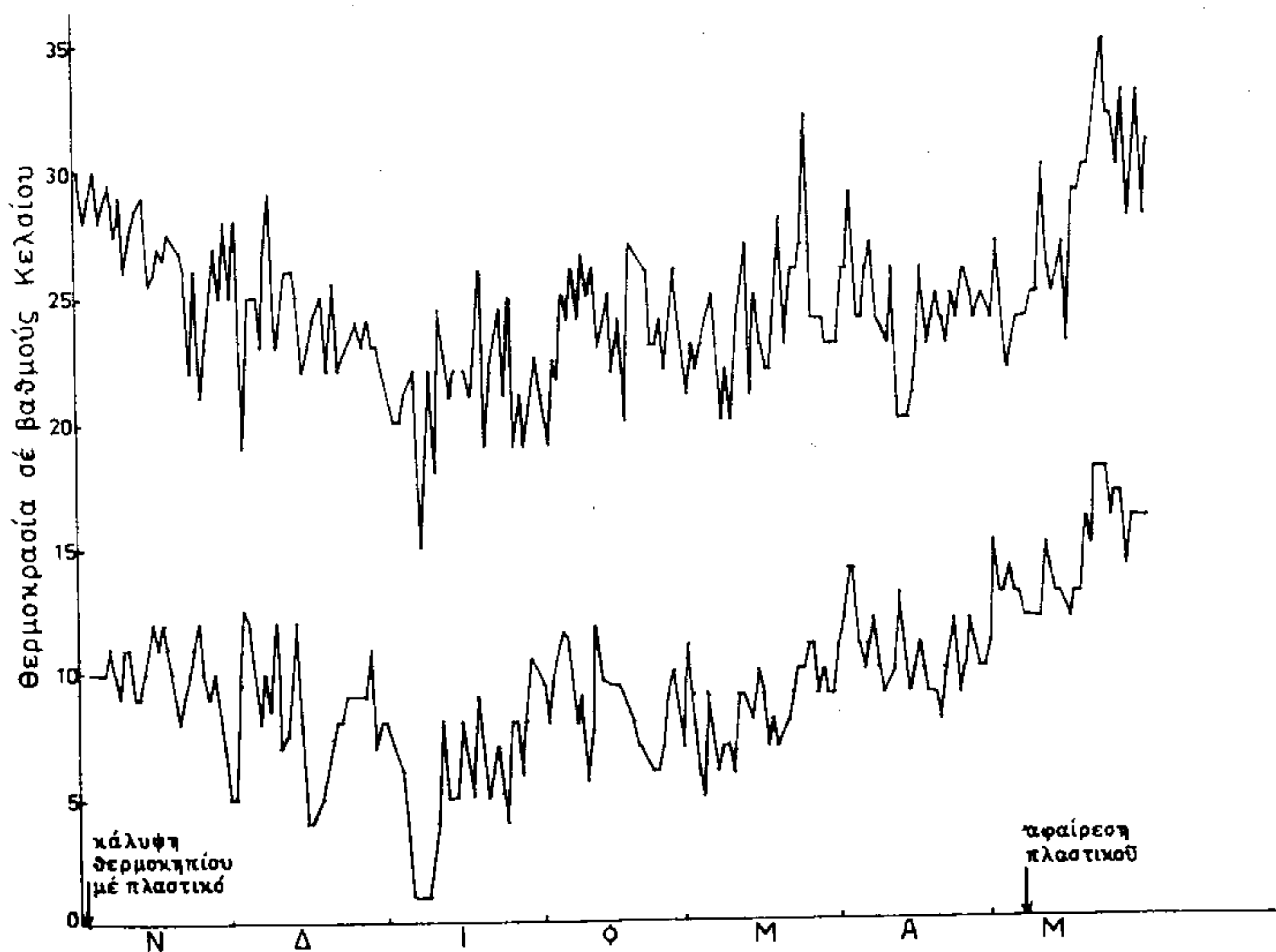
Σχ.3. Εξέλιξη της παραγωγής τομάτας σε μη θερμοκλιμακωμένο θερμοκήπιο Άχέλεια, 1976-77.

Η παραγωγή άρχισε στα μέσα Δεκεμβρίου και συνεχίστηκε με τον ίδιο ρυθμό για 35 περίπου μέρες. Μετά παρατηρήθηκε αύξηση της ημερήσιας παραγωγής που διατηρήθηκε σταθερή για 2½ περίπου μήνες. Ακολούθως παρουσιάστηκε και πάλι ελαφρή κάμψη στην παραγωγή και από τις αρχές Μαΐου μια νέα αύξησή τους.

Φυσιολογικές ασθένειες όπως το «φουσιάρωμα» δεν παρουσιάστηκαν. Πρέπει όμως να σημειωθεί ότι για καρπόδεση χρησιμοποιήθηκαν τόσο η μέθοδος του δσητή (vibrator) όσο και όρμονες όταν η θερμοκρασία μέσα στο θερμοκήπιο ήταν πολύ χαμηλή και η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας ψηλή. Επίσης δεν παρουσιάστηκε ούτε σήψη του άκρου του καρπού (blossom-end rot).

Όπως φαίνεται στην Εικ. 4 η ελάχιστη θερ-





Είχ.4 Ελάχιστη και μέγιστη θερμοκρασία μέσα στο θερμοκήπιο, Αχέλεια 1976-77.

μοκρασία κατήλθε μέχρι τόν ένα βαθμό Κελσίου μόνο για μιὰ περίοδο τεσσάρων ημερών κατά τὸ πρῶτο δεκαήμερο τοῦ Ἰανουαρίου. Ἔτσι δὲν ὑ-

πῆρξε κανένας κίνδυνος ἀπὸ χαμηλές θερμοκρασίες.

### Συμπεράσματα.

1. Στις παράκτιες περιοχές είναι δυνατή ἡ καλλιέργεια τῆς τομάτας χωρίς θέρμανση, πράγμα ποὺ μειώνει κατὰ πολὺ τὸ κόστος παραγωγῆς.

2. Ψηλὴ παραγωγή καλῆς ποιότητας μπορεῖ νὰ ἐπιτευχθεῖ τόσο μὲ μικρὲς σχετικὰ ποσότητες ἄζωτου (συνολικὰ 105 χλγρ. νιτρικῆς ἀμμωνίας κατὰ σκάλα), ὅσο καὶ μὲ μικρὲς ποσότητες νεροῦ (συνολικὰ 675 M<sup>3</sup> κατὰ σκάλα).

3. Ἡ ψηλὴ παραγωγή (πάνω ἀπὸ 30 τόννοι ἔμπορεύσιμη παραγωγή κατὰ σκάλα) μπορεῖ νὰ ἀποδοθεῖ τόσο στις ποσότητες λιπασμάτων καὶ νεροῦ ποὺ χρησιμοποιήθηκαν, ὅσο καὶ στὴ συχνότητα ἐφαρμογῆς τους. Φαίνεται ὅτι συχνὴ ἄρδευση καὶ λίπανση ἐξασφαλίζουν καλές καὶ ἰσορροπημένες συνθήκες ὑγρασίας καὶ διατροφῆς.

4. Γιὰ νὰ ἐπιτευχθεῖ τὸ πιὸ πάνω ἀποτέλεσμα ἢ μέθοδος ἄρδευσης μὲ σταγόνες εἶναι ἡ πιὸ ἐνδεδειγμένη.

### ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Παραγωγή τομάτας σὲ χλγρ/σκάλα σὲ τρία ἐπίπεδα ἄζωτου καὶ καλλίου (Ἄθαλάσσα)

Ποσότητα ἄζωτου (χλγρN/σκάλα)	Ποσότητα καλλίου (χλγρ.K20/σκάλα)			
	0	92,5	185	Μέσος ὅρος
32	17,600	17,860	16,174	17,210
64	17,220	17,460	16,960	17,120
96	15,930	15,850	17,685	16,490
Μέσος ὅρος	16,920	17,055	16,850	

### ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Παραγωγή τομάτας (τόννοι/σκάλα) σὲ μὴ θερμαινόμενο θερμοκήπιο στὴν Ἀχέλεια. (Σὲ παρένθεση δίδεται ἡ παραγωγή κατὰ φυτὸ σὲ χιλιόγραμμα)

Ποσότητα νεροῦ M <sup>3</sup> /σκάλα	Ποσότητα (χλγρ/σκάλα) νιτρικῆς ἀμμωνίας (33,5%)			
	105	210	315	Μέσος ὅρος
687	31.0 (9.4)	29.8 (9.1)	30.4 (9.2)	30.4 (9.2)
857	30.1 (9.1)	29.9 (9.1)	29.4 (8.9)	29.8 (9.0)
Μέσος ὅρος	30.6 (9.3)	29.9 (9.1)	29.9 (9.1)	