

Εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του μυκητοκτόνου Rizolex (tolclofos methyl 50% w/v) SC κατά των μυκήτων εδάφους *Sclerotinia sclerotiorum* (Libert) de Bary και *Sclerotinia minor* (Jagger) σε μαρούλι.

Μ. Αντωνάκου, Π. Ρούσσοι και Θ. Αραπογιάννης

Χελλαφάρμ ΑΕ, Φλέμιγκ 15, Μαρούσι 15123

Περίληψη

Κατά την περίοδο 2003-2004 η Πειραματική Μονάδα της Χελλαφάρμ πραγματοποίησε στην Αττική δύο πειράματα για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του μυκητοκτόνου Rizolex (tolclofos methyl 50% w/v) SC κατά μυκήτων εδάφους του γένους *Sclerotinia*. Το ένα σε μαρούλι θερμοκηπίου, όπου ο μύκητας αναγνωρίστηκε ως ο *Sclerotinia minor*, και το άλλο σε υπαίθρου, όπου ο μύκητας αναγνωρίστηκε ως ο *Sclerotinia sclerotiorum*. Τα πειράματα βασίστηκαν στις οδηγίες του EPPO No 1/80 (1984) και της Sumitomo Chemical Agro Europe S.A., παρασκευάστριας του Rizolex SC. Ως μάρτυρας αναφοράς χρησιμοποιήθηκε το Rovral (iprodione 25.5% w/v) FL. Πραγματοποιήθηκε μια εφαρμογή με ψεκασμό εδάφους, δύο ημέρες μετά τη μεταφύτευση, στις δόσεις των 2 και 4 l/ha για το Rizolex SC και των 0,3 l/hl για το Rovral FL. Για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας έγιναν τρεις εκτιμήσεις της έκτασης και της έντασης της προσβολής καθώς και της παραγωγής. Το Rizolex SC μείωσε, με στατιστικά σημαντικές διαφορές από τον απέκαστο μάρτυρα, τον αριθμό των προσβεβλημένων φυτών (από 35% σε 16-20% στο πείραμα υπαίθρου και από 55% σε 28-38% στο πείραμα θερμοκηπίου) με αποτέλεσμα την αύξηση της παραγωγής. Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο προϊόντων ούτε μεταξύ των δύο δόσεων του Rizolex SC. Δεν παρατηρήθηκαν συμπτώματα φυτοτοξικότητας στο μαρούλι.

SUMMARY

During the period 2003-2004 the Field Trial Unit of Hellafarm S.A. conducted two trials in Attiki area to evaluate the efficacy of Rizolex (tolclofos methyl 50% w/v) SC against *Sclerotinia* spp. soil fungi on lettuce, based on EPPO guideline No 1/80 (1984) and the instructions of Sumitomo Chemical Agro Europe S.A., producer of Rizolex SC. One was conducted in glasshouse and the other one on open air crop, where *Sclerotinia minor* and *Sclerotinia sclerotiorum* were identified respectively. Rovral (iprodione 25.5% w/v) FL was used as reference compound. Both products were applied by soil spraying two days after transplanting. Dose rates used, 2 and 4 l/ha of Rizolex SC and 0.3 l/hl of Rovral FL. To evaluate the efficacy three assessments were conducted on the proportion of infected plants and the severity of infection. The total yield was also weighed. Rizolex SC reduced the infection on lettuce with statistically significant differences compared to the untreated control (from 35% to 16-20% on the open air trial and from 55% to 16-20% on the glasshouse trial) with a respective increase of yield. No statistically significant differences on the efficacy of the two products or dose rate response were observed. No phytotoxicity symptoms on lettuce were observed.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.

Οι ασκομύκητες του γένους *Sclerotinia* προκαλούν καταστρεπτικές ζημιές στα καλλιεργούμενα φυτά σε όλον σχεδόν τον κόσμο. Έχουν ευρύτατο φάσμα ξενιστών στους οποίους περιλαμβάνεται και το μαρούλι. Από τα λαχανικά προσβάλλουν συχνότερα την τομάτα, μελιτζάνα, πιπεριά, πατάτα, σταυρανθή, καρώτο, σέλινο, μαρούλι κολοκυνθοειδή, αγκινάρα, φασόλι.. Τα φυτά μολύνονται σε όλα τα στάδια ανάπτυξής τους, συχνότερες όμως και πιο ζημιογόνες είναι οι προσβολές σε ανεπτυγμένα φυτά. (Παναγόπουλος, 1995, Jones and Whipps, 2002).

Η προσβολή εμφανίζεται συχνά στην περιοχή του λαιμού, ως υδατώδης μεταχρωματισμός που σύντομα απλώνεται στο στέλεχος και τη ρίζα. Με υψηλή υγρασία οι προσβεβλημένες περιοχές καλύπτονται από πυκνό βαμβακώδες μυκήλιο ανάμεσα στο οποίο σχηματίζονται τα χαρακτηριστικά μαύρα σκληρώτια, μεγάλα (2-12 x 2-5 mm) όταν η προσβολή οφείλεται στο μύκητα *Sclerotinia sclerotiorum* και μικρά (1-2 mm) όταν η προσβολή οφείλεται στο μύκητα *Sclerotinia minor* (Παναγόπουλος, 1995).

Το μαρούλι προσβάλλεται και από τα δύο είδη του μύκητα αυτού. Τα φυτά εμφανίζουν τα συμπτώματα της προσβολής κυρίως σε ανεπτυγμένο στάδιο λίγο πριν τη συγκομιδή, οπότε η ζημιά είναι και πιο σημαντική, καθώς έχουν γίνει όλα τα έξοδα για τις καλλιεργητικές φροντίδες που απαιτούνται για την καλύτερη δυνατή παραγωγή (Subbarao, 1998). Τα κατώτερα, εξωτερικά φύλλα των φυτών συνήθως πλαγιάζουν και ακουμπούν το έδαφος ενώ στη συνέχεια ολόκληρο το φυτό μαραίνεται και στις ποικιλίες εκείνες που σχηματίζουν «κεφάλι» αυτό καταστρέφεται (Patterson and Grogan, 1988).

Για την αντιμετώπιση ασθενειών εδάφους στα κηπευτικά, την πατάτα το βαμβάκι και τα ζαχαρότευτλα η ΧΕΛΛΑΦΑΡΜ Α.Ε. σκοπεύει να εισάγει στην Ελληνική αγορά το Rizolex (tolclofos methyl 50% β/ο) SC, προϊόν της Sumitomo Chemical Agro Europe S.A. Για την υποστήριξη της απαιτούμενης έγκρισης προγραμματίζει μια σειρά από πειράματα αποτελεσματικότητας αρχίζοντας με το μαρούλι και την πατάτα.

Στην καλλιέργεια αυτή πραγματοποιήθηκαν κατά το χρονικό διάστημα 2003-2004 δύο πειράματα, αποτελεσματικότητας, το ένα σε υπαίθρια και το άλλο υπό κάλυψη. Τα αποτελέσματά τους παρουσιάζονται στην εργασία αυτή

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.

Πειραματική Μονάδα: της Χελλαφάρμ Α.Ε.

Ελεγχόμενη ουσία (στοιχεία από την παρασκευάστρια εταιρεία, το Pesticide Manual, Thirteenth Edition, 2003, εγκρίσεις κυκλοφορίας σε διάφορες χώρες) :

Rizolex SC: Σκεύασμα tolclofos methyl 50% β/ο σε μορφή συμπυκνωμένου εναιωρήματος (SC), της εταιρείας Sumitomo Chemical Agro Europe S.A.

Το tolclofos methyl είναι μη τυπική οργανοφωσφορική ένωση [χημική ονομασία: O-(2, 6-dichloro-4-methylphenyl) O, O-dimethyl phosprothioate]. Η βιοχημική του δράση συνίσταται στην παρεμπόδιση βιοσύνθεσης των φωσφολιπιδίων, η οποία οδηγεί στην παρεμπόδιση της βλάστησης των σπορίων και της ανάπτυξης του μυκηλίου του παθογόνου μύκητα. Πρόκειται για μη διασυστηματικό μυκητοκτόνο επαφής με προστατευτική και θεραπευτική δράση κατά ασθενειών εδάφους όπως η ριζοκτόνια, η σκληρωτινίαση και η σκληρωτίαση σε μια σειρά από καλλιέργειες. Σκευάσματα tolclofos methyl είναι εγκεκριμένα σε χώρες της ΕΕ στην πατάτα, στο

μαρούλι, τα λάχανα και τα καλλωπιστικά. Στην Ελλάδα είναι εγκεκριμένο το Rizolex (tolclophos methyl 50% w/w) WP για επένδυση βαμβακόσπορου σποράς κατά της *Rhizoctonia solani*.

Το Rizolex 50 SC κατατάσσεται στα ερεθιστικά (Xi) και επικίνδυνα για το περιβάλλον (N) προϊόντα.

Καλλιέργειες πειραματισμού: Μαρούλι υπαίθρου και υπό κάλυψη.

Περιοχές πειραματισμού: Μαραθώνας Αττικής και για τα δύο πειράματα.

Στόχος: Μύκητες εδάφους και ειδικότερα μύκητες του γένους *Sclerotinia*. Συγκεκριμένα οι μύκητες που αναγνωρίστηκαν με βάση το μέγεθος των σκληρωτίων τους, ήταν ο *Sclerotinia minor* στο μαρούλι θερμοκηπίου και ο *Sclerotinia sclerotiorum* στο μαρούλι υπαίθρου.

Πειραματικός σχεδιασμός:

Βασίστηκε στις οδηγίες του EPPO No. 1/80 (1984) “Guideline for the biological evaluation of fungicides, *Sclerotinia sclerotiorum* on Oilseed Rape” και No. 1/195 (1995) “Guideline for the efficacy evaluation of fungicides: Funghi on flower bulbs and tubers” και στις υποδείξεις της Sumitomo Chemical Agro Europe S.A

Και στα δύο πειράματα το πειραματικό σχέδιο ήταν τυχαιοποιημένες πλήρεις ομάδες με τέσσερις επαναλήψεις και έναν ανέκαστο μάρτυρα ανά επανάληψη. Το μέγεθος κάθε πειραματικού τεμαχίου ήταν τόσο ώστε να περιλαμβάνει τουλάχιστον εκατό (100) φυτά.

Ουσία αναφοράς: Rovral (iprodione 25.5 % w/v) FL και στα δύο πειράματα. Πρόκειται για μυκητοκτόνο επαφής με προστατευτική και θεραπευτική δράση σε κηπευτικά θερμοκηπίου και υπαίθρου κατά μυκήτων και του γένους *Sclerotinia*. Εγκεκριμένη δόση εφαρμογής 200-300 ml/hl.

Εφαρμογές: Πραγματοποιήθηκε μία εφαρμογή.

Δοσολογίες: Το Rizolex SC εφαρμόστηκε στις δόσεις των 2 και 4l/ha ενώ το Rovral FL στη δόση των 0.3 l/hl.

Τρόπος και χρόνος εφαρμογής: Ψεκασμός εδάφους με όγκο ψεκαστικού υγρού 2500 l/ha δύο ημέρες μετά τη μεταφύτευση.

Εκτιμήσεις αποτελεσματικότητας: Πραγματοποιήθηκαν τρεις εκτιμήσεις αποτελεσματικότητας του σκευάσματος στις 87, 100 και 112 ημέρες μετά την εφαρμογή στο πείραμα που πραγματοποιήθηκε σε υπαίθρια καλλιέργεια μαρουλιού και στις 14, 29 και 58 ημέρες μετά την εφαρμογή στο πείραμα που πραγματοποιήθηκε στο θερμοκήπιο. Οι τελευταίες εκτιμήσεις και στα δύο πειράματα συνέπεσαν με τη συγκομιδή.

Εκτιμήθηκε η έκταση και η ένταση της προσβολής καθώς και η παραγωγή σε πενήντα (50) φυτών ανά πειραματικό τεμάχιο. Η ένταση της προσβολής μετρήθηκε μόνο στα προσβεβλημένα φυτά με βάση την παρακάτω κλίμακα:

- 2: ελαφριά προσβολή (μικρότερη από 25% προσβολή του φυτού)
- 3: βαρύτερη προσβολή (προσβολή μεταξύ 25 και 50% του φυτού) και
- 4: βαριά προσβολή (μεγαλύτερο από 50% του φυτού προσβεβλημένο).

Στατιστική ανάλυση: Τα αποτελέσματα των πειραμάτων υπέστησαν ανάλυση διασποράς. Οι σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων προσδιορίζονταν με τη δοκιμασία των Student-Newman-Keuls σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

Παρατηρήσεις φυτοτοξικότητας: έγιναν οπτικές παρατηρήσεις καθ' όλη τη διάρκεια των πειραμάτων.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα των πειραμάτων παρουσιάζονται στους πίνακες και στα σχεδιαγράμματα που ακολουθούν και συνοψίζονται κατωτέρω:

- Στο υπαίθριο μαρούλι [όπου αναγνωρίστηκε ο *Sclerotinia sclerotiorum* (Libert) de Bary] το Rizolex SC περιόρισε σημαντικά το ποσοστό προσβεβλημένων φυτών σε σχέση με το μάρτυρα. Συγκεκριμένα η προσβολή περιορίστηκε στο 16-20% των φυτών στα πειραματικά τεμάχια του Rizolex SC ενώ στον απέκαστο μάρτυρα ανήλθε σε 35% (Σχεδιάγραμμα 1). Δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά ούτε μεταξύ του Rizolex SC και του Rovral 25.5 FL ούτε και μεταξύ των δύο δόσεων του Rizolex SC. Η ανταπόκριση στη αύξηση της δόσης του Rizolex SC που παρατηρήθηκε δεν εκφράστηκε στατιστικά.

Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 1, σε όλες τις εκτιμήσεις, ο βαθμός προσβολής δεν διέφερε στατιστικά μεταξύ των μεταχειρίσεων. Εξάλλου, όπως προκύπτει από την εκτίμηση κατά τη συγκομιδή, όλα τα φυτά που προσβλήθηκαν υπέστησαν τελικά μεγάλη ζημιά έως και τήξη. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 2, η μείωση του ποσοστού των προσβεβλημένων φυτών είχε ως αποτέλεσμα, τη σημαντικά υψηλότερη παραγωγή στα πειραματικά τεμάχια που δέχθηκαν εφαρμογή τόσο Rizolex SC (από 17,95 έως και 20,37 κιλά ανά πειραματικό τεμάχιο) όσο και Rovral 25.5 FL (20,52 κιλά ανά πειραματικό τεμάχιο) σε σχέση με τον απέκαστο μάρτυρα (12,7 κιλά ανά πειραματικό τεμάχιο).

- Στο μαρούλι υπό κάλυψη [όπου αναγνωρίστηκε ο *Sclerotinia minor* (Jagger)] το Rizolex SC μείωσε σημαντικά τον αριθμό των προσβεβλημένων (28-38% προσβεβλημένα φυτά) σε σχέση με τον απέκαστο μάρτυρα (55% προσβεβλημένα φυτά) (Σχεδιάγραμμα 2). Και στο πείραμα αυτό δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο δόσεων του Rizolex SC αν και υπήρξε μια μικρή ανταπόκριση στην αύξηση της δόσης. Επίσης δεν υπήρξε διαφορά ούτε μεταξύ των δύο προϊόντων.

Όπως προκύπτει και από τον Πίνακα 3, ανεξάρτητα από την μεταχείριση, τα φυτά που προσβλήθηκαν εμφάνισαν ολοκληρωτική καταστροφή κατά τη συγκομιδή. Σημαντική διαφορά παρουσιάστηκε στο ύψος της παραγωγής (Πίνακας 4). Συγκεκριμένα τα πειραματικά τεμάχια που δέχθηκαν εφαρμογή με οποιοδήποτε από τα δύο προϊόντα έδωσαν υψηλότερη παραγωγή (14,5-16 κιλά ανά πειραματικό τεμάχιο στις μεταχειρίσεις του Rizolex SC και 15,3 κιλά σε εκείνες του Rovral 25.5 FL) με στατιστικά σημαντικές διαφορές έναντι του απέκαστου μάρτυρα (10 κιλά ανά πειραματικό τεμάχιο).

Σε κανένα από τα πειράματα δεν παρατηρήθηκαν συμπτώματα φυτοτοξικότητας στις καλλιέργειες.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το Rizolex SC εφαρμοζόμενο άπαξ λίγες ημέρες μετά τη μεταφύτευση περιόρισε σημαντικά το ποσοστό των προσβεβλημένων φυτών μαρουλιού, τόσο από το μύκητα *Sclerotinia sclerotiorum* όσο και από τον *Sclerotinia minor*. Σε όλες τις περιπτώσεις ο βαθμός προσβολής παρέμεινε υψηλός με αποτέλεσμα κατά την περίοδο της συγκομιδής τα προσβεβλημένα φυτά να έχουν καταστραφεί πλήρως.

Η μείωση του αριθμού των προσβεβλημένων φυτών είχε ως αποτέλεσμα περισσότερη παραγωγή στα πειραματικά τεμάχια που δέχθηκαν εφαρμογή με Rizolex SC έναντι του μάρτυρα. Ανάλογα αποτελέσματα έδωσε και το Rovral 25.5 FL.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.

Jones E.E. and Whipps J.M. (2002). Effect of inoculum rates and sources of *Coniothyrium minitans* on control of *Sclerotinia sclerotiorum* disease in glasshouse lettuce. European Journal of Plant Pathology, 108: 527-538.

Παναγόπουλος, Χ.Γ. (1995). Ασθένειες κηπευτικών καλλιεργειών. Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα, σελ.476.

Patterson C.L. and Grogan R.G. (1988). Relationship of growth media and drying and of age of sclerotia to eruptive germination and infections by *Sclerotinia minor*. Plant Disease, 72: 1046-1048.

Subbarao K.V. (1998). Progress toward integrated management of lettuce crop. Plant Disease, 82: 251-256.

The Pesticide Manual, Thirteenth Edition (2003). Editor C.D.S. Tomlin, British Crop Protection Council, pp. 979-980.

ΠΕΙΡΑΜΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑ ΤΟΥ ΜΥΚΗΤΑ *Sclerotinia sclerotiorum* ΣΕ ΥΠΑΙΘΡΙΟ ΜΑΡΟΥΛΙ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΑΡΑΘΩΝΑ ΑΤΤΙΚΗΣ

Πίνακας 1. Μέσος βαθμός προσβολής ανά προσβεβλημένο φυτό ανά πειραματικό τεμάχιο σε σχέση με το χρόνο εφαρμογής (T) (μέγεθος δείγματος: 50 φυτά ανά πειραματικό τεμάχιο)

Μεταχειρίσεις/Εκτιμήσεις	T+ 87 ημέρες	T+ 100 ημέρες	T+112 ημέρες
Αψέκαστος μάρτυρας	3,83 a	4,0 a	4,0 a
Rizolex 50 SC 2l/hl	4,0 a	3,9 a	4,0 a
Rizolex 50 SC 4l/hl	4,0 a	3,8 a	4,0 a
Rovral 25.5 FL 0.3l/hl	3,0 a	3,8 a	4,0 a

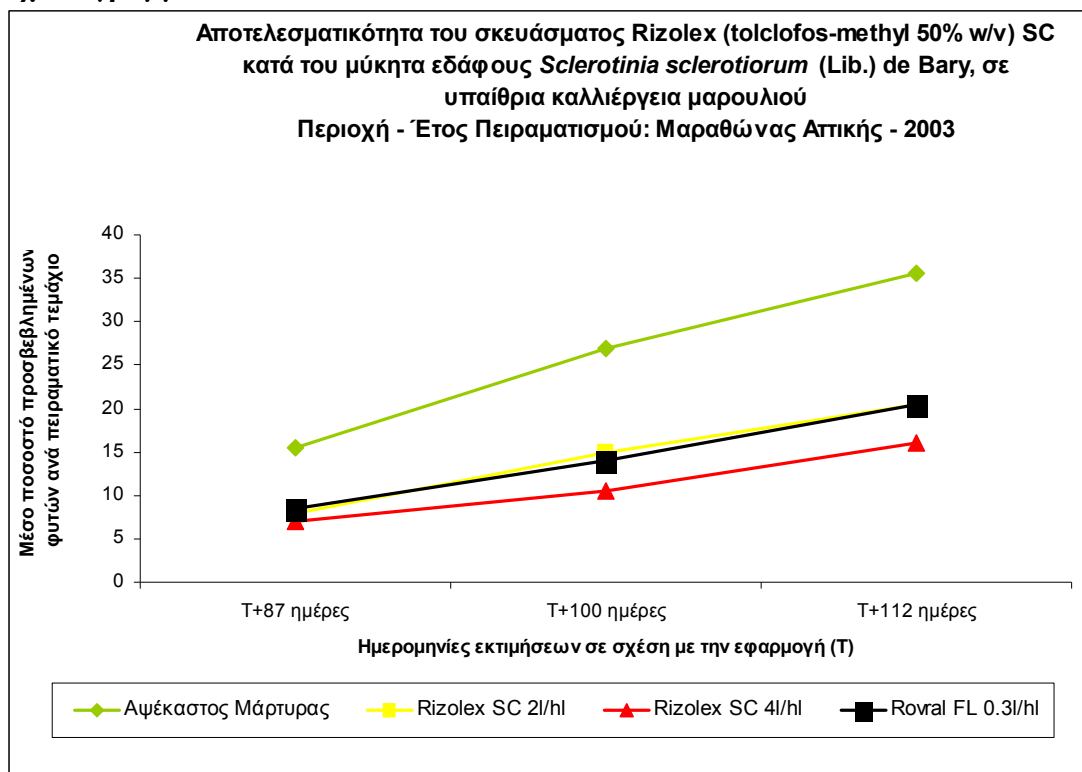
Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία των Student-Newman-Keuls σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

Πίνακας 2. Μέση παραγωγή (σε κιλά) ανά πειραματικό τεμάχιο κατά τη συγκομιδή.

Μεταχειρίσεις/Εκτιμήσεις	T+112 ημέρες
Αψέκαστος μάρτυρας	12,70 a
Rizolex 50 SC 2l/hl	20,37 b
Rizolex 50 SC 4l/hl	17,95 b
Rovral 25.5 FL 0.3l/hl	20,52 b

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία των Student-Newman-Keuls σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

Σχεδιάγραμμα. 1



ΠΕΙΡΑΜΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑ ΤΟΥ ΜΥΚΗΤΑ *Sclerotinia minor* ΣΕ ΜΑΡΟΥΛΙ ΥΠΟ ΚΑΛΥΨΗ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΑΡΑΘΩΝΑ ΑΤΤΙΚΗΣ

Πίνακας 3. Μέσος βαθμός προσβολής ανά προσβεβλημένο φυτό ανά πειραματικό τεμάχιο σε σχέση με το χρόνο εφαρμογής (T) (μέγεθος δείγματος: 50 φυτά ανά πειραματικό τεμάχιο)

Μεταχειρίσεις/Εκτιμήσεις	T+14 ημέρες	T+29 ημέρες	T+58 ημέρες
Αφέκαστος μάρτυρας	2,1 a	2,4 a	3,9 a
Rizolex 50 SC 2l/hl	0 b	1,5 a	3,8 a
Rizolex 50 SC 4l/hl	0 b	2,25 a	3,8 a
Rovral 25.5 FL 0.3l/hl	0 b	1,75 a	3,8 a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία των Student-Newman-Keuls σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

Πίνακας 4. Μέση παραγωγή (σε κιλά) ανά πειραματικό τεμάχιο κατά τη συγκομιδή.

Μεταχειρίσεις/Εκτιμήσεις	T+58 ημέρες
Αφέκαστος μάρτυρας	10,0 a
Rizolex 50 SC 2l/hl	14,5 b
Rizolex 50 SC 4l/hl	16,0 b
Rovral 25.5 FL 0.3l/hl	15,3 b

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία των Student-Newman-Keuls σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

Σχεδιάγραμμα. 2

