



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Σχολή Γεωπονικών Επιστημών

Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής & Αγροτικού περιβάλλοντος

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Αειφόρος Αγροτική Παραγωγή και Διαχείριση Περιβάλλοντος

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΦΥΤΩΝ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ

**«Αξιολόγηση και επιλογή εντός τοπικών ποικιλιών σησαμιού
(*Sesamum indicum* L.) σε αραιή σπορά»**

Καραδήμας Σταύρος

Βόλος 2019

«Αξιολόγηση και επιλογή εντός τοπικών ποικιλιών σησαμιού (*Sesamum indicum* L.) σε αραιή σπορά»
Καραδήμας Σταύρος

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Επιβλέπων: Χα Ιμπραχίμ-Αβραάμ, Καθηγητής Τμήματος Φυτικής Παραγωγής Και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Μέλη: Παυλή Ουρανία, Επίκουρη Καθηγήτρια Τμήματος Φυτικής Παραγωγής Και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Γνωστικό αντικείμενο Γενετική Βελτίωση Κτηνοτροφικών Φυτών

Βλαχοστέργιος Δημήτριος, Ερευνητής του ΙΚΦ&Β Λάρισας του «ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ».

Γνωστικό αντικείμενο Γενετική Βελτίωση Κτηνοτροφικών Φυτών
Copyright © ΚΑΡΑΔΗΜΑΣ ΣΤΑΥΡΟΣ, 2019

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας διατριβής, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης.

Η έγκριση της Μεταπτυχιακής Διατριβής Ειδίκευσης από το Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας δε δηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα.

Πρόλογος-Ευχαριστίες

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή έλαβε τέλος. Τώρα αρχίζει το μεγάλο ταξίδι στην επιστήμη της γενετικής βελτίωσης που χωρίς αμφιβολία θα την ακολουθήσω πιστά.

Θα ήθελα πρώτα να ευχαριστήσω το Πανεπιστήμιο που έκανε δεκτή την αίτηση μου για το παρόν μεταπτυχιακό πρόγραμμα.

Τον επιβλέποντα καθηγητή μου κύριο Ιμπραχίμ-Αβραάμ Χα για την επιλογή του θέματος και την ευκαιρία να εφαρμόσω όλα αυτά που έμαθα στον πειραματικό αγρό.

Την επιβλέπουσα επίκουρη καθηγήτρια του εργαστηρίου γενετικής βελτίωσης κυρία Παυλή Ουρανία για την σωστή καθοδήγηση, ενημέρωση και τις πολύτιμες πληροφορίες για την επιστήμη της γενετικής βελτίωσης που απλόχερα μας χάρισε.

Το ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ στην περιοχή της Λάρισας όπου φιλοξένησε το πείραμα.

Όλους τους εργαζόμενους του ινστιτούτου που βοήθησαν για την διεξαγωγή του πειράματος τον Πετσούλα Χρήστο για την καθημερινή υποστήριξη του, την Καλυψώ Κανάκη, Βιβή Γρυπάρη και βέβαια τους αφανούς ήρωες, το εργατικό προσωπικό, Ελένη, Παγώνα, Τασούλα και Φωτεινή, όπου χωρίς αυτό το εργατικό προσωπικό, κανένα πείραμα δεν θα μπορούσε να διεκπεραιωθεί.

Τον ερευνητή Βλαχοστέργιο Δημήτριο όπου, όσα και να γράψω θα είναι λίγα. Τον ευχαριστώ θερμά για την άψογη συνεργασία, καθοδήγηση, επίβλεψη, συμβολή και για τις πολύτιμες γνώσεις που μας παρείχε καθ'όλη την διάρκεια του πειράματος. Για την βοήθεια του στην συγγραφή της παρούσας διατριβής. Ευελπιστώ αυτή η συνεργασία να είναι μονάχα μία αρχή για μετέπειτα πειράματα που σίγουρα θα ακολουθήσουν.

Τέλος, όσους πίστεψαν σε εμένα και ήταν κοντά μου σε αυτή την μεγάλη προσπάθεια.

Περίληψη

Λέξεις-κλειδιά: ακαθόριστη ανάπτυξη, διαρρηκτές κάψες

Η αξιολόγηση των φαινοτύπων ενός πληθυσμού, μίας ποικιλίας, ενός υβριδίου είναι απαραίτητη προϋπόθεση για κάθε βελτιωτικό πρόγραμμα. Όστε να ξεχωρίσουν οι υπέρτεροι φαινότυποι και κατά συνέπεια οι γενότυποι, για να μπορέσουν να συμπεριληφθούν σε προγραμματισμένες διασταυρώσεις, μεταφέροντας τα επιθυμητά γονίδια.

Ο σκοπός του εκάστοτε βελτιωτικού προγράμματος και το κριτήριο του βελτιωτή είναι αυτό που θα καθορίσει ποια χαρακτηριστικά από κάθε ποικιλία, πληθυσμό θέλει να μεταφέρει ή ακόμα και να συνδυάσει ώστε να φέρει εις πέρας το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Το σησάμι χαρακτηρίζεται από την μεγάλη παραλλακτικότητα που έχει, λόγω της μεγάλης γεωγραφικής διασποράς. Κατά συνέπεια, σε κάθε χώρα ή ακόμα καλύτερα σε κάθε περιοχή όπου καλλιεργείτε, εκφράζονται και διαφορετικά γονίδια, σε συνάρτηση πάντα με την επίδραση του περιβάλλοντος.

Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα που έχει η καλλιέργεια του σησαμιού ανά τον κόσμο, είναι η ακαθόριστη ανάπτυξη που έχει και το χαρακτηριστικό της διάρρηξης των καψών κατά το στάδιο της ωρίμανσης-ξήρανσης του φυτού. Ο σπόρος πολύ εύκολα μπορεί να χαθεί, μειώνοντας έτσι σε μεγάλο βαθμό την απόδοση της σε σπόρο.

Σκοπός της μεταπτυχιακής διατριβής είναι η αξιολόγηση 11 πληθυσμών από την περιοχή της Ελλάδας και 2 πληθυσμούς από το εξωτερικό και πιο συγκεκριμένα, μία από το Σουδάν και μία από την Αιθιοπία, ώστε να βρεθούν οι κατάλληλοι γενότυποι που φέρουν τα επιθυμητά γονίδια.

Summary

Key words: unspecified growth, burglary capsules

Assessing the phenotypes of a population, a variety, a hybrid is a prerequisite for any improvement program. Most genotypes can distinguish superior phenotypes and, consequently, genotypes can be included in programmed crosses, transferring the desired genes.

The purpose of the improvement program and the enhancement criterion is what determines which features of each variety, population they want to be transferred or even combine to accomplish the desired result.

The sesame is characterized by the great variation it has, due to its large geographical dispersion. As a result, different genes are also expressed in each country or region where they cultivate, always depending on the effect of the environment.

One of the biggest problems of the cultivation of sesame all over the world is the unspecified growth which also has the characteristic of breaking the capsules during the stage of ripening-drying of the plant. The seed can easily be lost, thus greatly reducing its seed yield.

The aim of the postgraduate dissertation is to evaluate 11 populations from the region of Greece and 2 populations from abroad and more specifically one from Sudan and one from Ethiopia in order to find the appropriate genotypes bearing the desired genes.

«Εγώ, ο Καραδήμας Σταύρος, είμαι ο συγγραφέας αυτής της Μ.Δ.Ε. Αυτή η Μ.Δ.Ε. αντικατοπτρίζει την έρευνα που έγινε από εμένα και δεν έχει υποβληθεί (εξ ολοκλήρου ή μέρος της) σαν προπτυχιακή διατριβή ή Μ.Δ.Ε. ή ως μέρος Διδακτορικής Διατριβής σε αυτό ή άλλο Προπτυχιακό ή Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Ιδρυμάτων Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης του εσωτερικού ή εξωτερικού. Όποια συνεργασία καθώς και το μέγεθος αυτής δηλώνονται επακριβώς στο αντίστοιχο πεδίο αυτής της διατριβής. Επίσης έχω διαβάσει όλες τις βιβλιογραφικές αναφορές που παρατίθενται στο τέλος.»

«Ως επιβλέπων της έρευνας που περιγράφεται σε αυτή τη διατριβή, δηλώνω ότι όλοι οι όροι του Εσωτερικού Κανονισμού του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του Τμήματος Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος έχουν τηρηθεί από τον κ. Καραδήμα Σταύρο».

Πίνακας περιεχομένων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1. Εισαγωγή.....	12
1.1 Η καλλιέργεια του σησαμιού.....	14
1.2 Μορφολογικά χαρακτηριστικά.....	15
1.2.1 Ρίζα.....	16
1.2.2 Στέλεχος.....	16
1.2.3 Φύλλα.....	17
1.2.4 Άνθος.....	18
1.2.5 Καρπός.....	19
1.3 Εδαφοκλιματολογικές απαιτήσεις.....	20
1.4 Μέθοδοι βελτίωσης.....	21
1.4.1 Καθαρή σειρά.....	22
1.4.2 Μαζική επιλογή.....	22
1.4.3 Γενεαλογική επιλογή.....	23
1.4.4 Καταγωγή από μεμονωμένους σπόρους.....	23
1.4.5 Αναδιασταύρωση.....	24
1.5 Κυψελωτή μέθοδος επιλογής.....	24
1.6 Φυτογενετικοί πόροι.....	25
1.7 Βελτίωση στο σησάμι.....	27
1.8 Σημαντικότερα προβλήματα καλλιέργειας και σύγχρονοι βελτιωτικοί στόχοι.....	29
1.9 Σκοπός εργασίας.....	31

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2. Υλικά και μέθοδοι.....	32
---------------------------	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3. Αποτελέσματα.....	36
3.1 Περιγραφή πληθυσμών.....	36
3.2 Αποτελέσματα με την μέθοδο της κυψελωτής επιλογής.....	66

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4. Συζήτηση.....	69
4.1 Συζήτηση-Συμπεράσματα.....	69

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5. Βιβλιογραφία.....	72
----------------------	----

ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1. Περιοχές παραγωγής σησαμιού, συνολική παραγωγή σπόρου, μέση απόδοση σπόρου και συνολική παραγωγή ελαίου στις 10 χώρες με την μεγαλύτερη παραγωγή παγκοσμίως το 2014 βάσει στοιχείων που ανακτήθηκαν από τον FAO.....	13
Πίνακας 2. Εύρος και ο μέσος ημερών για κάθε στάδιο καλλιέργειας για τις εμπορικές ποικιλίες στην Αμερική. Οι πιο πολλές ποικιλίες βρίσκονται κοντά στον μέσο όρο. (D. R. Langham., 2008).....	14
Πίνακας 3. Χημική σύσταση ανά 100g σπερμάτων.....	20
Πίνακας 4. Απόδοση και περιεκτικότητα ελαίων και πρωτεΐνης για 18 γενοτύπων σησαμιού.....	27
Πίνακας 5. Στοιχεία εδαφολογικών αναλύσεων.....	32
Πίνακας 6. Αντιστοιχία των κωδικών με τους πληθυσμούς των περιοχών.....	33
Πίνακας 7. Ανάλυση θερμοκρασιών.....	34
Πίνακας 8. Ανάλυση βροχόπτωσης.....	35
Πίνακας 9. Ανάλυση ταχύτητα ανέμου.....	35
Πίνακας 10. Μέγεθος κύκλου 30 φυτά, βάση την παραγωγή σε σπόρο...	67
Πίνακας 11. Μέγεθος κύκλου 30 φυτά, βάση τον αριθμό καψών.....	67

Πίνακας 12. Μέγεθος κύκλου 30 φυτά, βάση του ύψους των φυτών.....	68
Πίνακας 13. Μέγεθος κύκλου 30 φυτά, βάση το ΒΧΚ.....	68
Πίνακας 14. Μέγεθος κύκλου 30 φυτά, βάση το μήκος της κάψας.....	69
Πίνακας 15. Επιλογές φυτών 2018 και κωδικοποίηση.....	70

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Sesamun είναι το κύριο γένος της οικογένειας Pedaliaceae, η οποία έχει 17 γένη και 80 είδη. Το *S. indicum* είναι το κύριο είδος που καλλιεργείται σήμερα και θεωρείτε ότι είναι η εξέλιξη των άγριων(αυτοφυών) πληθυσμών. Ωστόσο, η προέλευση και η εξέλιξη του καλλιεργούμενου σησαμιού εξακολουθεί να είναι ασαφής και απαιτεί περισσότερη και πιο λεπτομερή έρευνα. Θεωρείτε ότι προέρχεται από την Ινδία ή την Αφρική. (Zhang et al., 2013). Αναφέρετε ότι προέρχεται από την Ινδική υποήπειρο (τη δυτική ινδική χερσόνησο και τμήματα του Πακιστάν) χιλιάδες χρόνια πριν και πίστευε ότι πρόγονος του σησαμιού όπου ταξινομικά αναφέρεται *S. orientale* var. *malabaricum* Nar.(Bedigian D., 2010). Βέβαια τα περισσότερα είδη του *Sesamun* και τα γένη της οικογένειας Pedaliaceae είναι αυτοφυή στην Αφρική(Zhang et al., 2013).

Τα είδη του σησαμιού μπορούν να χωριστούν σε τρεις ομάδες βάση των αριθμό των χρωμοσωμάτων. Αυτά είναι, $2n=26$ (*S. indicum*, *S. alatum*), $2n=32$ (*S. prostratum*, *S. angolense*) και $2n=64$ (*S. radiatum*, *S. schinzianum*)(Nimmakayala et al.,2011).

Το σησάμι θεωρείτε από τα πιο αρχαία καλλιεργούμενα ελαιοδοτικά φυτά. Χρονολογείτε η πρώτη καλλιέργεια στην Βαβυλώνα και Ασσυρία το 3000 π.χ.(Bordani et al., 2010).

Λόγω αυξανόμενης ζήτησης στην παγκόσμια αγορά, θεωρείτε επιτακτική η ανάγκη υιοθέτησης της καλλιέργειας στην χώρα μας. Σήμερα, καταγράφονται εκτάσεις μόνον 663 εκταρίων στην Ελλάδα. Με αύξουσα σειρά να καλλιεργούνται: Στην Ορεστιάδα 2.639 στρ., Σέρρες 1.422 στρ., Ξάνθη 550 στρ., Κιλκίς 528 στρ., Ροδόπη 417 στρ., Λήμνος 218 στρ. και λοιπές περιοχές 853 στρ.(ΟΠΕΚΕΠΕ 2016).

Καθώς, σε παγκόσμιο επίπεδο καταγράφονται καλλιεργούμενες εκτάσεις 10.560.371 εκτάρια(FAO 2014). Παρουσιάζονται στον πίνακα 1. οι κύριες χώρες παραγωγής, η παραγωγή ανά στρέμμα και η συνολική παραγωγή της χώρας σε σπόρο και σε έλαιο.

Τον πρωταρχικό ρόλο για την ανάπτυξη και καθιέρωση της καλλιέργειας τον έχουν τα ινστιτούτα γενετικής βελτίωσης της κάθε χώρας. Οι διαδικασίες που πρέπει να ακολουθείτε είναι η εξής:

Συγκέντρωση του γενετικού υλικού, τοπικοί πληθυσμοί από την ενδιαφερόμενη χώρα, ακόμα και από άλλες χώρες, όπως επίσης και από εμπορικές ποικιλίες.

Αξιολόγηση τους για ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά.

Διασταύρωση επιλεγμένων γονοτύπων για δημιουργία παραλλακτικότητας και εύρεσης υπέρτερων γονοτύπων.

Αυτογονιμοποιήσεις για επίτευξη ομοζυγωτίας.

Διατοπικά πειράματα για 2 χρόνια και τέλος, αξιολόγησης τους στο ινστιτούτο ποικιλιών καλλιεργούμενων φυτών, ώστε να εγγραφεί στον εθνικό κατάλογο ποικιλιών.

Πίνακας 1. Περιοχές παραγωγής σησαμιού, συνολική παραγωγή σπόρου, μέση απόδοση σπόρου και συνολική παραγωγή ελαίου στις 10 χώρες με την μεγαλύτερη παραγωγή παγκοσμίως το 2014 βάσει στοιχείων που ανακτήθηκαν από τον FAO.

ΧΩΡΑ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΠΟΡΟΥ (ΤΟΝΟΙ)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΚΤΑΣΗ (ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ)	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΝΑ ΣΤΡΕΜΜΑ (ΚΙΛΑ)	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΛΑΙΟΥ (ΤΟΝΟΙ)
ΙΝΔΙΑ	811,000	20,000,000	40,5	121,600
ΣΟΥΔΑΝ	721,000	25,320,000	28,4	*
ΚΙΝΑ	612,000	5,020,000	121,9	235,813
ΜΙΑΝΜΑΡ	519,000	10,730,000	48,4	328,500
ΤΑΝΖΑΝΙΑ	460,000	6,700,000	68,6	20,978
ΝΙΓΕΡΙΑ	434,990	5,599,000	77,7	2,400
ΜΠΟΥΡΚΙΝΑ ΦΑΣΟ	321,837	5,060,950	63,4	88
ΕΘΙΟΠΙΑ	288,770	4,205,000	68,7	*
ΝΟΤΙΟ ΣΟΥΔΑΝ	175,000	5,800,000	30,2	*
ΟΥΓΚΑΝΤΑ	124,300	2,072,000	60	27,500

*Τα στοιχεία αυτά δεν είναι διαθέσιμα από τον FAO (2014)

Στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή θα αναλυθούν οι παρακάτω ενότητες. Μία γενική εικόνα για την καλλιέργεια του σησαμιού, όπως και τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του φυτού. Οι μέθοδοι με τους οποίους μπορούμε να βελτιώσουμε τις τοπικές ποικιλίες-πληθυσμούς. Ποια είναι η σημασία των φυτογενετικών πόρων. Ποια τα χαρακτηριστικά τα οποία έχουν

βελτιωθεί ανά τον κόσμο μέχρι και σήμερα. Ποια είναι τα σημαντικότερα προβλήματα της καλλιέργειας και ποιοι είναι οι σύγχρονοι βελτιωτικοί στόχοι. Επίσης θα αναλυθεί ο σκοπός της μεταπτυχιακής διατριβής. Όπως και τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των 13 πληθυσμών.

1.1 Η καλλιέργεια του σησαμιού

Η καλλιέργεια του σησαμιού έχει μακράν παράδοση στην χώρα μας. Σε όλη την Ελλάδα, σε όλους τους νομούς, χωρίς περιορισμούς, εκτός από τα μη αρδευόμενα αγροτεμάχια.

Σε όλες τις καλλιέργειες, η συγκομιδή γίνονταν χειρονακτικά(τον προηγούμενο αιώνα). Στο σιτάρι με το δρεπάνι κόβανε τα φυτά, στην συνέχεια κάνανε αρμαδιές και μετά τα αλωνίζανε με την βοήθεια του αέρα. Ομοίως και στο σησάμι, τα κόβανε με το δρεπάνι και τα κάνανε αρμαδιές. Ο τρόπος βέβαια της τοποθέτησης στον αγρό ήταν διαφορετικός, διότι τα βάζανε με τέτοιο τρόπο ώστε να στηρίζεται το ένα φυτό με το άλλο σε όρθια θέση, ώστε να ελαχιστοποιήσουν την απώλεια του σπόρου κατά την ξήρανση. Στην συνέχεια, αφού τα φυτά είχαν ξεραθεί, φτάνοντας στο κατάλληλο στάδιο υγρασίας του σπόρου με την πάροδο των 7 με 10 ημερών στον ήλιο, απλώνανε μεγάλες λινάτσες, όπου εκεί με ένα ξύλο χτυπούσαν ελαφριά κάθε φυτό ξεχωριστά, ώστε να απελευθερωθεί ο σπόρος από τις κάψες. Στην συνέχεια τα καθαρίζανε με κόσκινα και τα τοποθετούσαν σε σακιά για να τα μεταφέρουν είτε για να τα πουλήσουν στους τοπικούς εμπόρους είτε να τα αποθηκεύσουν.

Σήμερα, το 2019, έχουν πλέον μηχανοποιηθεί όλες οι καλλιέργειες, με εξαίρεση τα κηπευτικά, που και αυτά με την σειρά τους θα μηχανοποιηθούν, χωρίς να αναφερθούμε στην λεγόμενη έξυπνη γεωργία και την ρομποτική, που όλο και πιο συχνά εμφανίζονται στο προσκήνιο.

Το σησάμι όμως, με εξαίρεση την Αμερική, ακόμα καλλιεργείτε όπως καλλιεργούνταν πριν μισό αιώνα. Δηλαδή, ακόμα συγκομίζεται χειρονακτικά, με αποτέλεσμα να αυξάνεται πάρα πολύ το κόστος συγκομιδής, καθιστώντας την καλλιέργεια οικονομικά ασύμφορη για οποιονδήποτε παραγωγό θελήσει να καλλιεργήσει.

Η καλλιέργεια του σησαμιού χωρίζεται σε τέσσερα στάδια. Το στάδιο της ανάπτυξης, το αναπαραγωγικό, της ωρίμανσης και τέλος της ξήρανσης.

Στον πίνακα 2, παρουσιάζεται το εύρος της διάρκειας σε ημέρες για κάθε στάδιο ανάπτυξης της καλλιέργειας.

Πίνακας 2. Εύρος και ο μέσος ημερών για κάθε στάδιο καλλιέργειας για τις εμπορικές ποικιλίες στην Αμερική. Οι πιο πολλές ποικιλίες βρίσκονται κοντά στον μέσο όρο. (D. R. Langham., 2008).

ΣΤΑΔΙΟ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΗΜΕΡΕΣ ΑΠΟ ΣΠΟΡΑ		ΜΗΚΟΣ ΣΤΑΔΙΟΥ – ΗΜΕΡΕΣ	
	ΕΥΡΟΣ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	ΕΥΡΟΣ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ	33-53	40	33-53	40
ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	56-114	81	27-52	38
ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ	86-121	103	9-34	21
ΞΗΡΑΝΣΗΣ	110-163	144	11-57	43

1.2 Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Το σησάμι έχει ετήσιο βιολογικό κύκλο. Είναι αυτογονιμοποιούμενο φυτό με 10% ποσοστό σταυρογονιμοποίησης (Α. Νικολαΐδης, 2017). Ανάλογα την ποικιλία, τους τοπικούς πληθυσμούς υπάρχουν διαφοροποιήσεις όσον αφορά τα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά. Παρακάτω θα γίνει περιγραφή με τα συνήθη χαρακτηριστικά τους, όπως και τις αποκλίσεις τους. Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί, ότι λόγω της μεγάλης διασποράς της καλλιέργειας, υπάρχει πάρα πολύ μεγάλη παραλλακτικότητα μέσα στους πληθυσμούς.

1.2.1 Ρίζα



Εικόνα 1. Πασσαλώδες ριζικό σύστημα

Το σησάμι έχει πασσαλώδες ριζικό σύστημα, που το καθιστά ικανό να ανταπεξέλθει σε ξηροθερμικά κλίματα. Βέβαια κατά μήκος της κεντρικής ρίζας βρίσκονται πολυάριθμες πλευρικές ρίζες, με τον μεγαλύτερο τους όγκο να βρίσκεται έως τα 20 cm(εικόνα 1). Κατά κύριο λόγο, αυτές οι πλευρικές ρίζες είναι υπεύθυνες για τον συνεχή εφοδιασμό των φυτών και μόνο κατά την περίοδο μεγάλης ανάγκης του φυτού(σε περίοδο ανομβρίας), εφοδιάζεται από την κεντρική-πασσαλώδες ρίζα του(A. Νικολαΐδης, 2017).

1.2.2. Στέλεχος

Η διατομή του στελέχους είναι τετράγωνη προς κυκλική. Το ύψος του κεντρικού στελέχους κυμαίνεται από 60 έως 205 cm, (προσωπικές παρατηρήσεις). Υπάρχουν και μονοστέλεχοι φαινότυποι αλλά κατά κύριο λόγο φέρουν διακλαδώσεις(εικόνα 2).

Οι διακλαδώσεις εμφανίζονται μετά τον 3-4ο κόμβο έως μέχρι τον 12ο. Βάση UPOV(2013) υπάρχουν τρεις τύποι: Basal, οι πλάγιοι βλαστοί εκφύονται από πολύ χαμηλά. Along stem, οι πλάγιοι εκφύονται κατά μήκος όλου του κεντρικού βλαστού και Apical, οι πλάγιοι εκφύονται μόνο από ψηλά, μετά το μέσο όρο του ύψους του κεντρικού στελέχους. Ο αριθμός βέβαια των διακλαδώσεων έχει άμεση σχέση με τον ανταγωνισμό όπου αναπτύσσεται το φυτό. Πόσο μεγάλες δηλαδή είναι οι αποστάσεις φύτευσης στον αγρό(φυτά

ανά στρέμμα), όπως βέβαια και από τον γονότυπο του. Το χρώμα τους είναι ανοιχτό πράσινο, πράσινο, σκούρο πράσινο, κοκκινωπό έως μέχρι και μωβ. Η επιφάνεια του στελέχους είναι λεία, ελαφρώς τριχωτή έως πολύ τριχωτή(προσωπικές παρατηρήσεις).



Εικόνα 2. Τα φυτά στα αριστερά είναι μονοστέλεχα (καθόλου πλάγιους) και τα φυτά στα δεξιά φέρουν πλάγιους. Φωτογραφία από τον W. Wongyai.(D. R. Langham., 2008).

1.2.3. Φύλλα



Εικόνα 3. Διακρίνεται η διαφορετικότητα των κατώτερων φύλλων με τα φύλλα της κορυφής

Στα φύλλα ιδιαίτερα υπάρχει μεγάλη ποικιλομορφία, ακόμα και πάνω στο ίδιο φυτό. Τα πρώτα φύλλα που εκπτύσσονται είναι τρίλοβα, πιο πλατιά και μεγάλα σε μέγεθος. Όσο αναπτύσσετε το φυτό, συνήθως καθώς μπαίνει στο αναπαραγωγικό στάδιο, τα εκπτυσσόμενα φύλλα φέρουν επιμήκης σχήμα, λογχοειδές με μεγάλο μήκος και μικρό πλάτος(εικόνα 3). Φέρουν μακρύ μίσχο και το χρώμα τους είναι από ανοιχτό έως σκούρο πράσινο. Η επιφάνεια είτε είναι λεία είτε φέρει τριχίδια. Η διάταξη τους πάνω στο στέλεχος είναι κατά εναλλαγή ή αντίθετα.

1.2.4. Άνθος

Το άνθος έχει σχήμα κωνικό με ωραίους μεταχρωματισμούς, με κίτρινες, μωβ, λιλά πινελιές θυμίζοντας καλλωπιστικό φυτό(εικόνα 4). Εκφύεται στις μασχάλες των φύλλων είτε μεμονωμένα είτε σε ομάδες των τριών(προσωπικές παρατηρήσεις). Το άνθος είναι τέλειο, μήκους 3 έως 7 cm,



Εικόνα 4. Άνθη σησαμιού, διακρίνονται οι αποχρώσεις των ανθέων

έχει μικρό ποδίσκο με 5 σέπαλα, 5 πέταλα, μία τετράχωρη ωοθήκη με πολλές σπερματικές βλάστες. Ο στύλος είναι μακρύς, όπου καταλήγει σε ένα δισχιδές στίγμα. Ο αριθμός των στημόνων είναι από 4 έως 6, με μακρύ νήμα και μακρόστενο ανθήρα. (Α. Νικολαΐδης, 2017).

1.2.5. Καρπός

Ο καρπός είναι κάψα. Φέρει βαθιές αυλακώσεις κατά μήκος και είναι οξυλήκτη στο άκρο(εικόνα 5). Το χρώμα του είναι ανοιχτό έως σκούρο πράσινο, το οποίο, καθώς εισέρχεται στο στάδιο της ωρίμανσης είτε σκουραίνει είτε ανοίγει το χρώμα τους(στις περισσότερες των περιπτώσεων) σε ελαφρύ κίτρινο προς άσπρο(εικόνα 6).



Εικόνα 5-6. Αριστερά διακρίνονται οι αυλακώσεις, δεξιά το χρώμα στην ωρίμανση

Η ωθήκη συνήθως είναι τετράχωρη. Τα χωρίσματα αποτελούνται από μεμβράνες όπου φιλοξενούν τα σπέρματα τα οποία είναι διατεταγμένα παράλληλα καθ' ύψος της κάψας. Ο αριθμός δε αυτών ποικίλει, από 60 έως 100(προσωπικές παρατηρήσεις), ανάλογα την ποικιλία-πληθυσμό. Το σχήμα τους είναι απιοειδές και πεπλατυσμένο. Το χρώμα του περιστερμίου μπορεί να είναι από πολύ ανοιχτό λευκό, καφέ έως πολύ σκούρο καφέ και μαύρο(εικόνα 7).



Εικόνα 7. Σπέρματα διαφορετικού μεγέθους και διαφορετικού χρώματος (D. R. Langham., 2008).

Σε μετρήσεις που έγιναν κατά την καλλιεργητική περίοδο του 2018 στο Ινστιτούτο Κτηνοτροφικών Φυτών & Βοσκών στην περιοχή της Λάρισας, βρέθηκαν τα εξής αποτελέσματα:

Η κάψα έχει μήκος από 2.2 έως 4.1 cm. Το Β.Χ.Κ. κυμαίνεται από 1.1 g έως 4.46 cm. Το μήκος της καρποφόρας βλάστησης έχει μήκος από 15 έως 173 cm. Ο αριθμός των καψών ανά φυτό κυμαίνεται από 11 έως 1173. Το ύψος της πρώτης κάψας βρέθηκε από τα 7 έως 199 cm(προσωπικές παρατηρήσεις). Αναλυτικά τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα παρουσιαστούν στο κεφάλαιο 3(Αποτελέσματα). Παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα(πίνακας 2) η χημική σύσταση ανά 100 g σπερμάτων(Mohamed E., et al, 2007).

Πίνακας 3. Χημική σύσταση ανά 100g σπερμάτων

ΞΗΡΑ ΟΥΣΙΑ	95.29%
ΛΙΠΑΡΑ	52.2%
ΠΡΩΤΕΙΝΗ	25.77%
ΟΛΙΚΕΣ ΙΝΕΣ	19.33%
ΑΔΙΑΛΥΤΕΣ ΙΝΕΣ	13.96%
ΔΙΑΛΥΤΕΣ ΙΝΕΣ	5.37%
ΤΕΦΡΑ	4.68%
ΑΣΒΕΣΤΙΟ	1.03 mg
ΚΑΛΙΟ	525.9 mg
ΜΑΓΝΗΣΙΟ	349.9 mg
ΦΩΣΦΟΡΟ	516 mg
ΝΑΤΡΙΟ	15.28 mg
ΣΙΔΗΡΟΣ	11.39 mg
ΧΑΛΚΟΣ	2.15 mg
ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ	8.87 mg
ΜΑΓΓΑΝΙΟ	3.46 mg
ΟΛΙΚΑ ΣΑΚΧΑΡΑ	2.48%
ΑΜΥΛΟ	0.88%
ΠΟΛΥΦΑΙΝΟΛΕΣ	87.77%

1.3. Εδαφοκλιματολογικές απαιτήσεις

Η ζώνη καλλιέργειας είναι η τροπική και η υποτροπική. Μπορεί να καλλιεργηθεί και στην εύκρατη ζώνη υπό κάποιες προϋποθέσεις. Οι ποικιλίες θα πρέπει να είναι μικρού βιολογικού κύκλου(κάτω των 130 ημερών) και να μην επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες κατά την διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών. Δεν ανέχεται τις ψυχρές ημέρες, ιδίως κατά το φύτευμα όπου και παρουσιάζονται τα πιο συχνά προβλήματα(μείωση στον αρχικό πληθυσμό

των φυτών) με αποτέλεσμα την μειωμένη απόδοση ανά στρέμμα(προσωπικές παρατηρήσεις).

Μπορεί εύκολα να καλλιεργηθεί και σε μεγάλα υψόμετρα όπως στην Κεντρική Αμερική στα 600 m, στην Ινδία στα 1200 m και στην Κένυα στα 1500 m(A. Νικολαΐδης, 2017).

Τα εδάφη τα οποία θα αναπτυχθεί η καλλιέργεια, πρέπει να μην είναι βαριά, να μην νεροκρατούν ώστε να αναπνέει σωστά το ριζικό σύστημα(E. S. Orlinger et al., 1990). Τα καλύτερα εδάφη είναι τα αμμοπηλώδη με ουδέτερο pH, βέβαια έχει ανοχή σε τιμές από 5.5 έως 8 pH(A. Νικολαΐδης, 2017) χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα στην ανάπτυξη. Έχει μικρή ανοχή στα αλατούχα εδάφη(E. S. Orlinger et al., 1990).

1.4. Μέθοδοι βελτίωσης

Η φύση για εκατομμύρια χρόνια, απορρίπτει και επιλέγει φυτά τα οποία μπορούν εύκολα να διαιωνίσουν το είδος τους. Αυτό δεν είναι απαραίτητα και το επιθυμητό, για την εντατική καλλιέργεια των φυτών σήμερα. Το μέλημα της λοιπόν είναι, να επιλέγει δυνατά φυτά με αντοχή σε ασθένειες, εντομολογικές προσβολές, να προσαρμόζεται σε όσο το δυνατόν διαφορετικά κλιματολογικά περιβάλλοντα, να έχει μεγάλα άνθη με ζωηρά χρώματα ώστε να προσελκύει τους επικονιαστές(μέλισσες), να απομακρύνεται εύκολα ο σπόρος και να διασπείρεται όσο τον δυνατόν γίνεται σε πιο μακρινές αποστάσεις. Έτσι η φύση εδώ και εκατομμύρια χρόνια, επιβιώνει και εξελίσσεται.

Καθώς περνούσαν οι χιλιετίες, φτάνοντας σε μεγάλη ανάπτυξη ο πληθυσμός, έγινε επιτακτική η ανάγκη για συλλογικές προσπάθειες καλλιέργειας. Πλέον το φαγητό δεν έφτανε για όλους, οι πόροι μειώνονταν όλο και πιο πολύ. Όπου ο άνθρωπος έκανε την εμφάνιση του, η καταπάτηση της γης ήταν ραγδαία. Με τέτοιο τρόπο, όπου μετά από λίγο καιρό, δεν ήταν παραγωγική και η ζωή εκεί δεν ήταν βιώσιμη. Αναγκάζοντας έτσι τον άνθρωπο σε μαζικές μεταναστεύσεις των πληθυσμών. Η λύση σε αυτό το πρόβλημα ήταν μία, η καλλιέργεια της γης.

Άρχισε λοιπόν να καλλιεργεί την γη. Αυτή είναι η πρώτη προσπάθεια επιβίωσης χωρίς μετανάστευση. Η παρατήρηση έπαιξε πρωταρχικό ρόλο. Πως πολλαπλασιάζονται τα φυτά, τότε φυτεύεται το κάθε είδος. Άγνωστες διεργασίες μέχρι εκείνη την περίοδο. Άρχισε να πειραματίζεται, να φτιάχνει εργαλεία κατεργασίας του εδάφους, να δοκιμάζει διαφορετικούς τρόπους κατεργασίας, φύτευσης.

Ο άνθρωπος, μόλις συνειδητοποίησε τον τρόπο αναπαραγωγής των φυτών, άρχισε να επιλέγει τους καλύτερους καρπούς για την διαιώνιση του είδους. Η επιλογή που έκανε ήταν με γνώμονα την εμφάνιση και την γεύση. Μετά οι επιλογές του ήταν με βάση την εντατική τους καλλιέργεια, ταυτόχρονη ωρίμανση, ομοιόμορφο καρπό, την συγκράτηση του καρπού κατά την ωρίμανση, ώστε να μπορεί να μαζεύει τον καρπό από το φυτό και όχι από κάτω, από το έδαφος, όπως συνήθιζε.

Μη έχοντας συνειδητή γνώση των πράξεων του, χωρίς αμφιβολία αυτό αποτέλεσε καθοριστικό παράγοντα στην εξέλιξη των καλλιεργειών και των πολιτισμών.

Τα τελευταία 100 χρόνια υπάρχει ραγδαία αύξηση στην εξέλιξη της βελτίωσης, με αποτέλεσμα να έχουν αναπτυχθεί συγκεκριμένοι μέθοδοι βελτίωσης. Κάποιοι μέθοδοι χρησιμοποιούνται στα αυτογονιμοποιούμενα και κάποιοι άλλοι στα σταυρογονιμοποιούμενα φυτά, αυτό βέβαια δεν αποκλείει την εφαρμογή των ίδιων μεθόδων και στις δύο κατηγορίες φυτών.

Κάθε βελτιωτικό πρόγραμμα περιλαμβάνει κάποια βασικά στάδια ανεξαρτήτως την μέθοδο που εφαρμόζεται, τα οποία είναι τα εξής:

- ✓ Εύρεση του κατάλληλου γενετικού υλικού
- ✓ Ελεγχόμενες διασταυρώσεις
- ✓ Επιλογές
- ✓ Φαινοτυπική σταθεροποίηση
- ✓ Διαχρονικά και διατοπικά πειράματα
- ✓ Αύξηση σπόρου

Η κλασική βελτίωση, μέσω του φαινοτύπου παρεμβαίνει έμμεσα στο γενετικό υλικό.

Ανάλογα τις πηγές του γενετικού υλικού που έχει ο βελτιωτής, μπορεί να αναπτύξει διαφορετικές μεθόδους, όπως και τον συνδυασμό τους.

- Στους φυσικούς πληθυσμούς, μπορούν να επιλέξουν την επιλογή καθαρών σειρών και την μαζική επιλογή.
- Στους διασπώμενους πληθυσμούς (F_2), μπορούν να επιλέξουν την μαζική βελτίωση, την γενεαλογική βελτίωση και την καταγωγή από μεμονωμένους σπόρους.
- Στις διασταυρώσεις (F_1), μπορούν να επιλέξουν την αναδιασταύρωση και την δημιουργία υβριδίων(παραδόσεις Ο. Παυλή).

Η κάθε μέθοδος έχει τα πλεονεκτήματα της όπως και τα μειονεκτήματα της. Είναι στα χέρια του κάθε βελτιωτή όλα αυτά τα εργαλεία και αποκλειστικά στη κρίση του, ανάλογα με το στόχο που έχει θέσει και ποια αποτελέσματα θέλει να έχει, πια μέθοδο ή ακόμη καλύτερα ποιους συνδυασμούς μεθόδων θα ακολουθήσει. Παρακάτω θα αναφερθούν οι μέθοδοι, όπως και τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα τους.

1.4.1 Καθαρή σειρά: Χρησιμοποιείτε ευρέως στα αυτογονιμοποιούμενα είδη για την δημιουργία υβριδίων. Ο στόχος της είναι να βρεθεί ο καλύτερος γονότυπος.

Πλεονεκτήματα: Έχουμε την μέγιστη γενετική πρόοδο, επιτυγχάνεται μεγάλος βαθμός ομοιομορφίας και μπορεί να αξιοποιηθεί η αφανής παραλλακτικότητα. Επίσης μπορεί να γίνει επιλογή από τα πρώτα στάδια για ποιοτικά γνωρίσματα(μονογονιδιακά) όπως το χρώμα του άνθους κ.α.

Μειονεκτήματα: Έχουμε γρήγορα γενετική διάβρωση, γενετική ευπάθεια, μικρότερη προσαρμοστικότητα και είναι απαιτητική σε μέσα για έλεγχο απογόνων.

1.4.2 Μαζική επιλογή: Είναι μία μέθοδος που χρησιμοποιείτε εδώ και χιλιάδες χρόνια από τους καλλιεργητές, με την επιλογή του σπόρου από τα καλύτερα φυτά, τους πιο μεγάλους και πιο γευστικούς καρπούς. Αυξάνεται η μέση απόδοση του πληθυσμού με την αύξηση της συχνότητας των καλύτερων γονοτύπων, απομακρύνοντας τους μη επιθυμητούς. Συνήθως χρησιμοποιούνται 5-7 γονότυποι σε κάθε ποικιλία.

Πλεονεκτήματα: Μεγάλη φαινοτυπική ομοιομορφία παρά την γενετική ετερογένεια του πληθυσμού, μεγάλη προσαρμοστικότητα, σταθερή απόδοση ακόμα και σε διαφορετικές περιοχές και τέλος θεωρείτε ως ο ταχύτερος και ο πιο εύκολος τρόπος για την δημιουργία νέων ποικιλιών από τοπικές ποικιλίες-πληθυσμούς.

Μειονεκτήματα: Υπάρχει μικρότερη ομοιομορφία και δεν αξιοποιεί το μέγιστο δυναμικό της σε σχέση με την καθαρή σειρά. Επίσης δεν είναι αποτελεσματική για χαρακτηριστικά με μικρό συντελεστή κληρονομικότητας(h^2).

1.4.3 Γενεαλογική επιλογή: Χρησιμοποιείτε για να συνδυάσει χαρακτηριστικά δύο ή περισσότερων γονοτύπων. Συνήθως ο ένας γονέας είναι ήδη βελτιωμένος και οι άλλοι φέρουν τα επιθυμητά χαρακτηριστικά.

Πλεονεκτήματα: Επιτρέπουν τη μεγιστοποίηση της αξιοποιήσιμης γενετικής παραλλακτικότητας, παρέχουν χρήσιμη πληροφόρηση για την κληρονομικότητα με τα λεπτομερή γενεαλογικά στοιχεία, μπορούν οι ανεπιθύμητοι γονότυποι να απορριφθούν πολύ νωρίς και δίνει την δυνατότητα να εκφραστεί όλη η παραλλακτικότητα που υπάρχει βάση των διαχρονικών και διατοπικών επιλογών.

Μειονεκτήματα: Οι επιλογές βασίζονται στην ικανότητα και στην κρίση του βελτιωτή για το υποσχόμενο γενετικό υλικό, υπάρχει περιορισμένο γονιδιακό απόθεμα, μπορεί να χαθούν αξιόλογοι γονότυποι λόγω της αναποτελεσματικότητας της επιλογής στην F_3 και F_4 διότι η ομομειξία πολύ σύντομα περιορίζει τις δυνατότητες ανασυνδυασμού και ως μέθοδος θεωρείτε από τις πιο απαιτητικές σε χρόνο, εργασία και μέσα.

1.4.4 Καταγωγή από μεμονωμένους σπόρους: Κάθε σπόρος αντιπροσωπεύει και ένα γονότυπο, μια μέθοδος που δημιουργήθηκε για να προσπεραστεί το πρόβλημα της αδυναμίας επιλογής ποσοτικών γνωρισμάτων(χαμηλό κληρονομικό δυναμικό h^2) στις πρώτες γενεές αυτογονιμοποίησης.

Πλεονεκτήματα: Υπάρχει μεγάλη παραλλακτικότητα στον πληθυσμό των σειρών(κάθε μία από διαφορετικό F₂ φυτό), έχει μειωμένες απαιτήσεις σε χώρο, χρόνο και μέσα, μπορεί γρήγορα να γίνει εναλλαγή των γενεών αφού μέσα σε ένα έτος μπορεί να πραγματοποιηθεί σπορά πάνω από μία φορά και επίσης υπάρχει ελάχιστη επίδραση φυσικής επιλογής στη συχνότητα των γονιδίων.

Μειονεκτήματα: Λόγω αποτυχίας φυτρώματος, μπορεί εύκολα να χαθούν και να μην αξιολογηθούν στον τελικό πληθυσμό ορισμένοι γονότυποι, υπάρχει απουσία της αξιολόγησης σε διαφορετικά περιβάλλοντα με αποτέλεσμα την έλλειψη ενδείξεων της προσαρμοστικότητας, δεν επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή γενετική πρόοδος και επίσης δεν είναι αποτελεσματική μέθοδος για γνωρίσματα υψηλού κληρονομικού δυναμικού(h²).

1.4.5 Αναδιασταύρωση: Χρησιμοποιείτε συνήθως, όταν θέλουμε να εισάγουμε σε μία προϋπάρχουσα ποικιλία ένα γνώρισμα, συνήθως μονογονιδιακό.

Πλεονεκτήματα: Δεν είναι απαιτητική όσον αφορά των μεγάλο αριθμό φυτών που χρησιμοποιούνται σε άλλα προγράμματα βελτίωσης, ούτε χρειάζεται πολύς χρόνος για την αξιολόγηση των ποικιλιών, υπάρχει βαθμιαία βελτίωση με προβλέψιμο το τελικό αποτέλεσμα, δίνεται η δυνατότητα δραστικής επιτάχυνσης εφόσον υπάρχει ανεξαρτησία από το περιβάλλον(εκτός του γνωρίσματος προς μεταφορά) και επίσης είναι, εκτός από τη μέθοδο της γενετικής μηχανικής, ο μόνος τρόπος μεταφοράς επιθυμητών γονιδίων μεταξύ των ειδών.

Μειονεκτήματα: Κατά την διάρκεια ενσωμάτωσης του επιθυμητού γονιδίου, πιθανώς να μεταφερθούν και κάποια ανεπιθύμητα γονίδια τα οποία είναι στενά συνδεδεμένα. Η ποικιλία δεν διαφέρει από την αβελτίωτη παρά μόνο από την προσθήκη του γνωρίσματος, που σημαίνει ότι κατά την διάρκεια της βελτίωσης μπορεί να έχουν βγει στην αγορά πολύ καλύτερες ποικιλίες.

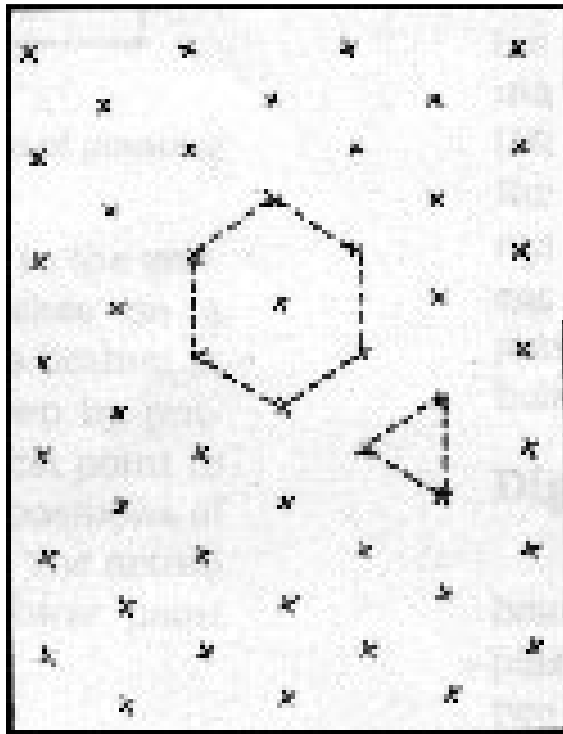
1.5 Κυψελωτή μέθοδος επιλογής:

Η μέθοδος αναφέρεται στην διάταξη των φυτών στο αγροτεμάχιο, αν δηλαδή είναι σε σειρές με τυχαιοποίηση ή σε συγκεκριμένες αποστάσεις μεταξύ φυτών-σειρών χωρίς τυχαιοποίηση(συστηματική). Εξαρτάται από τον ερευνητή το αν θα επιλέξει την συγκεκριμένη μέθοδο. Προτάθηκε για πρώτη φορά από τον Fasoulas το 1973 και αποσκοπεί στην επιλογή φυτών απουσία ανταγωνισμού. Σε ένα περιβάλλον, με την μέγιστη ομοιόμορφη διασπορά στο αγροτεμάχιο, εξαλείφοντας την αρνητική επίδραση της ετερογένειας του εδάφους. Σε αυτό το περιβάλλον δίνεται η μέγιστη φαινοτυπική διαφοροποίηση, διευκολύνοντας την αναγνώριση υπέρτερων γενοτύπων.

Η σπορά των φυτών γίνεται σε συγκεκριμένη διάταξη, αυτή του εξαγώνου, με κάθε φυτό να βρίσκεται στο κέντρο του εξαγώνου, συγκρίνοντας το με τα γειτονικά του. Το κάθε φυτό λοιπόν επιλέγεται με βάση την

παραγωγικότητα του και με διάφορα άλλα κριτήρια που έχει θέσει ο εκάστοτε ερευνητής, τα οποία θέλει να μελετήσει. Οι συνήθεις αποστάσεις μεταξύ των φυτών κυμαίνονται από 1 έως 1,5 m ανάλογα πάντα με το φυτικό είδος προς αξιολόγηση-βελτίωση. Με αποστάσεις μεταξύ των φυτών d , κάθε φυτό απέχει d από όλα τα γειτονικά του, σχηματίζοντας ισόπλευρα τρίγωνα(Εικόνα 8).

Για να επιτευχθεί αυτό, τα φυτά πάνω σε κάθε γραμμή απέχουν d , οι γραμμές όμως μεταξύ τους απέχουν $d\sqrt{3}/2$, και οι άρτιες γραμμές (2η, 4η, κλπ) ξεκινούν κατά $d/2$ εσωτερικά των περιπών γραμμών. Τελικά σε κάθε φυτό αντιστοιχεί μια επιφάνεια εδάφους ίση με $d^2\sqrt{3}/2$. Αν για παράδειγμα τα φυτά μας να απέχουν 1 m, πάνω στην γραμμή η σπορά θα γίνει ανά 1 m, κάθε νέα γραμμή θα απέχει από την προηγούμενη 0,866 m, και στη 2η, 4η, 6η κλπ γραμμή το πρώτο φυτό θα βρίσκεται κατά 0,5 m εσωτερικά σε σχέση με την προηγούμενη γραμμή(Τοκατλίδης Ι. 2007).



Εικόνα 8. Σχηματική παράσταση της μεθόδου κυψελωτής επιλογής(https://www.ikisan.com/images/mango/man_pl_hexa.jpg)

1.6 Φυτογενετικοί πόροι

Όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, η φύση επέλεγε για εμάς, χωρίς εμάς. Πιο φυτό θα επιβιώσει, το καλύτερο, το πιο δυνατό, αυτό που πολύ εύκολα διέσπειρε τους απόγονους τους, μακριά, πολύ μακριά, τινάζοντας τους σπόρους του καθώς ωρίμαζε, είχε τα πιο ωραία και ευφάνταστα άνθη προσελκύοντας τους επικονιαστές, έχει τους πιο γευστικούς καρπούς, με έντονα αρώματα, ώστε τα ζώα να το προτιμήσουν για την διατροφή τους και με την σειρά τους να το μεταφέρουν σε άλλες περιοχές και

χωρίς να το ξέρουν, με τα περιπτώματα τους, δημιουργώντας ένα φιλικό περιβάλλον γύρω από το σπόρο(οργανική ουσία) να το διασπείρουν, ώστε να προσαρμόζονται σε καινούργιες περιοχές, όλο και σε πιο μακρινές αποστάσεις.

Έτσι μετά από εκατομμύρια χρόνια, αποτέλεσε αυτό που αποκαλούμε σήμερα την λεγόμενη βιοποικιλότητα. Αποτελώντας μία τεράστια ποικιλομορφία ειδών, δημιουργώντας και τα σημερινά διαφορετικά και ποικίλη οικοσυστήματα.

Οι φυτογενετικοί πόροι χαρακτηρίζονται από την ετερογένεια τους, δηλαδή την μεγάλη και ποικιλόμορφη παραλλακτικότητα που φέρουν. Αυτό, τα κάνει ιδιαίτερα επιθυμητά για την άμεση προσαρμογή τους σε διαφορετικές περιοχές. Έχοντας το αυτό σαν προτέρημα, ο άνθρωπος άρχισε να επιλέγει και να καλλιεργεί αυτούς τους αβελτίωτους πληθυσμούς, δημιουργώντας τους τοπικούς πληθυσμούς και κατά συνέπεια τις τοπικές ποικιλίες(μετά από συνεχής αυτογονιμοποιήσεις). Οι οποίοι ξεχώριζαν από τους άλλους πληθυσμούς, που βρισκόταν σε άλλες περιοχές, έχοντας την έκφραση διαφορετικών γονιδίων, ασχέτως το ότι προέρχονταν από τον ίδιο αβελτίωτο πληθυσμό, το ίδιο γενετικό υλικό.

Στην σημερινή γενετική βελτίωση, χωρίς να αναφερθούμε καθόλου στην γενετική μηχανική, αλλά απλά στην φυσική επιλογή και εφόσον πλέον υπάρχει τόσο μεγάλη γνώση για την μεταφορά των γνωρισμάτων, την έκφραση των γονιδίων, μπορούμε να το εκμεταλλευτούμε αυτό προς όφελος μας. Όπως την αύξηση των ποσοτικών, ποιοτικών γνωρισμάτων και την δημιουργία ποικιλιών και υβριδίων, ανάλογα με τον στόχο και το σκοπό του εκάστοτε βελτιωτικού προγράμματος.

Οι φυτογενετικοί πόροι αποτελούν μία τεράστια πηγή γονιδίων ιδιαίτερου ενδιαφέροντος, όπως γονίδια ανθεκτικότητας, μεγάλη παραλλακτικότητα, που τα καθιστούν αναγκαία για τα προγράμματα βελτίωσης, δημιουργώντας αναπόσπαστο κομμάτι της σημερινής βελτίωσης.

Ερευνητές από όλο τον κόσμο, σε ινστιτούτα γενετικής βελτίωσης και πανεπιστήμια, δημιουργούν δική τους τράπεζα γενετικού υλικού για την ανάγκη των πειραμάτων τους, ώστε να αξιολογούν το υπάρχον γενετικό υλικό, να κάνουν διασταυρώσεις μεταξύ τους, ακόμα δε και με εμπορικές ποικιλίες ώστε να δημιουργούν καινούργιες ποικιλίες όπως επίσης και για να μεταφέρουν γονίδια ανθεκτικότητας και επιθυμητά γονίδια με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά.

Στην Ελλάδα έγινε μία προσπάθεια το 1980 από την κ. Αραμπατζόγλου Ζωή στο Ινστιτούτο Βάμβακος και Ελαιούχων σπόρων Δωδεκανήσου, όπου κατάφεραν να δημιουργήσουν ημιδιάρρηκτες ποικιλίες οι οποίες δεν μπορούν να βρεθούν σήμερα. (Α. Νικολαΐδης, 2017).

1.7 Βελτίωση στο σησάμι - Χαρακτηριστικά προς βελτίωση

Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα που έχει το σησάμι, είναι η τεράστια παραλλακτικότητα που φέρουν τα ποιοτικά, ποσοτικά και τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του. Ίσως το όνειρο του κάθε βελτιωτή, να έχει στα χέρια ένα τόσο υποσχόμενο φυτικό υλικό, με ευρεία χαρακτηριστικά προς βελτίωση. Έτσι κάθε χώρα θα μπορέσει να δημιουργήσει συγκεκριμένους γενοτύπους, για συγκεκριμένες περιοχές, με συγκεκριμένα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά. Σε κάθε χώρα, όπως και σε κάθε περιοχή της χώρας συναντάμε μεγάλη παραλλακτικότητα. Αυτό δίνει το προτέρημα της κάθε χώρας να βελτιώνει το γενετικό της υλικό ανά περιοχή.

Αρχικά, για πολλά χρόνια έως και σήμερα γίνονται αξιολογήσεις του διαθέσιμου ή υποσχόμενου γενετικού υλικού όσον αφορά το χρώμα και το μέγεθος των σπερμάτων, τις στρεμματικές αποδόσεις, την αντοχή τους σε μυκητολογικές προσβολές, το ύψος της καρποφόρας ζώνης, την καθορισμένη ή μη ανάπτυξη, των αριθμό καψών ανά γόνατο κ.α.

Όλες αυτές οι μελέτες αποσκοπούν στην εύρεση κατάλληλων γενοτύπων και την συμμετοχή τους σε βελτιωτικά προγράμματα.

Πίνακας 4. Απόδοση και περιεκτικότητα ελαίων και πρωτεΐνης για 18 γενοτύπων σησαμιού

Genotypes	Oil content (%)	Protein content (%)	Oil yield (kg/ha-1)	Protein yield (kg/ha-1)
ANT -33/2	47.6	20.7	421.8	158.1
B-2/1	48.6	22.4	291.8	134.3
S 149	49.8	20.2	324.9	128.8
S 46	55.3	20.2	358.5	130.9
ACS 1	51.8	22.9	200.3	88.6
ACS 38	47.3	20.3	137.4	59.1
ACS 102	48.7	21.5	330.2	147.9
ACS 118	52.6	21.4	410.1	166.5
ACS 127	56.8	26.1	378.9	174.0
ACS 202	49.7	20.3	255.3	103.9
ACS 208	55.2	20.5	441.6	164.1
ACS 211	52.3	21.7	240.4	99.7
ACS 216	56.4	21.4	377.5	143.0
ACS 237	50.6	20.8	291.6	119.0
ACS 285	54.6	19.7	328.4	118.7
ACS 256	58.3	21.5	367.1	135.3
AKSU	58.6	21.4	295.5	106.1
UZUN	57.9	21.4	428.2	158.1
Means	52.9	21.3	326.6	129.8
LSD	3.41	1.17	85.1	34.94

Σε μία πρόσφατη μελέτη από τον Engin Yol (2018) στην Τουρκία, μελετήθηκαν 16 σειρές από διασταυρώσεις και 2 καταγεγραμμένες ποικιλίες, σε περίοδο τριών χρόνων, από το 2015 έως το 2017 για την αξιολόγηση των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 4. Τρεις γενότυποι έδειξαν μεγάλες αποδόσεις σε σπόρο (ACS 118, ANT-33/2 και ACS 208), αυτό το γενετικό υλικό μπορεί να αξιοποιηθεί σε μελλοντικά προγράμματα βελτίωσης.

Πάλι στην Τουρκία από τους Cemal Kurt και Halis Arioglu (2017) για δύο χρονιές, το 2010 και το 2011, αξιολογήθηκαν 17 τοπικοί πληθυσμοί και 7 εμπορικές ποικιλίες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ως πιο αποδοτική σε παραγωγή τον πληθυσμό από Adana-Saricam με απόδοση 195 κιλά/στρ. Η παραλλακτικότητα του γενετικού υλικού ήταν πολύ μεγάλη όσον αφορά την απόδοση σε σπόρο και τον αριθμό καψών ανά φυτό, επιβεβαιώνοντας την προσαρμοστικότητα των τοπικών ποικιλιών στην περιοχή όπου έχουν αναπτυχθεί και καλλιεργούνται συστηματικά.

Στο Πακιστάν το 2011 μελετήθηκαν 105 τοπικοί πληθυσμοί όσον αφορά τα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά τους. Αξιόλογοι γενότυποι βρέθηκαν για περαιτέρω βελτίωση σε προγράμματα γενετικής βελτίωσης για τα εξής χαρακτηριστικά. Για αύξηση του αριθμού καψών 5 γενότυποι, για μεγαλύτερο αριθμό σπερμάτων ανά κάψα 6 γενότυποι και για μεγαλύτερη παραγωγή ανά φυτό 6 γενότυποι (Akbar F. et al., 2011).

Το επόμενο βήμα μετά τις αξιολογήσεις των τοπικών πληθυσμών από το υπάρχον γενετικό υλικό της κάθε χώρας, είναι οι ελεγχόμενες διασταυρώσεις. Με αυτή τη μέθοδο μπορεί να αξιοποιηθεί η ετέρωση, δίνοντας υπέρτερους γενοτύπους, όπου μετά από συνεχόμενες αυτογονιμοποιήσεις μπορούν να φτάσουν σε ομοζυγωτία, δημιουργώντας έτσι καινούργιες ποικιλίες.

Στο Μιανμάρ μελέτησαν 8 διαλλαλικές διασταυρώσεις το 2007-2008. Καταλήξαν σε 2 γονείς όπου βρέθηκε η καλύτερη ειδική συνδυαστική ικανότητα, με τα υβρίδια τους να δίνουν την μεγαλύτερη παραγωγή τους σε σπόρο ανά φυτό (Aye M. et al., 2018).

Αποτελέσματα έρευνας παρουσιάστηκαν και στην Ινδία το 2016, όπου αφορούσαν 66 διαλλαλικές διασταυρώσεις. Επιβεβαίωσαν την μεγάλη παραλλακτικότητα που υπάρχει στο σησάμι, διακρίνοντας ορισμένους απογόνους με πολύ καλά χαρακτηριστικά, δίνοντας έτσι την δυνατότητα να δημιουργηθούν βελτιωμένες ποικιλίες σε μεταγενέστερα πειράματα (S. K. Tripathy et al., 2016).

Στην Ουγκάντα το 2013 μελετήθηκαν 28 απόγονοι με διαλλαλικές διασταυρώσεις από 8 τοπικούς πληθυσμούς. Βρέθηκε ένας πληθυσμός με πολύ καλή ειδική συνδυαστική ικανότητα, τρεις διασταυρώσεις με καλή γενική συνδυαστική ικανότητα, αυξάνοντας την απόδοση των απογόνων σε σπόρο, με σκοπό την δημιουργία υβριδίων (Anyanga et al., 2013).

Ομοίως στην Αίγυπτο το 2014 και το 2015, μελετήθηκαν 6 γενότυποι και 15 απόγονοι F_1 από τους συγκεκριμένους γονείς. Σκοπός της μελέτης ήταν να βρεθούν απόγονοι με καλή γενική και ειδική συνδυαστική ικανότητα και αυξημένες αποδόσεις σε σπόρο ανά φυτό (Abd El-Kader et al., 2016).

Στην Ινδία το 2010 έως το 2014 με την μέθοδο της γενεαλογικής επιλογής, με τους γονείς AT 90 και AT 104, διάκριναν έναν απόγονο όπου τον ονόμασαν GJT 5. Ο οποίος έχει αυξημένες αποδόσεις σε σπόρο (124

κιά/στρ.), αυξημένη ελαιοπεριεκτικότητα(47%) και πρωιμότητα(91 ημερών βιολογικό κύκλο). Φυλάσσετε στο NBPGR στο Νέο Δελχί(B. A. Monpara και V. N. Gohil, 2018).

Στην Βενεζουέλα το 1995 μελετήθηκαν 12 ελίτ ποικιλίες με διαλληλικές διασταυρώσεις, δίνοντας 66 απογόνους. Καλλιεργήθηκαν σε 5 διαφορετικές περιοχές για να αξιολογηθεί η υπεροχή των υβριδίων σε σχέση με τους γονείς. Σε τέσσερις από τις πέντε τοποθεσίες έδωσαν πολύ καλά αποτελέσματα με μία υπεροχή στην διακύμανση από 28 έως 109%. Τα συμπεράσματα τους είναι, ότι για κάθε περιοχή θα πρέπει να δοκιμάζονται καινούργιες διασταυρώσεις, πράγμα που επιβεβαιώνει την τεράστια παραλλακτικότητα του σησαμιού και την επίδραση που έχει σε διαφορετικά περιβάλλοντα. Οι γονείς που ξεχώρισαν με πολύ καλή ειδική και συνδυαστική ικανότητα είναι η Arawaca και Piritu, οι οποίοι μπορούν να αξιοποιηθούν σε περαιτέρω προγράμματα βελτίωσης(P. Quoad and A. Layrisse 1995).

Στην περιοχή Τελανγκάνα, νότια της Ινδίας μελετήθηκαν 90 υβρίδια από διασταυρώσεις 19 γονέων, ώστε να βρεθούν οι καλύτεροι συνδυασμοί με ικανοποιητική γενική συνδυαστική ικανότητα. Διέκριναν τους καλύτερους συνδυασμούς για αύξηση της παραγωγής, αύξηση της ελαιοπεριεκτικότητας και για αυξημένο αριθμό καψών ανά φυτό. Τα αποτελέσματα μπορούν να αξιοποιηθούν για περαιτέρω προγράμματα βελτίωσης(Shobha Rani. T. et al., 2017).

Ένας άλλος τρόπος να δημιουργηθεί παραλλακτικότητα, είμαι η μετάλλαξη με ακτινοβολία. Η χρησιμότητα της μετάλλαξης ως τεχνικής αποδείχτηκε επιτυχής στο να εντάξει επιθυμητές μεταλλάξεις, όπως να αυξήσει την συνολική παραγωγή, την πρωιμότητα, την τροποποίηση της αρχιτεκτονικής του φυτού, την ανθεκτικότητα σε ασθένειες, την συγκράτηση του σπόρου κατά την ωρίμανση και την αύξηση της ελαιοπεριεκτικότητας.

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν γ ακτινοβολίες με εύρος 150-800 Gy, όπως επίσης και ιονίζουσα ακτινοβολία(ακτινοβολία νετρονίων) με εύρος 30-80 Gy, οι οποίοι έχουν διάρκεια ζωής 887 δευτερόλεπτα(14 λεπτά και 47 δευτερόλεπτα) για την ακτινοβολία νετρονίων(Saha S. Και Paul A. 2017). Επίσης στα εργαστήρια όπου δεν υπάρχει ο μηχανολογικός εξοπλισμός για ακτινοβολία, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η δραστική ουσία μεθανοσουλφονικός αιθυλεστέρας(EMS), όπου με εμβάπτιση των σπερμάτων για μικρό χρονικό διάστημα(5 ώρες), επιτυγχάνεται μετάλλαξη(Maibam U. et al., 2017).

Εφόσον γίνει αξιολόγηση των απογόνων, μπορούν και αυτοί με την σειρά τους να συμμετέχουν σε προγράμματα βελτίωσης, εμπλουτίζοντας την παραλλακτικότητα και μετέπειτα την δημιουργία βελτιωμένων ποικιλιών-υβριδίων με συγκεκριμένα μορφολογικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά.

1.8 Σημαντικότερα προβλήματα της καλλιέργειας και σύγχρονοι βελτιωτικοί στόχοι

Κάθε καλλιέργεια έχει περιθώρια βελτίωσης, άλλοτε μικρά και άλλοτε μεγάλα. Κάθε χρόνο προκύπτουν οι ανάγκες βελτίωσης των υπάρχων ποικιλιών, υβριδίων και τοπικών πληθυσμών. Το σησάμι, αν και θεωρείτε από τις πιο παλιές καλλιέργειες, έχει σημαντικά προβλήματα ως προς την μηχανοποίηση της καλλιέργειας του.

Το κυριότερο και μεγαλύτερο πρόβλημα είναι η χαρακτηριστική ακαθόριστη ανάπτυξη που έχει, δημιουργώντας με αυτόν τον τρόπο μη ευνοϊκές συνθήκες για την μηχανοποίηση του. Η ακαθόριστη ανάπτυξη προκαλεί, την μη ξήρανση του φυτού κατά την ωρίμανση, τα φύλλα παραμένουν πάνω στα φυτά, ζωντανά, πράσινα. Οι κάψες έχουν ανομοιόμορφη ωρίμανση. Οι πρώτες κάψες που φτάνουν στην ωρίμανση είναι στο κατώτερο τμήμα του φυτού, με το ανώτερο τμήμα, είτε να μην έχουν ωριμάσει, είτε απλώς να παραμένουν καταπράσινες και πάνω στο φυτό(δυσκολεύοντας τον διαχωρισμό των σπερμάτων από την κάψα κατά τον αλωνισμό).

Κατά την ωρίμανση οι κάψες, πρώτα αλλάζουν χρώμα(δείκτης ωρίμανσης) και μετέπειτα ανοίγουν, ώστε να δημιουργηθούν συνθήκες για την απώλεια της υγρασίας των σπερμάτων, φτάνοντας στα κατάλληλα επίπεδα για συγκομιδή και μετέπειτα την αποθήκευση. Το μειονέκτημα αυτής της ιδιαιτερότητας, καθιστά τον σπόρο εκτεθειμένο περισσότερο χρόνο στην ηλιακή ακτινοβολία, αλλάζοντας έτσι το χρώμα τους σε πιο σκούρο. Επίσης αν υπάρξει βροχόπτωση την συγκεκριμένη περίοδο, παρατηρείτε το φύτρωμα του σπόρου πάνω στο φυτό(εικόνα 8-9). Αυτό παρατηρείτε κυρίως στους πληθυσμούς οι οποίοι δεν έχει καθόλου λήθαργο ο σπόρος τους.



Εικόνα 8-9. Φύτρωμα σπόρου πάνω στο φυτό

Ένα άλλο μεγάλο πρόβλημα είναι το μεγάλο ύψος του φυτού. Καταγράφηκε σε πληθυσμούς ύψος έως και 205 cm(προσωπικές παρατηρήσεις). Πλαгиάζοντας τα φυτά από το βάρος των καψών.

Επειδή οι αυτοφυή πληθυσμοί έχουν αναφερθεί στην Αφρική και Ινδία με τελείως διαφορετικές συνθήκες ανάπτυξης σε σχέση με την χώρα μας, παρατηρείτε ο μεγάλος βιολογικός κύκλος που έχει, μην προλαβαίνοντας το φυτό να ωριμάσει στις κλιματολογικές συνθήκες της χώρας μας.

Επίσης οι διαρρηκτές ποικιλίες, έχουν ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό. Ο σπόρος δεν είναι στενά συνδεδεμένος με την κάψα αλλά πολύ χαλαρά, με αποτέλεσμα την απώλεια του σπόρου από την κάψα κατά το τελευταίο στάδιο του φυτού, την ξήρανση, όπου με ένα πολύ απαλό αεράκι να παρατηρούνται μεγάλες απώλειες σε σπόρο(προσωπικές παρατηρήσεις).

Στα μέσα της δεκαετίας του 1940, D.G. Langham and Rodriguez(1945, 1949), προσδιόρισαν τις απαραίτητες προϋποθέσεις για την εκμηχάνιση της καλλιέργειας του σησαμιού:

- ✓ Τα φυτά θα πρέπει να έχουν καθορισμένη ανάπτυξη.
- ✓ Τα φυτά θα πρέπει να ρίχνουν τα φύλλα τους μετά την ωρίμανση των σπερμάτων.
- ✓ Τα σπέρματα θα πρέπει να ωριμάζουν πριν το άνοιγμα της κάψας.
- ✓ Τα σπέρματα θα πρέπει να παραμένουν στην κάψα και να μην τινάζονται, παρά μόνο μέσα στην συλλεκτική μηχανή(αλώνισμα), όχι πιο πριν.

1.9 Σκοπός εργασίας

Σε όλη την Θεσσαλία, όπως και σε όλη την Ελλάδα, με τον παραδοσιακό τρόπο (χειρονακτικά) καλλιεργούσαν το σησάμι. Σκοπός της εργασίας είναι η αναβίωση της καλλιέργειας του σησαμιού.

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή αφορά την αξιολόγηση 11 τοπικών πληθυσμών και 2 πληθυσμών από άλλες χώρες(Αιθιοπία, Σουδάν), όπου αποσκοπεί στην εύρεση κατάλληλων γενοτύπων για μηχανική συγκομιδή, με ικανοποιητικά ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά. Δηλαδή, φυτά με καθορισμένη ανάπτυξη, χαρακτηρισμό καψών (ημιδιάρρηκτες και διαρρηκτές), μικρού βιολογικού κύκλου, ύψος όχι μεγαλύτερο από 150 εκατοστά(ώστε να διευκολύνετε η μηχανική συλλογή), ανθεκτικά σε ασθένειες και εντομολογικές προσβολές.

Πληθυσμοί οι οποίοι μπορούν να προσαρμοστούν στο περιβάλλον της Ελλάδας και πιο συγκεκριμένα στην περιοχή της Θεσσαλίας.

Η μέθοδος αξιολόγησης αφορά ατομικά φυτά. Που σημαίνει, ότι κάθε φυτό θα αξιολογηθεί χωριστά και όχι σαν τον μέσο όρο του πληθυσμού. Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι οι σπόροι των φυτών που θα αξιολογηθούν, φυλάσσονται χωριστά από τους σπόρους του ίδιου πληθυσμού και σπέρνονται τον επόμενο χρόνο ως επιλεγμένος πληθυσμός, από τον οποίο και ευελπιστούμε να δημιουργηθεί τουλάχιστον μία καινούργια ποικιλία, τα επόμενα χρόνια.

Η πολιτική των επιδοτήσεων από το 1980 και μετά, άλλαξε το κριτήριο των εν δυνάμει παραγωγών.

Ως αποτέλεσμα, είχε την μην σωστή κατανομή των πόρων, συμβάλλοντας έτσι αναπόφευκτα στην μονοκαλλιέργεια.

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Το πείραμα διεξάχθηκε στο Κεντρικό Αγρόκτημα του Ινστιτούτου Κτηνοτροφικών Φυτών και Βοσκών στη Λάρισα (γεωγραφικό πλάτος 39°36'N, γεωγραφικό μήκος 22°25'Ε).

Η εδαφική ανάλυση παρουσιάζεται στον πίνακα 5.

Αξιολογήθηκαν 13 πληθυσμοί(πίνακας 6).

Το πειραματικό σχέδιο που επιλέχθηκε ήταν η R13 με την μέθοδο της κυβελωτής επιλογής. Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα, η διάταξη των φυτών δεν είναι τυχαioποιημένη, αλλά συγκεκριμένη, με ίσες αποστάσεις μεταξύ των φυτών και ομοιόμορφη κατανομή στον αγρό, μειώνοντας δραματικά τον παράγοντα της ετερογένειας του εδάφους.

Πίνακας 5. Στοιχεία εδαφολογικών αναλύσεων

Τύπος εδάφους	pH	Οργανική ουσία	CaCO ₃	P
C	7.8	1.50	1.10	10

C: αργιλώδες, P: Κατά Olsen σε ppm

Οι αποστάσεις φύτευσης ήταν 1 μ πάνω στην σειρά και οι σειρές απείχαν μεταξύ τους 86,6 cm. Υπήρχαν 26 σειρές όπου σε κάθε σειρά υπήρχαν 3 επαναλήψεις του κάθε πληθυσμού και το σύνολο των φυτών ήταν 1014.

Έγινε βασική λίπανση 40 kg το στρέμμα με λίπασμα τύπου 11-15-15.

Έγινε εφαρμογή κοκκώδες εντομοκτόνου στο έδαφος κατά την φύτευση με δραστική chlopyrifos 5% σε ποσότητα των 400 g.

Στις 26 Απριλίου πραγματοποιήθηκε η φύτευση. Όλες οι διεργασίες διεξάχθηκαν χειρονακτικά. Σε κάθε θέση σπέρνονταν 5-8 σπόροι, όπου μετά το φύτευμα(στο στάδιο των 4 φύλλων), γινόταν επιλογή ώστε να παραμείνει 1 φυτό σε κάθε θέση. Μετά την σπορά ακολούθησε πότισμα με 35-40 mm νερού.

Μετά από 15 ημέρες, αξιολογήθηκε το φύτευμα και συμπληρώθηκαν φυτά στις θέσεις όπου είχε γίνει αποτυχία του φυτρώματος. Στις 25 ημέρες μετά την σπορά έγινε σκάλισμα επί της γραμμής χειρονακτικά και ανάμεσα από τις σειρές με φρέζα χειροκίνητη. Ακολούθησε πότισμα με 35 mm νερού.

Σε 40-45 ημέρες μετά την σπορά πραγματοποιήθηκε ξανά καταπολέμηση των ζιζανίων κατά των ίδιο τρόπο.

Κατόπιν έγινε επιφανειακή λίπανση με 20 kg 33.5-0-0(νιτρική αμμωνία) και ακολούθησε πότισμα με 35 mm νερού.

Ανά 15-20 μέρες, ανάλογα τον καιρό και τις θερμοκρασίες που επικρατούσαν γίνονταν άρδευση με 35 mm νερού. Συνολικά έγινε πότισμα με 180 mm. Η βροχόπτωση από τον Μάιο μέχρι και τον Σεπτέμβριο ήταν 80 mm(πίνακας 7). Οι θερμοκρασίες παρουσιάζονται στον πίνακα 8 και η ταχύτητα των ανέμων στον πίνακα 9.

Στις 65 ημέρες μετά την σπορά έγινε εφαρμογή με 180 g/στρ. διαφυλλικά με λίπασμα τύπου 0-52-34. Μετέπειτα δεν έγινε καμία άλλη επιφανειακή λίπανση.

Καθ'όλη την διάρκεια του πειράματος παίρνονταν μετρήσεις όπου αφορούσαν τον ρυθμό ανάπτυξης(3000 μετρήσεις), το ύψος της πρώτης κάψας(1000 μετρήσεις), την ημερομηνία έναρξης της ανθοφορίας(3000 μετρήσεις) και το μήκος ζώνης καρπόδεσης(1000 μετρήσεις).

Το κριτήριο της συγκομιδής του κάθε φυτού, ήταν η έναρξη της ωρίμανσης της πρώτης κάψας(ανεξάρτητα με το ύψος που βρισκότανε πάνω στο φυτό).

Στην συγκομιδή το φυτό φωτογραφιζότανε ώστε να υπάρχει και φωτογραφικό αρχείο για μετέπειτα μελέτη και επεξεργασία. Κατά την συγκομιδή παίρνονταν μετρήσεις που αφορούσαν τις ημέρες το βιολογικού κύκλου του κάθε φυτού και το τελικό τους ύψος.

Κατόπιν, άμεσα τοποθετούταν σε αποθήκη για την ξήρανση τους.

Μετά την ξήρανση τους, γίνονταν μετρήσεις που αφορούσαν τον αριθμό καψών ανά φυτό, ζυγίζοντας το καθαρό βάρος των σπερμάτων(απόδοση του φυτού), το βάρος της κάθε κάψας, το βάρος χιλίων κόκκων και των αριθμό των σπόρων ανά κάψα.

Πίνακας 6. Αντιστοιχία των κωδικών με τους πληθυσμούς των περιοχών

Πληθυσμός 1	Περιοχή Ορμένιο
Πληθυσμός 2	Σουδάν
Πληθυσμός 3	Περιοχή Κοκκίνες Μαγνησίας
Πληθυσμός 4	Περιοχή Πομακοχώρια Έβρου
Πληθυσμός 5	Αιθιοπία
Πληθυσμός 6	Περιοχή Σερρών
Πληθυσμός 7	Περιοχή Σερρών
Πληθυσμός 8	Περιοχή Κέραμος
Πληθυσμός 9	Περιοχή Ξάνθης
Πληθυσμός 10	Περιοχή Έβρος
Πληθυσμός 11	Περιοχή Κιλκίς
Πληθυσμός 12	Τουρκία Ανδριανούπολη
Πληθυσμός 13	Περιοχή Έβρος

Πίνακας7. Εύρος θερμοκρασιών

ELEV: 82 m LAT: 39° 36' 00" N LONG: 22° 24' 00" E										
TEMPERATURE (°C), HEAT BASE 18.3, COOL BASE 18.3										
DEP. HEAT COOL										
MEAN MEAN FROM DEG DEG										
MAX MAX MIN MIN										
YR	MO	MAX	MIN	MEAN	NORM	DAYS	DAYS	HI	DATE	LOW
DATE	>=32	<=0	<=0	<=-18						

18	1									
18	2	11.4	7.0	9.0	0.0	96	0	15.3	27	
2.5	26	0	0	0	0					
18	3	19.5	8.1	13.2	0.0	171	11	27.0	17	
1.7	1	0	0	0	0					
18	4	26.4	12.0	18.4	0.0	63	66	33.8	24	
7.3	3	3	0	0	0					
18	5	28.9	17.3	22.4	0.0	8	134	32.5	17	
13.7	11	5	0	0	0					
18	6	31.4	19.7	25.0	0.0	1	202	37.8	13	
16.5	29	15	0	0	0					
18	7	34.4	21.8	27.6	0.0	0	287	39.9	22	
18.3	10	24	0	0	0					
18	8	33.1	21.1	26.8	0.0	0	263	35.6	7	
19.4	23	28	0	0	0					
18	9	29.6	17.9	23.2	0.0	12	159	35.8	24	
12.9	27	14	0	0	0					
18	10	23.4	13.0	17.5	0.0	63	37	26.8	2	
4.5	26	0	0	0	0					
18	11	16.7	9.7	12.8	0.0	171	5	25.5	2	
6.2	30	0	0	0	0					
18	12	11.2	2.8	6.5	0.0	368	0	16.6	5	-
1.8	27	0	0	4	0					

		25.0	14.1	19.0	0.0	954	1164	39.9	JUL	-
1.8	DEC	89	0	4	0					

Πίνακας 8. Εύρος βροχοπτώσεων

DEP.		MAX	DAYS OF RAIN					
			FROM	OBS.	OVER			
YR	MO	TOTAL	NORM	DAY	DATE	.2	2	20
18	1							
18	2	73.0	0.0	32.2	26	10	7	1
18	3	33.2	0.0	11.2	5	10	4	0
18	4	4.6	0.0	2.0	30	5	1	0
18	5	11.6	0.0	3.8	9	11	2	0
18	6	105.2	0.0	36.4	26	13	8	2
18	7	31.6	0.0	13.6	9	8	5	0
18	8	26.2	0.0	10.2	2	4	3	0
18	9	24.4	0.0	16.4	30	3	2	0
18	10	11.2	0.0	3.8	23	5	3	0
18	11	66.8	0.0	25.0	18	11	5	1
18	12	27.6	0.0	12.8	18	9	4	0
		415.5	0.0	36.4	JUN	89	44	4

Πίνακας 9. Εύρος ταχύτητας ανέμων

WIND SPEED (km/hr)					
DOM					
YR	MO	AVG.	HI	DATE	DIR
18	1				
18	2	2.7	43.5	26	ENE
18	3	2.2	35.4	5	ENE
18	4	1.0	51.5	20	ENE
18	5	1.2	37.0	3	ENE
18	6	1.1	35.4	25	ENE
18	7	1.0	43.5	23	ENE
18	8	0.8	29.0	27	ENE
18	9	1.5	32.2	26	ENE
18	10	0.6	30.6	25	ENE
18	11	0.9	41.8	28	ENE
18	12	0.8	33.8	10	N

		1.2	51.5	APR	ENE

(<http://penteli.meteo.gr/stations/larissa/NOAAPRYR.TXT>)

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1 Περιγραφή πληθυσμών

Περιοχή Ορμένιο (πληθυσμός 1)

Ο πληθυσμός έδειξε μεγάλη παραλλακτικότητα ως προς την απόδοση σε σπόρο. Όλο το φυτό έφερε επικάλυψη με πυκνό χνούδι, προσδίδοντας έτσι έναν γκρίζο ανοιχτό πράσινο χρωματισμό στα στελέχη, στα φύλλα και στις κάψες.

Ο τύπος ανάπτυξης είναι ακαθόριστος. Ο αριθμός των βραχιόνων κυμαίνεται από 3 έως 10, με μεγαλύτερη συχνότητα 4 με 5. Η θέση τους ξεκινάει από πολύ χαμηλά, συνήθως στα 15 cm.

Το κεντρικό στέλεχος είναι πολύ ζυγρό, ισχυρό και με μεγάλο πάχος. Το δε ύψος τους κυμαίνεται από 44 έως 201 cm. Με μέσο όρο τα 147 cm.



Εικόνα 10. Ατομικό φυτό με το μεγαλύτερο αριθμό καψών του πληθυσμού 1

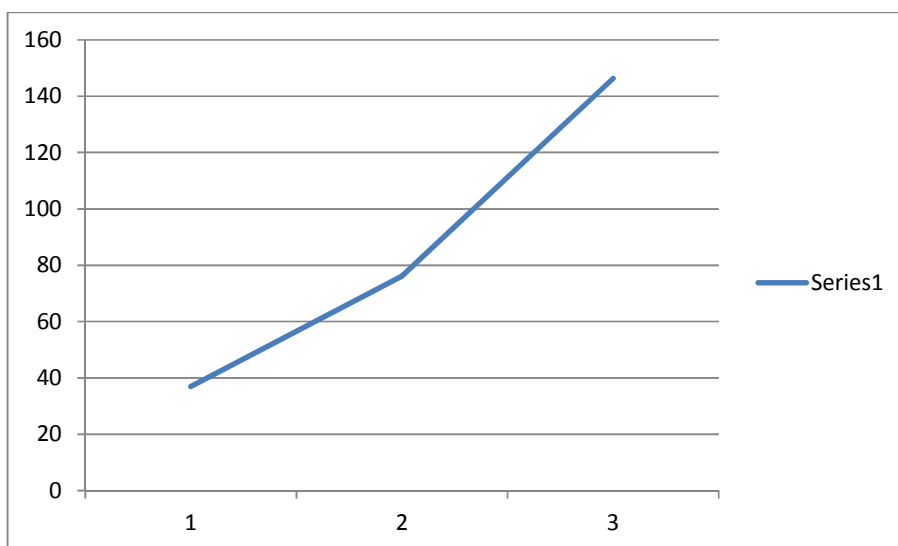
Τα φύλλα λόγω της πυκνής επικάλυψής τους με το χνούδι, προσδίδουν χρώμα ανοιχτού πράσινου προς λευκό.

Οι κάψες εκφύονται στην μασχάλη του φύλλου και είναι μία σε κάθε θέση. Ο αριθμός των καρπόφυλλων είναι δύο. Το μήκος της κάψας κυμαίνεται από 2.3 έως 3.9 cm. Το ύψος της πρώτης κάψας βρέθηκε από τα 13 έως 46 cm. Με μέσο όρο τα 27.5 cm. Ο αριθμός καψών κυμαίνεται από 74 έως 642 (εικόνα 10), με μέσο όρο τις 312 κάψες. Οι κάψες φέρουν το χαρακτηριστικό των αδιάρρηκτων με πολλά φυτά να έχουν και ημιδιάρρηκτες.

Το μήκος καρπόδεσης κυμαίνεται από 26 έως 173 cm, με μέσο όρο τα 119 cm. Η παραγωγή σπόρου ανά φυτό κυμαίνεται από 10.9 έως 123.4 g, με μέσο όρο τα 57.2 g.

Το Β.Χ.Κ κυμαίνεται από 2.1 έως 3.7 g, με μέσο όρο τα 3 g.

Ο μέσος όρος του βιολογικού κύκλου του πληθυσμού ήταν 142 ημέρες.



Γράφημα 1. Μέσος όρος ρυθμού ανάπτυξης πληθυσμού 1. Μέτρηση 1 (6/7), μέτρηση 2 (19/7) και μέτρηση 3 (13/9).

Η ανάπτυξη του πληθυσμού τις πρώτες 35 ημέρες ήταν βραδεία, φαινόμενο που δηλώνει την μη ανταγωνιστική ιδιότητα που έχει το σησάμι κατά των ζιζανίων. Κατόπιν ακολούθησε σκάλισμα επί της γραμμής και εφαρμογή αζωτούχου λιπάσματος 20 kg/στρ. 33.5-0-0 (νιτρική αμμωνία). Η μετέπειτα αύξηση ήταν συνεχώς αυξανόμενη (γράφημα 1). Δεν έγινε άλλη αζωτούχα εφαρμογή καθ'όλη την διάρκεια του πειράματος. Στις 65 ημέρες μετά την σπορά έγινε εφαρμογή με 180 g/στρ. διαφυλλικά με λίπασμα τύπου 0-52-34.

Σε γενική εικόνα, το ύψος του πληθυσμού είναι κατάλληλο για μηχανική συγκομιδή, όπως επίσης και το ύψος της πρώτης κάψας. Είναι επιθυμητή η ομοιόμορφη ωρίμανση και ξήρανση των καψών καθώς και ο τύπος του αδιάρρηκτου και ημιδιάρρηκτου χαρακτηριστικού.

Περιοχή Σουδάν (πληθυσμός 2)

Ο πληθυσμός έδειξε μεγάλη παραλλακτικότητα ως προς την απόδοση σε σπόρο. Όλο το φυτό είχε έναν έντονο, ζωηρό πράσινο χρωματισμό, διαφέροντας πολύ από τους υπόλοιπους πληθυσμούς προς αξιολόγηση.

Ο τύπος ανάπτυξης είναι ακαθόριστος. Ο αριθμός των βραχιόνων κυμαίνεται από 5 έως 13, με μεγαλύτερη συχνότητα 8 με 10. Η θέση τους ξεκινάει από χαμηλά, συνήθως στα 25 cm, με μικρή γωνία κλίσης. Περίπου στα 80-100 cm, έχουμε τον κύριο όγκο των πλάγιων βλαστών.

Το κεντρικό στέλεχος είναι πολύ ζωηρό, ισχυρό και με πολύ μεγάλο πάχος, διαμέτρου γύρω στα 5 cm. Οι δε βραχιόνες, επίσης πολύ ισχυροί με διάμετρο κοντά στα 2 cm, αποκτώντας κατά την ανάπτυξη μεγάλο βάρος, μη

μπορώντας το φυτό να τους κρατήσει. Το αποτέλεσμα ήταν να σπάζουν από το βάρος όπου δεν μπορούσαν να κρατηθούν πάνω στο φυτό, παρά μόνο με υποσύλωση και δέσιμο περιφερειακά όλου του φυτού. Ο χρωματισμός του καθ'όλη την διάρκεια του βιολογικού του κύκλου, συνήθως κοντά στον λαιμό σκουραίνει παίρνοντας ένα βαθύ μωβ χρώμα. Το δε ύψος τους κυμαίνεται από 24 έως 180 cm. Με μέσο όρο τα 125 cm.

Τα φύλλα έχουν έναν έντονο, ζωηρό πράσινο χρωματισμό. Σε αυτόν τον πληθυσμό ξεχωρίζει έντονα η διαφοροποίηση των φύλλων από την βλαστική ανάπτυξη προς την παραγωγική. Τα πρώτα φύλλα είναι τρίλοβα, μεγάλα σε μέγεθος όπου καταλήγουν σε στενόμακρα και οξύληκτα (εικόνα 12) κατά την αναπαραγωγική περίοδο.



Εικόνα 11-12. Δεξιά ατομικό φυτό με το μεγαλύτερο αριθμό καψών του πληθυσμού 2 και αριστερά διακρίνεται η διαφορά μορφολογικά, των φύλλων της βάσης σε σχέση με τα φύλλα της κορυφής

Οι κάψες εκφύονται στην μασχάλη του φύλλου και είναι τρεις σε κάθε θέση. Βέβαια βρέθηκαν και λίγα φυτά σε αριθμό όπου είχαν μία κάψα σε κάθε θέση. Ο αριθμός των καρπόφυλλων είναι δύο. Το μήκος της κάψας κυμαίνεται από 2.2 έως 3.9

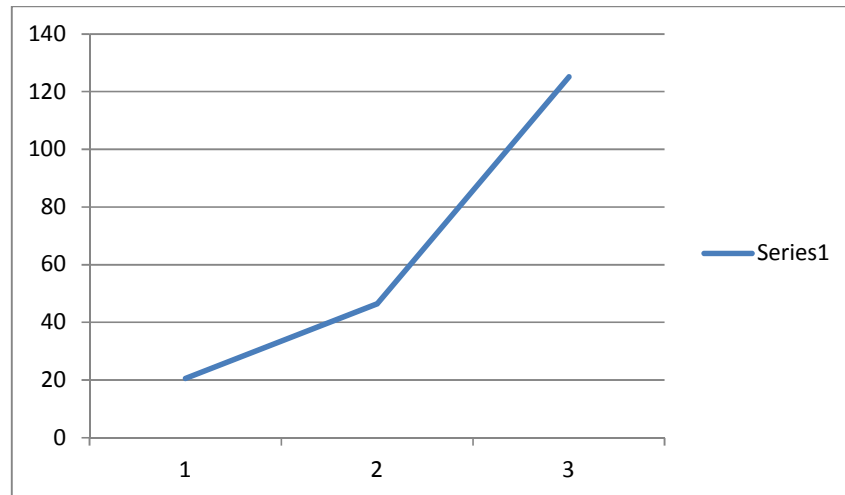
cm. Το ύψος της πρώτης κάψας βρέθηκε από τα 17 έως 123 cm. Με μέσο όρο τα 62 cm. Ο αριθμός καψών κυμαίνεται από 26 έως 1178, με μέσο όρο τις 296 κάψες. Οι κάψες φέρουν το χαρακτηριστικό των αδιάρρηκτων με πολλά φυτά να έχουν και ημιδιάρρηκτες.

Το μήκος καρπόδεσης κυμαίνεται από 15 έως 136 cm, με μέσο όρο τα 66.8 cm. Η παραγωγή σπόρου ανά φυτό κυμαίνεται από 2.8 έως 230.2 g, με μέσο όρο τα 50.6 g.

Το Β.Χ.Κ κυμαίνεται από 1.5 έως 3.9 g, με μέσο όρο τα 2.7 g.

Ο μέσος όρος του βιολογικού κύκλου του πληθυσμού ήταν 141 ημέρες.

Η ανάπτυξη του πληθυσμού τις πρώτες 35 ημέρες ήταν βραδεία, αλλά πιο ζωντανή σε σύγκριση με τους άλλους πληθυσμούς, φαινόμενο που δηλώνει την μη ανταγωνιστική ιδιότητα που έχει το σησάμι κατά των ζιζανίων. Κατόπιν ακολούθησε σκάλισμα επί της γραμμής και εφαρμογή αζωτούχου λιπάσματος 20 kg/στρ. 33.5-0-0 (νιτρική αμμωνία). Η μετέπειτα αύξηση ήταν συνεχώς αυξανόμενη(γράφημα 2).



Γράφημα 2. Μέσος όρος ρυθμού ανάπτυξης πληθυσμού 1. Μέτρηση 1 (6/7), μέτρηση 2 (19/7) και μέτρηση 3 (13/9)

Δεν έγινε άλλη επιφανειακή λίπανση(αζωτούχα εφαρμογή) καθ'όλη την διάρκεια του πειράματος. Στις 65 ημέρες μετά την σπορά έγινε εφαρμογή με 180 g/στρ. διαφυλλικά με λίπασμα τύπου 0-52-34.

Σε μία πιο γενική εικόνα μπορούμε να πούμε ότι, το ύψος του πληθυσμού δεν είναι κατάλληλο για μηχανική συγκομιδή, όπως επίσης και το ύψος της πρώτης κάψας, όπου συνήθως βρισκόταν πάνω από τα 100 cm. Επίσης θεωρείται όψιμη ποικιλία για την περιοχή της Θεσσαλίας. Ένα σημαντικό πρόβλημα που παρατηρήθηκε, ήταν οι πολύ χοντροί σε μέγεθος βραχίονες, που έσπαζαν από το βάρος (πιθανώς από τις μεγάλες αποστάσεις φύτευσης) όπου έγινε επιτακτική η ανάγκη για δέσιμο όλου του φυτού ώστε να μην υπάρξουν απώλειες. Δεν υπήρχε ομοιόμορφη ωρίμανση και ξήρανση των καψών, πράγμα που καθιστά αδύνατη την μηχανική συγκομιδή. Στο Σουδάν όπου και καλλιεργείτε, δεν έχουν πρόβλημα με τον μεγάλο βιολογικό κύκλο που βρέθηκε ότι έχουν στην περιοχή μας. Επίσης η συγκομιδή γίνεται με τα χέρια και λόγω του μεγάλου αριθμού καψών που έχει και των μικρών ημερομίσθιων είναι συμφέρουσα για εκείνες τις περιοχές αυτός ο πληθυσμός, αλλά σε καμία περίπτωση δεν θα μπορέσει να καλλιεργηθεί στην χώρα μας.

Περιοχή Κοκκίνες Μαγνησίας (πληθυσμός 3)

Ο πληθυσμός έδειξε μεγάλη παραλλακτικότητα ως προς την απόδοση σε σπόρο. Το χρώμα του φυτού ήταν σκούρο πράσινο με χαρακτηριστικά έντονα τετραγωνισμένα στελέχη, προσδίδοντας μία ελαστικότητα, λυγίζοντας από το βάρος των καψών, αλλά δεν έσπαζαν.

Ο τύπος ανάπτυξης είναι ακαθόριστος. Ο αριθμός των βραχιόνων κυμαίνεται από 5 έως 13, με μεγαλύτερη συχνότητα 8 με 9. Η θέση τους ξεκινάει από πολύ χαμηλά, συνήθως στα 15 cm.

Το κεντρικό στέλεχος είναι ισχυρό με μικρή διαφορά από τους πλάγιους. Το δε ύψος του κυμαίνεται από 28 έως 123 cm. Με μέσο όρο τα 78.3 cm.



Εικόνα 13. Ατομικό φυτό με το μεγαλύτερο αριθμό καψών του πληθυσμού 3

Το χρώμα των φύλλων είναι σκούρο πράσινο. Οι κάψες εκφύονται στην μασχάλη του φύλλου και είναι μία σε κάθε θέση. Ο αριθμός των καρπόφυλλων είναι δύο. Το μήκος της κάψας κυμαίνεται από 2.6 έως 4.1 cm. Το ύψος της πρώτης κάψας βρέθηκε από τα 18 έως 57 cm. Με μέσο όρο τα 33.4 cm. Ο αριθμός καψών κυμαίνεται από 72 έως 879(εικόνα 13), με μέσο όρο τις 339 κάψες. Οι κάψες φέρουν το χαρακτηριστικό των διαρρηκτών (μεγάλες απώλειες κατά την ωρίμανση).

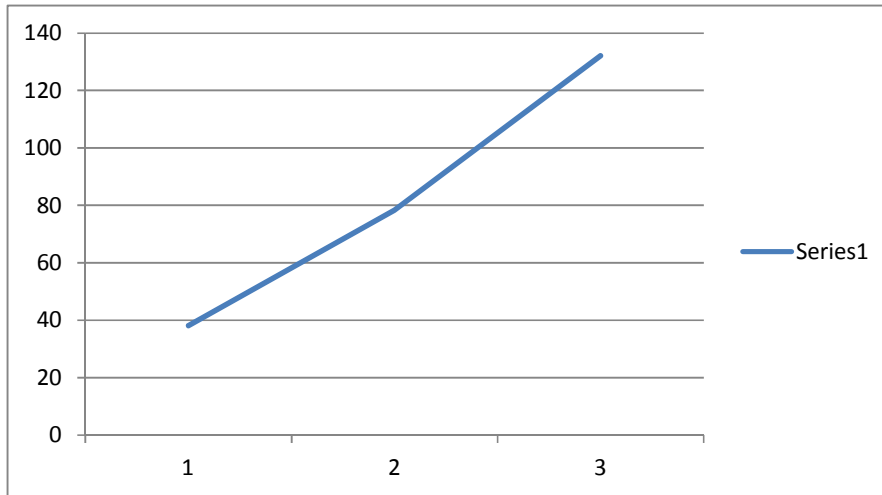
Το μήκος καρπόδεσης κυμαίνεται από 57 έως 134 cm, με μέσο όρο τα 98.7 cm. Η παραγωγή σπόρου ανά φυτό κυμαίνεται από 17 έως 174 g, με μέσο όρο τα 76.4 g.

Το Β.Χ.Κ κυμαίνεται από 2.2 έως 4.4 g, με μέσο όρο τα 3.26 g.

Ο μέσος όρος του βιολογικού κύκλου του πληθυσμού ήταν 132 ημέρες.

Η ανάπτυξη του πληθυσμού τις πρώτες 35 ημέρες ήταν βραδεία, φαινόμενο που δηλώνει την μη ανταγωνιστική ιδιότητα που έχει το σησάμι

κατά των ζιζανίων. Κατόπιν ακολούθησε σκάλισμα επί της γραμμής και



Γράφημα 3. Μέσος όρος ρυθμού ανάπτυξης πληθυσμού 1. Μέτρηση 1 (6/7), μέτρηση 2 (19/7) και μέτρηση 3 (13/9)

εφαρμογή αζωτούχου λιπάσματος 20 kg/στρ. 33.5-0-0 (νιτρική αμμωνία). Η μετέπειτα αύξηση ήταν συνεχώς αυξανόμενη (γράφημα 3). Δεν έγινε άλλη επιφανειακή λίπανση(αζωτούχα εφαρμογή) καθ'όλη την διάρκεια του πειράματος. Στις 65 ημέρες μετά την σπορά έγινε εφαρμογή με 180 g/στρ. διαφυλλικά με λίπασμα τύπου 0-52-34.

Σε γενική εικόνα, το ύψος του πληθυσμού είναι κατάλληλο για μηχανική συγκομιδή, όπως επίσης και το ύψος της πρώτης κάψας. Ο τύπος όμως της διαρρηκτής κάψας δεν επιτρέπει την μηχανική συλλογή, διότι είναι επιθυμητή η ομοιόμορφη ωρίμανση και ξήρανση των καψών καθώς και ο τύπος του αδιάρρηκτου και ημιδιάρρηκτου χαρακτηριστικού. Ο πληθυσμός επίσης έδειξε ευαισθησία στο βακτήριο *Pseudomonas syringae pv. sesami*. Καθιστώντας τα, καχεκτικά, με μειωμένη ανάπτυξη και πρόωρο άνοιγμα των καψών. Το συγκεκριμένο βακτήριο έχει δημιουργήσει μεγάλο πρόβλημα και στον παραγωγό από τον οποίο προμηθευτήκαμε το γενετικό υλικό. Το μεγάλο πρόβλημα της διαρρηκτής κάψας, ο παραγωγός το έχει ξεπεράσει με την εισαγωγή μίας συγκεκριμένης συλλεκτικής μηχανής (παρελκόμενο), όπου καθώς κόβει τα φυτά(πριν ανοίξουν οι κάψες, υπάρχει δετικός μηχανισμός που τα δένει σε μάτσα τον 25-30 φυτών(εικόνα 14). Κατόπιν χειρωνακτικά τα τοποθετεί στον αγρό, όρθια ώστε να στηρίζονται μεταξύ τους για να ξεραθούν. Βασική προϋπόθεση είναι να μην έχει αρχίσει η διάρρηξη των καψών.



Εικόνα 14. Παρελκόμενη συλλεκτική μηχανή

Περιοχή Πομακοχώρια Έβρου (πληθυσμός 4)



Εικόνα 15. Φυτό με το μεγαλύτερο αριθμό καψών του πληθυσμού 4

Ο πληθυσμός έδειξε μεγάλη παραλλακτικότητα ως προς την απόδοση σε σπόρο. Το χρώμα του φυτού ήταν ελαφρώς ανοιχτό πράσινο με ισχυρό στέλεχος, καλή πρώτη ανάπτυξη(βλαστική περίοδος), με πολύ μικρές απώλειες στον αγρό.

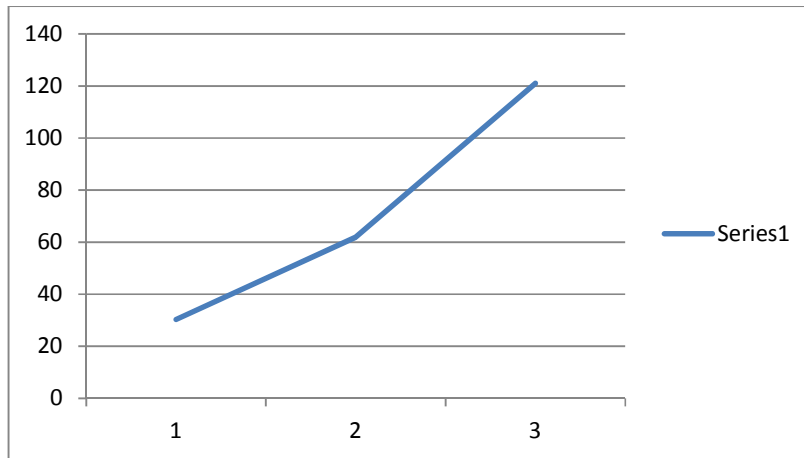
Ο τύπος ανάπτυξης είναι ακαθόριστος. Ο αριθμός των βραχιόνων κυμαίνεται από 5 έως 11, με μεγαλύτερη συχνότητα 6 με 7. Η θέση τους ξεκινάει από πολύ χαμηλά, συνήθως στα 20 cm.

Το κεντρικό στέλεχος είναι ισχυρό με διάμετρο κοντά στα 3 cm με ισχυρούς πλάγιους βραχίονες, οι οποίοι με την σειρά τους δημιουργούσαν κάποιους δευτερεύοντες βραχίονες. Το δε ύψος του κυμαίνεται από 78 έως 155 cm. Με μέσο όρο τα 120.9 cm.

Το χρώμα των φύλλων είναι ανοιχτό πράσινο. Οι κάψες εκφύονται στην μασχάλη του φύλλου και είναι τρεις σε κάθε θέση(εικόνα 16). Ο αριθμός των καρπόφυλλων είναι δύο. Το μήκος της κάψας κυμαίνεται από 2.6 έως 3.9 cm. Το ύψος της πρώτης κάψας βρέθηκε από τα 16 έως 78 cm. Με μέσο όρο τα 39.2 cm. Ο αριθμός καψών κυμαίνεται από 83 έως 1097 (εικόνα 15), με μέσο όρο τις 449 κάψες. Οι κάψες φέρουν το χαρακτηριστικό των ημιδιαρρηκτών και διαρρηκτών(μεγάλες απώλειες κατά την ωρίμανση).

Το μήκος καρπόδεσης κυμαίνεται από 37 έως 127 cm, με μέσο όρο τα 82,4 cm. Η παραγωγή σπόρου ανά φυτό κυμαίνεται από 12.2 έως 212 g, με μέσο όρο τα 77.7 g.

Το Β.Χ.Κ κυμαίνεται από 2 έως 3.5 g, με μέσο όρο τα 2.9 g. Ο μέσος όρος του βιολογικού κύκλου του πληθυσμού ήταν 138 ημέρες.



Γράφημα 4. Μέσος όρος ρυθμού ανάπτυξης πληθυσμού 1. Μέτρηση 1 (6/7), μέτρηση 2 (19/7) και μέτρηση 3 (13/9)

Η ανάπτυξη του πληθυσμού τις πρώτες 35 ημέρες ήταν βραδεία, φαινόμενο που δηλώνει την μη ανταγωνιστική ιδιότητα που έχει το σησάμι κατά των ζιζανίων. Κατόπιν ακολούθησε σκάλισμα επί της γραμμής και εφαρμογή αζωτούχου λιπάσματος 20 kg/στρ. 33. 5-0-0 (νιτρική αμμωνία). Η

μετέπειτα αύξηση ήταν συνεχώς αυξανόμενη (γράφημα 4). Δεν έγινε άλλη επιφανειακή λίπανση(αζωτούχα εφαρμογή) καθ'όλη την διάρκεια του



Εικόνα 16-17. Τρεις κάψες ανά γόνατο

πειράματος. Στις 65ημέρες μετά την σπορά έγινε εφαρμογή με 180 g/στρ. διαφυλλικά. με λίπασμα τύπου 0-52-34.

Σε γενική εικόνα, το ύψος του πληθυσμού είναι κατάλληλο για μηχανική συγκομιδή, όπως επίσης και το ύψος της πρώτης κάψας. Ο τύπος της διαρρηκτής και ημιδιαρρηκτής κάψας επιτρέπει την μηχανική συλλογή, διότι είναι επιθυμητή η ομοιόμορφη ωρίμανση και ξήρανση των καψών καθώς και ο τύπος του αδιάρρηκτου και ημιδιάρρηκτου χαρακτηριστικού. Ακόμη ένα χαρακτηριστικό που αξίζει να σημειωθεί είναι οι μεγάλες σε μήκος κάψες κατά το γενικό σύνολο και οι τρεις κάψες ανά γόνατο. Γνώρισμα το οποίο αξίζει να μεταφερθεί σε μελλοντικές ποικιλίες με ελεγχόμενες διασταυρώσεις.

Περιοχή Αιθιοπία (πληθυσμός 5)

Ο πληθυσμός έδειξε μεγάλη παραλλακτικότητα ως προς την απόδοση σε σπόρο. Το χρώμα του φυτού ήταν σκούρο πράσινο με ισχυρό στέλεχος, καλή πρώτη ανάπτυξη(βλαστική περίοδος), με καθόλου απώλειες στον αγρό.

Ο πληθυσμός είχε μία έντονη άσχημη μυρωδιά. Θα λέγαμε ότι ίσως και να είναι μία εντομοαπωθητική ιδιότητα που έχει, αλλά αυτό που έδειξε στον πειραματικό αγρό, ήταν η τεράστια προσέλκυση μυζητικών εντόμων. Πιο χαρακτηριστικά, μεγάλοι πληθυσμοί από *Empoasca* sp.

Επίσης παρατηρήθηκε μεγάλη ευπάθεια στην ασθένεια Phyllody, η οποία προέρχεται από μυκόπλασμα – εξειδικευμένοι προκαρυωτικοί

οργανισμοί (<https://en.wikipedia.org/wiki/Phyllody>), οι οποίοι εξασθενούν το φυτό δημιουργώντας έντονα συμπτώματα καχεξίας, αλλαγή χρώματος και τελικά επιφέρουν την ξήρανση του (εικόνα 19, 20, 21).

Ο τύπος ανάπτυξης είναι ακαθόριστος. Ο αριθμός των βραχιόνων κυμαίνεται από 8 έως 16, με μεγαλύτερη συχνότητα 10 με 12. Η θέση τους



Εικόνα 18. Φυτό με το μεγαλύτερο αριθμό καψών του πληθυσμού 5

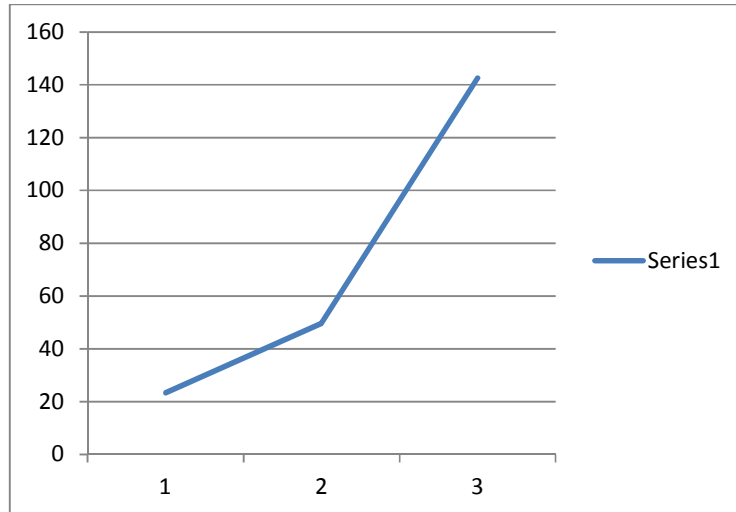
ξεκινάει από χαμηλά, συνήθως στα 25 cm. Το κεντρικό στέλεχος είναι ισχυρό με διάμετρο κοντά στα 3 cm με ισχυρούς πλάγιους βραχίονες, οι οποίοι με την σειρά τους δημιουργούσαν κάποιους δευτερεύοντες βραχίονες στα ανώτερα τμήματα του κεντρικού στελέχους. Το χρώμα του στελέχους έφερνε έναν βαθύ μωβ χρωματισμό.

Το δε ύψος του κυμαίνεται από 69 έως 205 cm. Με μέσο όρο τα 142.5 cm. Το χρώμα των φύλλων είναι σκούρο πράσινο. Οι κάψες εκφύονται στην μασχάλη του φύλλου και είναι μία σε κάθε θέση. Ο αριθμός των καρπόφυλλων είναι δύο. Το μήκος της κάψας κυμαίνεται από 2.4 έως 4 cm. Το ύψος της πρώτης κάψας βρέθηκε από τα 62 έως 133 cm. Με μέσο όρο τα 93.2 cm. Ο αριθμός καψών κυμαίνεται από 28 έως 977(εικόνα 18), με μέσο όρο τις 425 κάψες. Οι κάψες φέρουν το χαρακτηριστικό των ημιδιαρρηκτών και των αδιάρρηκτων.

Το μήκος καρπόδεσης κυμαίνεται από 4 έως 95 cm, με μέσο όρο τα 49.2 cm. Η παραγωγή σπόρου ανά φυτό κυμαίνεται από 3.1 έως 128 g, με μέσο όρο τα 53.5 g.

Το Β.Χ.Κ κυμαίνεται από 1.13 έως 2.8 g, με μέσο όρο τα 2.26 g. Ο μέσος όρος του βιολογικού κύκλου του πληθυσμού ήταν 150 ημέρες.

Η ανάπτυξη του πληθυσμού τις πρώτες 35 ημέρες ήταν βραδεία, φαινόμενο που δηλώνει την μη ανταγωνιστική ιδιότητα που έχει το σπασάμι κατά των ζιζανίων. Κατόπιν ακολούθησε σκάλισμα επί της γραμμής και εφαρμογή αζωτούχου λιπάσματος 20 kg/στρ. 33.5-0-0 (νιτρική αμμωνία). Η μετέπειτα αύξηση ήταν συνεχώς αυξανόμενη (γράφημα 5).



Γράφημα 5. Μέσος όρος ρυθμού ανάπτυξης πληθυσμού 1. Μέτρηση 1 (6/7), μέτρηση 2 (19/7) και μέτρηση 3 (13/9)

Δεν έγινε άλλη επιφανειακή λίπανση(αζωτούχα εφαρμογή) καθ'όλη την διάρκεια του πειράματος. Στις 65 ημέρες μετά την σπορά έγινε εφαρμογή με 180 g/στρ. διαφυλλικά με λίπασμα τύπου 0-52-34.



Εικόνα 19, 20 και 21. Συμπτώματα από ασθένεια Phyllody

Σε γενική εικόνα, το ύψος του πληθυσμού δεν είναι κατάλληλο για μηχανική συγκομιδή, όπως επίσης και το ύψος της πρώτης κάψας, όπου συνήθως ήταν στα 100 cm. Ο τύπος της αδιάρρηκτης και ημιδιαρρηκτής κάψας επιτρέπει την μηχανική συλλογή, διότι είναι επιθυμητή η ομοιόμορφη ωρίμανση και ξήρανση των καψών καθώς και ο τύπος του αδιάρρηκτου και ημιδιάρρηκτου χαρακτηριστικού.

Ο συγκεκριμένος πληθυσμός όπως και ο πληθυσμός 2, οι οποίοι προέρχονται από τροπικές περιοχές, έχουν πολύ μεγάλο βιολογικό κύκλο για τις συνθήκες καλλιέργειας της χώρας μας. Είχανε όψιμη άνθηση, δεν ωριμάσανε κανονικά, οπότε και έγινε αναγκαστική διακοπή της ζωής τους.

Χαρακτηριστικά που θα μπορούσαν να μεταφερθούν, είναι το μήκος της κάψας, συνήθως πάνω από 3.5 cm, όπως και ο μεγάλος αριθμός σπερμάτων, 90 ανά κάψα. Όπως προαναφέραμε και στον πληθυσμό 2 από το Σουδάν, έτσι και σε αυτόν τον πληθυσμό βγαίνει το συμπέρασμα ότι μπορεί να καλλιεργηθεί μόνο σε περιοχές με μεγαλύτερη περίοδο ηλιοφάνειας και θερμών ημερών, να υπάρχει η δυνατότητα για την εύρεση χαμηλών ημερομισθίων, ώστε να συμφέρει τον εκάστοτε παραγωγό να το καλλιεργήσει. Τέλος αναφέρουμε ότι ο πληθυσμός είναι ακατάλληλος για την περιοχή της Θεσσαλίας και πιο συγκεκριμένα για όλη τη χώρα μας.

Περιοχή Σερρών (πληθυσμός 6)

Ο πληθυσμός έδειξε μεγάλη παραλλακτικότητα ως προς την απόδοση σε σπόρο. Όλο το φυτό έφερε επικάλυψη με πυκνό χνούδι, προσδίδοντας έτσι έναν γκρίζο ανοιχτό πράσινο χρωματισμό στα στελέχη, στα φύλλα και στις κάψες.



Εικόνα 22. Φυτό με το μεγαλύτερο αριθμό καψών του πληθυσμού 6

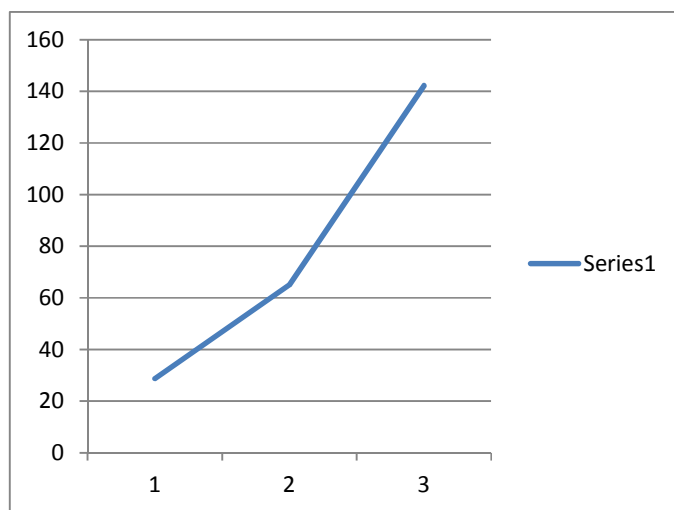
Ο τύπος ανάπτυξης είναι ακαθόριστος. Ο αριθμός των βραχιόνων κυμαίνεται από 2 έως 8, με μεγαλύτερη συχνότητα 4 με 5. Η θέση τους ξεκινάει από πολύ χαμηλά, συνήθως στα 15 cm. Το κεντρικό στέλεχος είναι ισχυρό με διάμετρο κοντά στα 2.5 cm με ισχυρούς πλάγιους βραχίονες, όπου σπάνια δημιουργούν κάποιους δευτερεύοντες βραχίονες. Το δε ύψος του κυμαίνεται από 21 έως 110 cm. Με μέσο όρο τα 65 cm.

Το χρώμα των φύλλων είναι ελαφρύ πράσινο προς λευκό, πράγμα που οφείλεται στην έντονη επικάλυψη με τριχίδια, όπου καλύπτει και τον βλαστό και τις κάψες.

Οι κάψες εκφύονται στην μασχάλη του φύλλου και είναι μία σε κάθε θέση. Ο αριθμός των καρπόφυλλων είναι δύο. Το μήκος της κάψας κυμαίνεται από 2.5 έως 3.8 cm. Το ύψος της πρώτης κάψας βρέθηκε από τα 13 έως 58 cm. Με μέσο όρο τα 28.4 cm. Ο αριθμός καψών κυμαίνεται από 60 έως 612(εικόνα 22), με μέσο όρο τις 259 κάψες. Οι κάψες φέρουν το χαρακτηριστικό των ημιδιαρρηκτών, διαρρηκτών(μεγάλες απώλειες κατά την ωρίμανση) και αδιάρρηκτων. Το μήκος καρπόδεσης κυμαίνεται από 54 έως 173 cm, με μέσο όρο τα 114.2 cm. Η παραγωγή σπόρου ανά φυτό κυμαίνεται από 8.5 έως 128 g, με μέσο όρο τα 46.2 g.

Το Β.Χ.Κ κυμαίνεται από 2.39 έως 3.65 g, με μέσο όρο τα 3.06 g. Ο μέσος όρος του βιολογικού κύκλου του πληθυσμού ήταν 127 ημέρες.

Η ανάπτυξη του πληθυσμού τις πρώτες 35 ημέρες ήταν βραδεία, φαινόμενο που δηλώνει την μη ανταγωνιστική ιδιότητα που έχει το σησάμι κατά των ζιζανίων. Κατόπιν ακολούθησε σκάλισμα επί της γραμμής και εφαρμογή αζωτούχου λιπάσματος 20 kg/στρ. 33. 5-0-0 (νιτρική αμμωνία). Η μετέπειτα αύξηση ήταν συνεχώς αυξανόμενη (γράφημα 5).



Γράφημα 5. Μέσος όρος ρυθμού ανάπτυξης πληθυσμού 1. Μέτρηση 1 (6/7), μέτρηση 2 (19/7) και μέτρηση 3 (13/9)

Δεν έγινε άλλη επιφανειακή λίπανση(αζωτούχα εφαρμογή) καθ'όλη την διάρκεια του πειράματος. Στις 65 ημέρες μετά την σπορά έγινε εφαρμογή με 180 g/στρ. διαφυλλικά με λίπασμα τύπου 0-52-34.

Σε γενική εικόνα, το ύψος του πληθυσμού είναι κατάλληλο για μηχανική συγκομιδή, όπως επίσης και το ύψος της πρώτης κάψας. Ο τύπος της αδιάρρηκτης και ημιδιαρρηκτης κάψας επιτρέπει την μηχανική συλλογή, διότι είναι επιθυμητή η ομοιόμορφη ωρίμανση και ξήρανση των καψών καθώς και ο τύπος του αδιάρρηκτου και ημιδιάρρηκτου χαρακτηριστικού. Οι πλάγιοι βραχίονες είναι πολύ ανθεκτικοί στο σπάσιμο, πράγμα που επιτρέπει την καλλιέργεια τους σε περιοχές όπου υπάρχουν ισχυροί άνεμοι. Αν και θεωρητικά, φυτά τα οποία καλύπτονται με χνούδι έχουν μικρότερες εντομολογικές προσβολές, παρατηρήθηκε ότι σε αυτούς τους πληθυσμούς υπήρξαν οι περισσότερες προσβολές από προνύμφες λεπιδόπτερου του γένους *Antigastra catalaunalis* (εικόνες 23, 24, 25 και 26).



Εικόνα 23, 24, 25, 26 *Antigastra catalaunalis*. Πάνω δεξιά ακμαίο. Πάνω αριστερά προνύμφη. Κάτω αριστερά προσβολή σε φύλλο. Κάτω δεξιά προσβολή σε κάψα

Περιοχή Σερρών (πληθυσμός 7)

Ο πληθυσμός έδειξε μεγάλη παραλλακτικότητα ως προς την απόδοση σε σπόρο. Όλο το φυτό έφερε επικάλυψη με πυκνό χνούδι, προσδίδοντας έτσι έναν γκριζο ανοιχτό πράσινο χρωματισμό στα στελέχη, στα φύλλα και στις κάψες. Οι πληθυσμοί 1, 6 και 7 είχαν αρκετές ομοιότητες, διαφέρανε όμως στο τελικό ύψος των φυτών, το μήκος και το σχήμα της κάψας.



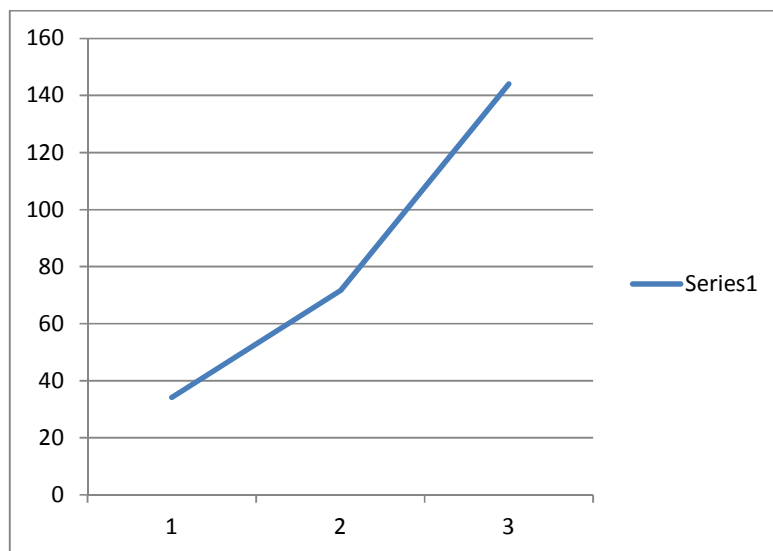
Εικόνα 27. Φυτό με το μεγαλύτερο αριθμό καψών του πληθυσμού 7

Ο τύπος ανάπτυξης είναι ακαθόριστος. Ο αριθμός των βραχιόνων κυμαίνεται από 2 έως 8, με μεγαλύτερη συχνότητα τους 4. Η θέση τους ξεκινάει από πολύ χαμηλά, συνήθως στα 15 cm. Το κεντρικό στέλεχος είναι ισχυρό με διάμετρο κοντά στα 2.5 cm με ισχυρούς πλάγιους βραχίονες, όπου σπάνια δημιουργούν κάποιους δευτερεύοντες βραχίονες. Το δε ύψος του κυμαίνεται από 59 έως 184 cm. Με μέσο όρο τα 144 cm.

Το χρώμα των φύλλων είναι ελαφρύ πράσινο προς λευκό, πράγμα που οφείλεται στην έντονη επικάλυψη με τριχίδια, όπου καλύπτει τον βλαστό και τις κάψες.

Οι κάψες εκφύονται στην μασχάλη του φύλλου και είναι μία σε κάθε θέση. Ο αριθμός των καρπόφυλλων είναι δύο. Το μήκος της κάψας κυμαίνεται από 2.5 έως 3.7 cm. Το ύψος της πρώτης κάψας βρέθηκε από τα 13 έως 49 cm. Με μέσο όρο τα 26.6 cm. Ο αριθμός καψών κυμαίνεται από 20 έως 714 (εικόνα 27), με μέσο όρο τις 274 κάψες. Οι κάψες φέρουν το χαρακτηριστικό των ημιδιαρρηκτών, διαρρηκτών(μεγάλες απώλειες κατά την ωρίμανση) και αδιάρρηκτων. Το μήκος καρπόδεσης κυμαίνεται από 34 έως 156 cm, με μέσο όρο τα 118.7 cm. Η παραγωγή σπόρου ανά φυτό κυμαίνεται από 3.6 έως 130 g, με μέσο όρο τα 50.4 g.

Το Β.Χ.Κ κυμαίνεται από 2.3 έως 3.5 g, με μέσο όρο τα 3.06 g. Ο μέσος όρος του βιολογικού κύκλου του πληθυσμού ήταν 127 ημέρες.



Γράφημα 7. Μέσος όρος ρυθμού ανάπτυξης πληθυσμού 1. Μέτρηση 1 (6/7), μέτρηση 2 (19/7) και μέτρηση 3 (13/9)

Η ανάπτυξη του πληθυσμού τις πρώτες 35 ημέρες ήταν βραδεία, φαινόμενο που δηλώνει την μη ανταγωνιστική ιδιότητα που έχει το σησάμι κατά των ζιζανίων. Κατόπιν ακολούθησε σκάλισμα επί της γραμμής και εφαρμογή επιφανειακής λίπανσης(αζωτούχου λιπάσματος) 20 kg/στρ. 33.5-0-0 (νιτρική αμμωνία). Η μετέπειτα αύξηση ήταν συνεχώς αυξανόμενη (γράφημα 7).

Σε γενική εικόνα, το ύψος του πληθυσμού είναι κατάλληλο για μηχανική συγκομιδή, όπως επίσης και το ύψος της πρώτης κάψας. Ο τύπος της αδιάρρηκτης και ημιδιαρρηκτής κάψας επιτρέπει την μηχανική συλλογή, διότι είναι επιθυμητή η ομοιόμορφη ωρίμανση και ξήρανση των καψών καθώς και ο τύπος του αδιάρρηκτου και ημιδιάρρηκτου χαρακτηριστικού. Οι πλάγιοι βραχίονες είναι δεν είναι τόσο ανθεκτικοί όσο του πληθυσμού 6, αν και μοιάζουν πολύ τα μορφολογικά χαρακτηριστικά τους. Αυτό πρέπει να οφείλεται στο μεγαλύτερο ύψος που έχει ο πληθυσμός και το μεγαλύτερο μήκος της καρπόδεσης, όπου αναπόφευκτα έχει πολύ μεγαλύτερο βάρος. Αν και θεωρητικά, φυτά τα οποία καλύπτονται με χνούδι έχουν μικρότερες εντομολογικές προσβολές, παρατηρήθηκε ότι σε αυτούς τους πληθυσμούς όπου υπήρχε έντονη επικάλυψη από τριχίδια υπήρξαν οι περισσότερες προσβολές από προνύμφες λεπιδόπτερου του γένους *Antigastra catalaunalis*.

Περιοχή Κέραμος (πληθυσμός 8)

Ο πληθυσμός έδειξε μεγάλη παραλλακτικότητα ως προς την απόδοση σε σπόρο. Φυτό γενικά εύρωστο, με ευπάθεια που την εκδήλωσε στην αναπαραγωγική περίοδο (35-40 ημέρες μετά την σπορά) από το βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *sesami*.



Εικόνα 28. Φυτό με το μεγαλύτερο αριθμό καψών του πληθυσμού 8

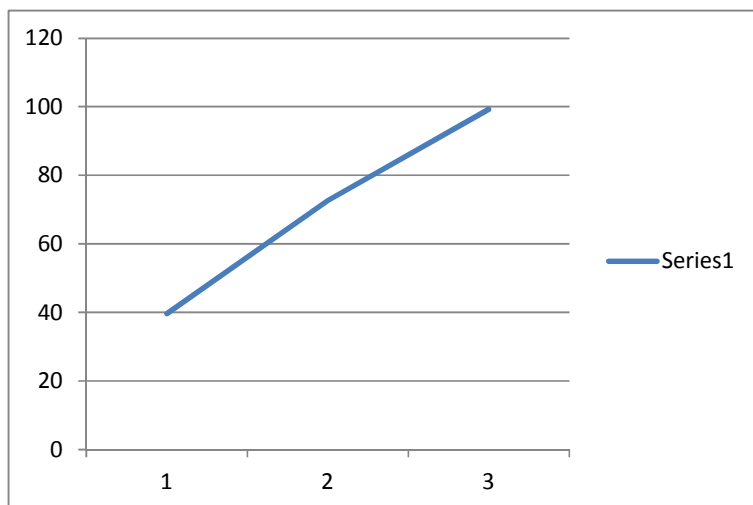
Ομοιότητες υπήρχαν στην αρχιτεκτονική που φυτού με τον πληθυσμό 9, 12 και 13. Ο τύπος ανάπτυξης είναι ακαθόριστος. Ο αριθμός των βραχιόνων κυμαίνεται από 3 έως 11, με μεγαλύτερη συχνότητα τους 5-6. Η θέση τους ξεκινάει από πολύ χαμηλά, συνήθως στα 10 cm. Το κεντρικό στέλεχος δεν είναι πολύ ισχυρό με διάμετρο κοντά στο 1 cm με ισομεγέθη πλάγιους βραχίονες, όπου δημιουργούν κάποιους δευτερεύοντες βραχίονες, επίσης από χαμηλά. Το δε ύψος του κυμαίνεται από 67 έως 133 cm. Με μέσο όρο τα 99 cm.

Το χρώμα των φύλλων είναι ελαφρύ πράσινο.

Οι κάψες εκφύονται στην μασχάλη του φύλλου και είναι μία σε κάθε θέση. Ο αριθμός των καρπόφυλλων είναι δύο. Το μήκος της κάψας κυμαίνεται από 2.5 έως 3.7 cm. Το ύψος της πρώτης κάψας βρέθηκε από τα 7 έως 26 cm. Με μέσο όρο τα 15.8 cm. Ο αριθμός καψών κυμαίνεται από 30 έως 361 (εικόνα 28), με μέσο όρο τις 197 κάψες. Οι κάψες φέρουν το χαρακτηριστικό των διαρρηκτών(μεγάλες απώλειες κατά την ωρίμανση). Το μήκος καρπόδεσης κυμαίνεται από 51 έως 118 cm, με μέσο όρο τα 83 cm. Η

παραγωγή σπόρου ανά φυτό κυμαίνεται από 10 έως 76 g, με μέσο όρο τα 37.5 g.

Το Β.Χ.Κ κυμαίνεται από 2.4 έως 3.7 g, με μέσο όρο τα 3.19 g. Ο μέσος όρος του βιολογικού κύκλου του πληθυσμού ήταν 127 ημέρες.



Γράφημα 8. Μέσος όρος ρυθμού ανάπτυξης πληθυσμού 8. Μέτρηση 1 (6/7), μέτρηση 2 (19/7) και μέτρηση 3 (13/9)

Η ανάπτυξη του πληθυσμού τις πρώτες 35 ημέρες ήταν βραδεία, φαινόμενο που δηλώνει την μη ανταγωνιστική ιδιότητα που έχει το σησάμι κατά των ζιζανίων. Κατόπιν ακολούθησε σκάλισμα επί της γραμμής και εφαρμογή αζωτούχου λιπάσματος 20 kg/στρ. 33. 5-0-0 (νιτρική αμμωνία). Η μετέπειτα αύξηση ήταν συνεχώς αυξανόμενη (γράφημα 8).

Σε γενική εικόνα, το ύψος του πληθυσμού είναι κατάλληλο για μηχανική συγκομιδή. Το ύψος της πρώτης κάψας βέβαια είναι πολύ χαμηλό, αυτό πρακτικά σημαίνει ότι η μηχανή συλλογής θα πρέπει να μειώσει την ταχύτητα, με αποτέλεσμα να συγκομίζει λιγότερες εκτάσεις ανά ώρα λειτουργίας. Ο τύπος της διαρρηκτής κάψας δεν επιτρέπει την μηχανική συλλογή, διότι είναι επιθυμητή η ομοιόμορφη ωρίμανση και ξήρανση των καψών καθώς και ο τύπος του αδιάρρηκτου και ημιδιάρρηκτου χαρακτηριστικού. Οι πλάγιοι βραχιόνες δεν είναι πολύ ανθεκτικοί στο πλάγιασμα. Το φυτό έπρεπε οπωσδήποτε να υποστηριχθεί με δέσιμο περιφερειακά όλων των πλάγιων (εικόνα 29). Αυτό πρέπει να οφείλεται στη μικρή διάμετρο των βραχιόνων και στο μεγάλο μήκος της καρπόδεσης, όπου αναπόφευκτα έχει πολύ μεγαλύτερο βάρος. Το μεγαλύτερο όμως πρόβλημα διαπιστώθηκε στην ευπάθεια από το βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *sesami*.



Εικόνα 29. Περιφερειακό δέσιμο των βραχιόνων για την υποστύλωση του φυτού

Περιοχή Ξάνθης (πληθυσμός 9)



Εικόνα 30. Φυτό με το μεγαλύτερο αριθμό καψών του πληθυσμού 9

Ο πληθυσμός έδειξε μεγάλη παραλλακτικότητα ως προς την απόδοση σε σπόρο. Φυτό γενικά μειωμένης ανάπτυξης σε σχέση με τους άλλους πληθυσμούς, με μέτρια ανθεκτικότητα στο βακτήριο *Pseudomonas syringae* ρν. *sesami*.

Ομοιότητες υπήρχαν στην αρχιτεκτονική που φυτού με τον πληθυσμό 8, 12 και 13.

Ο τύπος ανάπτυξης είναι καθορισμένος, με μικρό βιολογικό κύκλο.

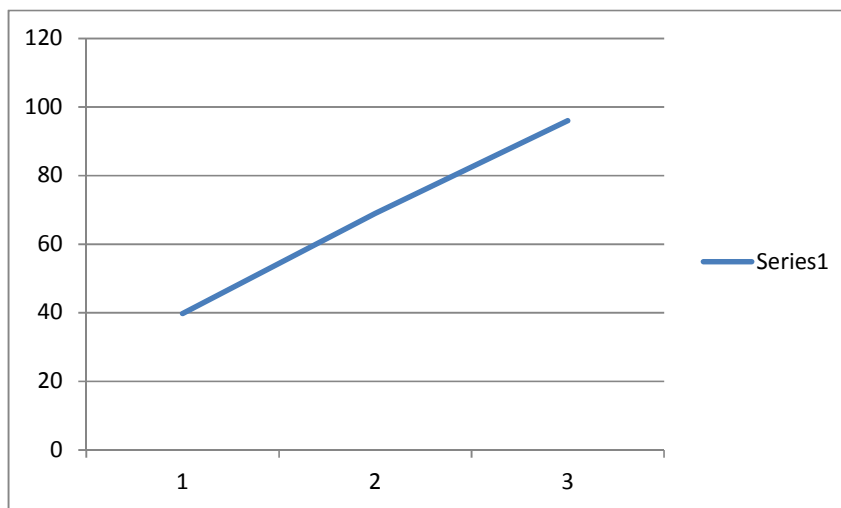
Ο αριθμός των βραχιόνων κυμαίνεται από 4 έως 6, με μεγαλύτερη συχνότητα τους 4. Η θέση τους ξεκινάει από πολύ χαμηλά, συνήθως στα 5-10 cm. Το κεντρικό στέλεχος δεν είναι πολύ ισχυρό, έχοντας διάμετρο κοντά στα 0.5-1 cm με ισομεγέθη πλάγιους βραχίονες, όπου δημιουργούν δευτερεύοντες βραχίονες, 2 σε κάθε βραχίονα, επίσης από πολύ χαμηλά. Το δε ύψος του κυμαίνεται από 60 έως 151 cm. Με μέσο όρο τα 96 cm.

Το χρώμα των φύλλων είναι ελαφρύ πράσινο.

Οι κάψες εκφύονται στην μασχάλη του φύλλου και είναι μία σε κάθε θέση. Ο αριθμός των καρπόφυλλων είναι δύο. Το μήκος της κάψας κυμαίνεται από 2.5 έως 3.9 cm. Το ύψος της πρώτης κάψας βρέθηκε από τα 8 έως 33 cm. Με μέσο όρο τα 17 cm. Ο αριθμός καψών κυμαίνεται από 65 έως 500 (εικόνα 30), με μέσο όρο τις 230 κάψες. Οι κάψες φέρουν το χαρακτηριστικό των διαρρηκτών(μεγάλες απώλειες κατά την ωρίμανση). Το μήκος καρπόδεσης κυμαίνεται από 46 έως 124 cm, με μέσο όρο τα 78.6 cm. Η παραγωγή σπόρου ανά φυτό κυμαίνεται από 7.1 έως 111 g, με μέσο όρο τα 44 g.

Το Β.Χ.Κ κυμαίνεται από 2.5 έως 4.1 g, με μέσο όρο τα 3.3 g.

Ο μέσος όρος του βιολογικού κύκλου του πληθυσμού ήταν 125 ημέρες.



Γράφημα 9. Μέσος όρος ρυθμού ανάπτυξης πληθυσμού 8. Μέτρηση 1 (6/7), μέτρηση 2 (19/7) και μέτρηση 3 (13/9)

Η ανάπτυξη του πληθυσμού τις πρώτες 35 ημέρες ήταν βραδεία, φαινόμενο που δηλώνει την μη ανταγωνιστική ιδιότητα που έχει το σηςάμι κατά των ζιζανίων. Κατόπιν ακολούθησε σκάλισμα επί της γραμμής και εφαρμογή αζωτούχου λιπάσματος 20 kg/στρ. 33. 5-0-0 (νιτρική αμμωνία). Η μετέπειτα αύξηση ήταν συνεχώς αυξανόμενη (γράφημα 9).

Σε γενική εικόνα, το ύψος του πληθυσμού είναι κατάλληλο για μηχανική συγκομιδή. Το ύψος της πρώτης κάψας βέβαια είναι πολύ χαμηλό, αυτό πρακτικά σημαίνει ότι η μηχανή συλλογής θα πρέπει να μειώσει την ταχύτητα, με αποτέλεσμα να συγκομίζει λιγότερες εκτάσεις ανά ώρα λειτουργίας. Ο

τύπος της διαρρηκτής κάψας δεν επιτρέπει την μηχανική συλλογή, διότι είναι επιθυμητή η ομοιόμορφη ωρίμανση και ξήρανση των καψών καθώς και ο τύπος του αδιάρρηκτου και ημιδιάρρηκτου χαρακτηριστικού. Οι πλάγιοι βραχίονες είναι δεν είναι πολύ ανθεκτικοί στο πλάγιασμα. Το φυτό έπρεπε οπωσδήποτε να υποστηριχθεί με δέσιμο περιφερειακά όλων των πλάγιων. Αυτό πρέπει να οφείλεται στη μικρή διάμετρο των βραχιόνων και στο μεγάλο μήκος της καρπόδεσης, όπου αναπόφευκτα έχει πολύ μεγαλύτερο βάρος. Το μεγαλύτερο όμως πρόβλημα διαπιστώθηκε στην ευπάθεια από το βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *sesami*.

Οι πληθυσμοί 8, 9, 12 και 13 μοιάζουν πολύ, με πολύ μικρές διαφορές μεταξύ τους. Σημειώνεται ότι οι πλάγιοι βραχίονες εκφύονται από πολύ χαμηλά, έτσι ώστε τα φυτά να είναι επιρρεπής στο πλάγιασμα και κατά συνέπεια στο σχίσσιμο και στην απώλεια τους.

Περιοχή Έβρος (πληθυσμός 10)

Ο πληθυσμός έδειξε μεγάλη παραλλακτικότητα ως προς την απόδοση σε σπόρο. Φυτό γενικά μειωμένης ανάπτυξης σε σχέση με τους άλλους πληθυσμούς, με μέτρια ανθεκτικότητα στο βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *sesami*.



Εικόνα 31. Φυτό με το μεγαλύτερο αριθμό καψών του πληθυσμού 10

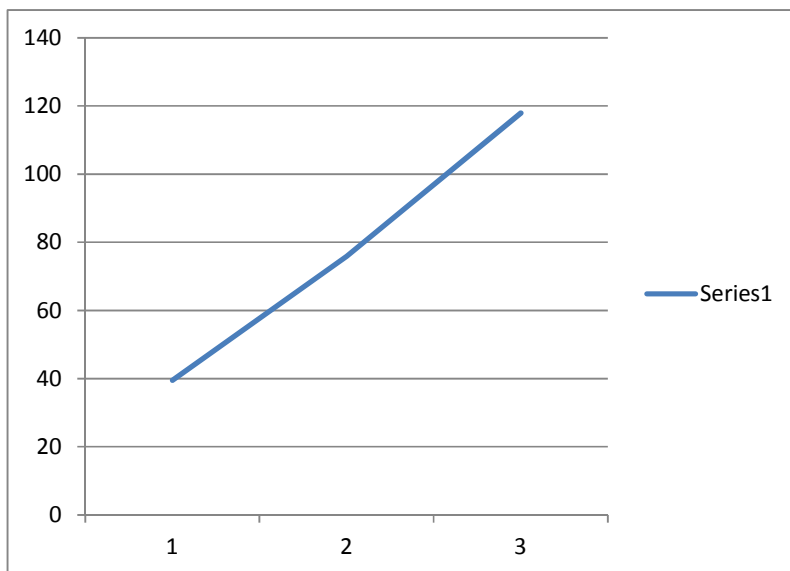
Ομοιότητες υπήρχαν στην αρχιτεκτονική που φυτού με τον πληθυσμό 3 και 11.

Ο τύπος ανάπτυξης είναι καθορισμένος, με λίγους φαινοτύπους ακαθόριστης ανάπτυξης. Ο αριθμός των βραχιόνων κυμαίνεται από 4 έως 12, με μεγαλύτερη συχνότητα τους 6-7. Η θέση τους ξεκινάει από πολύ χαμηλά, συνήθως στα 5-15 cm. Το κεντρικό στέλεχος δεν είναι πολύ ισχυρό, έχοντας διάμετρο κοντά στα 0.5-1 cm με ισομεγέθη πλάγιους βραχίονες, όπου σε κάποιους φαινοτύπους να δημιουργούν και δευτερεύοντες βραχίονες 2 ή 4 σε κάθε βραχίονα, επίσης από πολύ χαμηλά. Το δε ύψος του κυμαίνεται από 69 έως 195 cm. Με μέσο όρο τα 117.8 cm.

Το χρώμα των φύλλων είναι ελαφρύ πράσινο.

Οι κάψες εκφύονται στην μασχάλη του φύλλου και είναι μία σε κάθε θέση. Ο αριθμός των καρπόφυλλων είναι δύο. Το μήκος της κάψας κυμαίνεται από 2.5 έως 3.6 cm. Το ύψος της πρώτης κάψας βρέθηκε από τα 10 έως 44 cm. Με μέσο όρο τα 25.8 cm. Ο αριθμός καψών κυμαίνεται από 47 έως 556 (εικόνα 31), με μέσο όρο τις 280 κάψες. Οι κάψες φέρουν το χαρακτηριστικό των διαρρηκτών(μεγάλες απώλειες κατά την ωρίμανση). Το μήκος καρπόδεσης κυμαίνεται από 56 έως 165 cm, με μέσο όρο τα 92 cm. Η παραγωγή σπόρου ανά φυτό κυμαίνεται από 6.8 έως 131.2 g, με μέσο όρο τα 57.4 g.

Το Β.Χ.Κ κυμαίνεται από 2.7 έως 3.9 g, με μέσο όρο τα 3.24 g. Ο μέσος όρος του βιολογικού κύκλου του πληθυσμού είναι 128 ημέρες.



Γράφημα 10. Μέσος όρος ρυθμού ανάπτυξης πληθυσμού 8. Μέτρηση 1 (6/7), μέτρηση 2 (19/7) και μέτρηση 3 (13/9)

Η ανάπτυξη του πληθυσμού τις πρώτες 35 ημέρες ήταν βραδεία, φαινόμενο που δηλώνει την μη ανταγωνιστική ιδιότητα που έχει το σησάμι κατά των ζιζανίων. Κατόπιν ακολούθησε σκάλισμα επί της γραμμής και εφαρμογή αζωτούχου λιπάσματος 20 kg/στρ. 33. 5-0-0 (νιτρική αμμωνία). Η μετέπειτα αύξηση ήταν συνεχώς αυξανόμενη (γράφημα 10).

Σε γενική εικόνα, το ύψος του πληθυσμού είναι κατάλληλο για μηχανική συγκομιδή. Το ύψος της πρώτης κάψας βρέθηκε να είναι πολύ χαμηλό, αυτό πρακτικά σημαίνει ότι η μηχανή συλλογής θα πρέπει να μειώσει την ταχύτητα, με αποτέλεσμα να συγκομίζει λιγότερες εκτάσεις ανά ώρα λειτουργίας. Ο τύπος της διαρρηκτής κάψας δεν επιτρέπει την μηχανική συλλογή, διότι είναι επιθυμητή η ομοιόμορφη ωρίμανση και ξήρανση των καψών καθώς και ο τύπος του διαρρηκτού χαρακτηριστικού. Οι πλάγιοι βραχίονες δεν είναι πολύ ανθεκτικοί στο πλάγιασμα. Το φυτό έπρεπε οπωσδήποτε να υποστηριχθεί με δέσιμο περιφερειακά όλων των πλάγιων. Αυτό πρέπει να οφείλεται στη μικρή διάμετρο των βραχιόνων και στο μεγάλο μήκος της καρπόδεσης, όπου αναπόφευκτα έχει πολύ μεγαλύτερο βάρος, καθιστώντας τον πληθυσμό απαγορευτικό σε περιοχές όπου υπάρχουν δυνατοί άνεμοι. Το μεγαλύτερο όμως πρόβλημα διαπιστώθηκε στην ευπάθεια από το βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *sesami*. Ο καλύτερος βιολογικός τρόπος καταπολέμησης του βακτηρίου είναι η πρόληψη, με απολύμανση του σπόρου με νερό θερμοκρασίας 50-60 °C για 30 min.

Οι πληθυσμοί 3, 10 και 11 μοιάζουν πολύ, με μικρές διαφορές μεταξύ τους. Σημειώνεται ότι οι πλάγιοι βραχίονες εκφύονται από πολύ χαμηλά, έτσι ώστε τα φυτά να είναι επιρρεπής στο πλάγιασμα, στο σχίσσιμο και κατά συνέπεια στην απώλεια τους και την μείωση της παραγωγής.

Περιοχή Κιλκίς (Πληθυσμός 11)

Ο πληθυσμός έδειξε μεγάλη παραλλακτικότητα ως προς την απόδοση σε σπόρο. Φυτό γενικά καλής ανάπτυξης σε σχέση με τους άλλους πληθυσμούς, με μέτρια ανθεκτικότητα στο βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *sesami*.

Μεγάλες ομοιότητες υπήρχαν στην αρχιτεκτονική που φυτού με τον πληθυσμό 3 και 10. Περισσότερο όμως με τον πληθυσμό 3.

Ο τύπος ανάπτυξης είναι ακαθόριστος. Ο αριθμός των βραχιόνων κυμαίνεται από 4 έως 12, με μεγαλύτερη συχνότητα τους 7-8. Η θέση τους ξεκινάει από πολύ χαμηλά, συνήθως στα 10-15 cm. Το κεντρικό στέλεχος έχει διάμετρο κοντά στα 1-1.5 cm με ισομεγέθη πλάγιους βραχίονες, όπου δημιουργούν υποβραχίονες, 2-3 σε κάθε βραχίονα, επίσης από πολύ χαμηλά. Το δε ύψος του κυμαίνεται από 72 έως 163 cm. Με μέσο όρο τα 121.6 cm.

Το χρώμα των φύλλων είναι ελαφρύ πράσινο.

Οι κάψες εκφύονται στην μασχάλη του φύλλου και είναι μία σε κάθε θέση. Ο αριθμός των καρπόφυλλων είναι δύο. Το μήκος της κάψας κυμαίνεται από 2.5 έως 3.6 cm. Το ύψος της πρώτης κάψας βρέθηκε από τα 14 έως 56 cm. Με μέσο όρο τα 28.8 cm. Ο αριθμός καψών κυμαίνεται από 11 έως 650 (εικόνα 32), με μέσο όρο τις 254 κάψες. Οι κάψες φέρουν το χαρακτηριστικό των διαρρηκτών(μεγάλες απώλειες κατά την ωρίμανση). Το μήκος



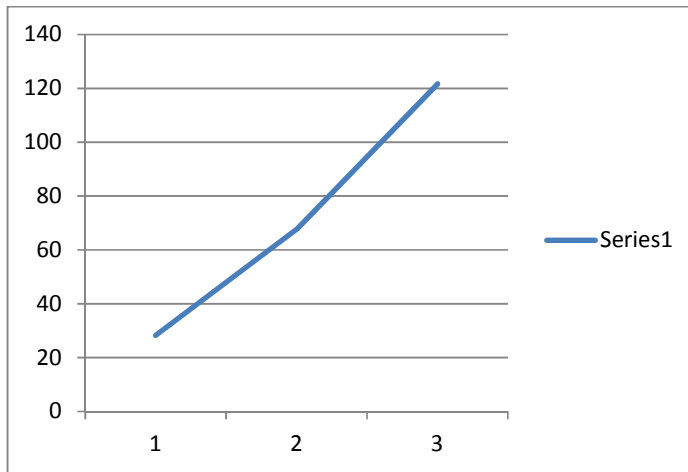
Εικόνα 32. Φυτό με το μεγαλύτερο αριθμό καψών του πληθυσμού 11

καρπόδεσης κυμαίνεται από 50 έως 160 cm, με μέσο όρο τα 95.1 cm. Η παραγωγή σπόρου ανά φυτό κυμαίνεται από 7.5 έως 145 g, με μέσο όρο τα 58.4 g.

Το Β.Χ.Κ κυμαίνεται από 2 έως 4 g, με μέσο όρο τα 3.22 g.

Ο μέσος όρος του βιολογικού κύκλου του πληθυσμού είναι 123 ημέρες.

Η ανάπτυξη του πληθυσμού τις πρώτες 35 ημέρες ήταν βραδεία, φαινόμενο που δηλώνει την μη ανταγωνιστική ιδιότητα που έχει το σησάμι κατά των ζιζανίων. Κατόπιν ακολούθησε σκάλισμα επί της γραμμής και εφαρμογή αζωτούχου λιπάσματος 20 kg/στρ. 33. 5-0-0 (νιτρική αμμωνία). Η μετέπειτα αύξηση ήταν συνεχώς αυξανόμενη (γράφημα 11).



Γράφημα 11. Μέσος όρος ρυθμού ανάπτυξης πληθυσμού 8. Μέτρηση 1 (6/7), μέτρηση 2 (19/7) και μέτρηση 3 (13/9)

Σε γενική εικόνα, το ύψος του πληθυσμού είναι κατάλληλο για μηχανική συγκομιδή. Το μέσο όρος του ύψους της πρώτης κάψας βέβαια είναι αρκετά καλό. Ο τύπος της διαρρηκτής κάψας δεν επιτρέπει την μηχανική συλλογή, διότι είναι επιθυμητή η ομοιόμορφη ωρίμανση και ξήρανση των καψών καθώς και ο τύπος του αδιάρρηκτου χαρακτηριστικού. Οι πλάγιοι βραχίονες είναι δεν είναι πολύ ανθεκτικοί στο πλάγιασμα. Το φυτό έπρεπε οπωσδήποτε να υποστηριχθεί με δέσιμο περιφερειακά όλων των πλάγιων. Αυτό πρέπει να οφείλεται στη μικρή διάμετρο των βραχιόνων και στο μεγάλο μήκος της καρπόδεσης, όπου αναπόφευκτα έχει πολύ μεγαλύτερο βάρος, με αποτέλεσμα το σπάσιμό τους και την μείωση της παραγωγής. Το μεγαλύτερο όμως πρόβλημα διαπιστώθηκε στην ευπάθεια από το βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *sesami*.

Οι πληθυσμοί 3, 10 και 11 μοιάζουν πολύ, με μικρές διαφορές μεταξύ τους. Σημειώνεται ότι οι πλάγιοι βραχίονες εκφύονται από πολύ χαμηλά, έτσι ώστε τα φυτά να είναι επιρρεπής στο πλάγιασμα. Θα πρέπει να αποφεύγονται οι περιοχές με ισχυρούς ανέμους.

Περιοχή Τουρκία Ανδριανούπολη (πληθυσμός 12)

Ο πληθυσμός έδειξε μεγάλη παραλλακτικότητα ως προς την απόδοση σε σπόρο. Φυτό γενικά μειωμένης ανάπτυξης σε σχέση με τους άλλους πληθυσμούς, με μέτρια ανθεκτικότητα στο βακτήριο *Pseudomonas syringae* *pv. sesami*.

Ομοιότητες υπήρχαν στην αρχιτεκτονική που φυτού με τους πληθυσμούς 8, 9 και 13.

Ο τύπος ανάπτυξης είναι καθορισμένος με λίγα φυτά να έχουν ακαθόριστο τύπο. Ο αριθμός των βραχιόνων κυμαίνεται από 5 έως 13, με μεγαλύτερη συχνότητα τους 6-8. Η θέση τους ξεκινάει από πολύ χαμηλά, συνήθως στα 5-10 cm. Το κεντρικό στέλεχος δεν είναι πολύ ισχυρό, έχοντας διάμετρο κοντά στα 0.5-1 cm



Εικόνα 33. Φυτό με το μεγαλύτερο αριθμό καψών του πληθυσμού 12

με ισομεγέθη πλάγιους βραχίονες, όπου δημιουργούν υποβραχίονες, 1 σε κάθε βραχίονα, από τα 10-15 cm. Το δε ύψος του κυμαίνεται από 76 έως 162 cm. Με μέσο όρο τα 76 cm.

Το χρώμα των φύλλων είναι ανοιχτό πράσινο.

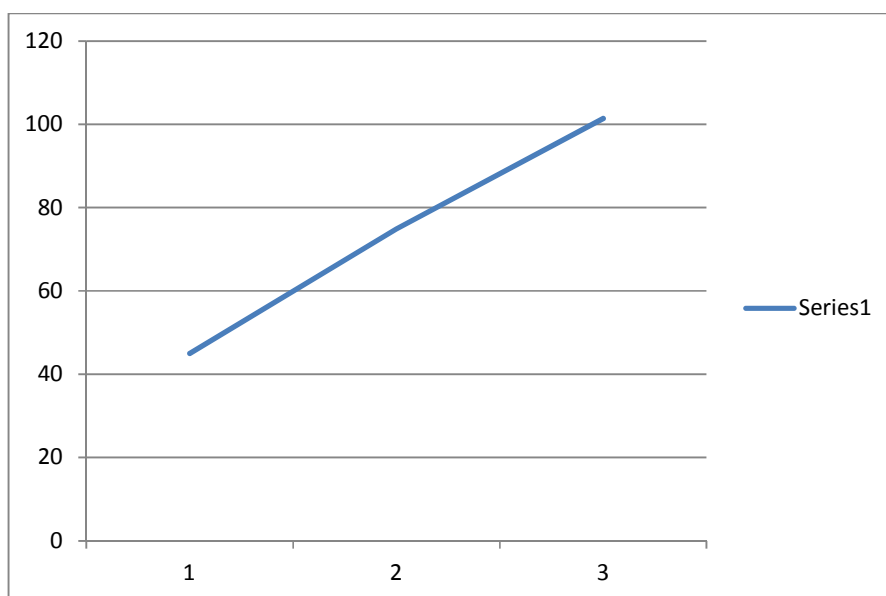
Οι κάψες εκφύονται στην μασχάλη του φύλλου και είναι μία σε κάθε θέση. Ο αριθμός των καρπόφυλλων είναι δύο. Το μήκος της κάψας κυμαίνεται από 2.6 έως 3.5 cm. Το ύψος της πρώτης κάψας βρέθηκε από τα 8 έως 40 cm. Με μέσο όρο τα 16.7 cm. Ο αριθμός καψών κυμαίνεται από 78 έως 585 (εικόνα 33), με μέσο όρο τις 202 κάψες. Οι κάψες φέρουν το χαρακτηριστικό των διαρρηκτών (μεγάλες απώλειες κατά την ωρίμανση). Το μήκος καρπόδεσης κυμαίνεται από 55 έως 127 cm, με μέσο όρο τα 84.9 cm. Η

παραγωγή σπόρου ανά φυτό κυμαίνεται από 5 έως 130.1 g, με μέσο όρο τα 33.6 g.

Το Β.Χ.Κ κυμαίνεται από 2.4 έως 3.7 g, με μέσο όρο τα 3.04 g.

Ο μέσος όρος του βιολογικού κύκλου του πληθυσμού είναι 124 ημέρες.

Η ανάπτυξη του πληθυσμού τις πρώτες 35 ημέρες ήταν βραδεία, φαινόμενο που δηλώνει την μη ανταγωνιστική ιδιότητα που έχει το σησάμι κατά των ζιζανίων. Κατόπιν ακολούθησε σκάλισμα επί της γραμμής και εφαρμογή αζωτούχου λιπάσματος 20 kg/στρ. 33. 5-0-0 (νιτρική αμμωνία). Η μετέπειτα αύξηση ήταν συνεχώς αυξανόμενη (γράφημα 12).



Γράφημα 12. Μέσος όρος ρυθμού ανάπτυξης πληθυσμού 12. Μέτρηση 1 (6/7), μέτρηση 2 (19/7) και μέτρηση 3 (13/9)

Σε γενική εικόνα, το ύψος του πληθυσμού είναι κατάλληλο για μηχανική συγκομιδή. Το ύψος της πρώτης κάψας βέβαια είναι πολύ χαμηλό, αυτό πρακτικά σημαίνει ότι η μηχανή συλλογής θα πρέπει να μειώσει την ταχύτητα, με αποτέλεσμα να συγκομίζει λιγότερες εκτάσεις ανά ώρα λειτουργίας. Ο τύπος της διαρρηκτής κάψας δεν επιτρέπει την μηχανική συλλογή, διότι είναι επιθυμητή η ομοιόμορφη ωρίμανση και ξήρανση των καψών καθώς και ο τύπος του αδιάρρηκτου και ημιδιάρρηκτου χαρακτηριστικού.

Οι πλάγιοι βραχίονες είναι δεν είναι πολύ ανθεκτικοί στο πλάγιασμα. Το φυτό έπρεπε οπωσδήποτε να υποστηριχθεί με δέσιμο περιφερειακά όλων των πλάγιων. Αυτό πρέπει να οφείλεται στη μικρή διάμετρο των βραχιόνων και στο μεγάλο μήκος της καρπόδεσης, όπου αναπόφευκτα έχει πολύ μεγαλύτερο βάρος. Το μεγαλύτερο όμως πρόβλημα διαπιστώθηκε στην ευπάθεια από το βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *sesami*.

Οι πληθυσμοί 8, 9, 12 και 13 μοιάζουν πολύ, με μικρές διαφορές μεταξύ τους. Σημειώνεται ότι οι πλάγιοι βραχίονες εκφύονται από πολύ χαμηλά, έτσι ώστε

τα φυτά να είναι επιρρεπής στο πλάγιασμα και κατά συνέπεια στο σπάσιμο και στην απώλεια τους.

Ίσως σε πιο πυκνή σπορά να αντιμετωπίζεται το πρόβλημα που υπάρχει με το λύγισμα-σπάσιμο των βραχιόνων.

Και σε αυτόν τον πληθυσμό θα πρέπει να αποφεύγονται οι περιοχές όπου υπάρχουν ισχυροί άνεμοι. Η συγκομιδή θα πρέπει να πραγματοποιηθεί χειρονακτικά.

Περιοχή Έβρος (πληθυσμός 13)

Ο πληθυσμός έδειξε μεγάλη παραλλακτικότητα ως προς την απόδοση σε σπόρο. Φυτό γενικά μειωμένης ανάπτυξης σε σχέση με τους άλλους πληθυσμούς, με μέτρια ανθεκτικότητα στο βακτήριο *Pseudomonas syringae* ρν. *sesami*.

Ομοιότητες υπήρχαν στην αρχιτεκτονική του φυτού με τους πληθυσμούς 8, 9, και 12.



Εικόνα 34. Φυτό με το μεγαλύτερο αριθμό καψών του πληθυσμού 13

Ο τύπος ανάπτυξης είναι καθορισμένος με πολλά φυτά να έχουν ακαθόριστο. Ο αριθμός των βραχιόνων κυμαίνεται από 4 έως 15, με μεγαλύτερη συχνότητα τους 7-9. Η θέση τους ξεκινάει από πολύ χαμηλά, από τον λαιμό μέχρι και τα 5-15 cm. Το κεντρικό στέλεχος δεν είναι πολύ ισχυρό, έχοντας διάμετρο κοντά στα 0.5-1 cm με ισομεγέθη πλάγιους βραχίονες, όπου δημιουργούν υποβραχίονες, 1 σε κάθε βραχίονα, επίσης από πολύ χαμηλά. Το δε ύψος του κυμαίνεται από 72 έως 180 cm. Με μέσο όρο τα 110.6 cm.

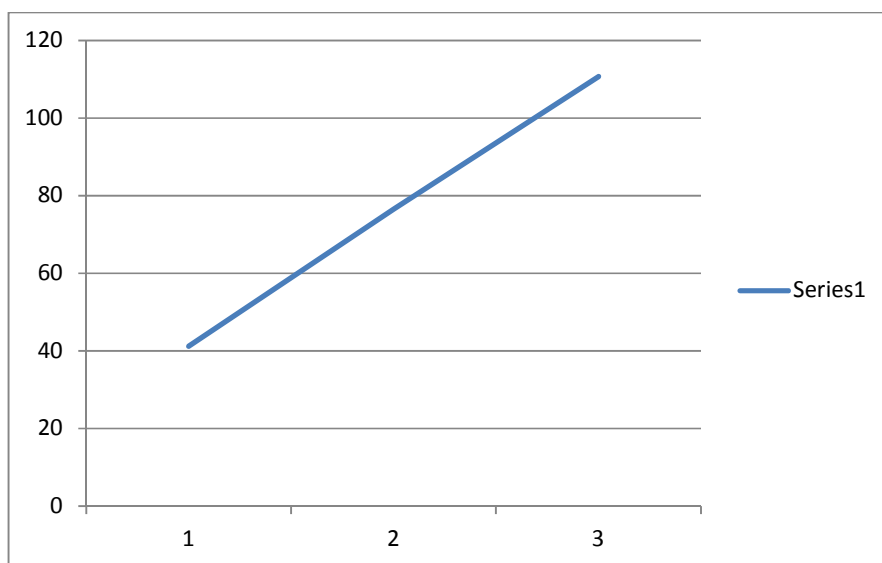
Το χρώμα των φύλλων είναι ελαφρύ πράσινο.

Οι κάψες εκφύονται στην μασχάλη του φύλλου και είναι μία σε κάθε θέση. Ο αριθμός των καρπόφυλλων είναι δύο. Το μήκος της κάψας κυμαίνεται από 2.5 έως 3.5 cm. Το ύψος της πρώτης κάψας βρέθηκε από τα 10 έως 40 cm. Με μέσο όρο τα 21 cm. Ο αριθμός καψών κυμαίνεται από 30 έως 594 (εικόνα 34), με μέσο όρο τις 234 κάψες. Οι κάψες φέρουν το χαρακτηριστικό των διαρρηκτών(μεγάλες απώλειες κατά την ωρίμανση). Το μήκος καρπόδεσης κυμαίνεται από 35 έως 151 cm, με μέσο όρο τα 89.7 cm. Η παραγωγή σπόρου ανά φυτό κυμαίνεται από 3.1 έως 90 g, με μέσο όρο τα 39.4 g.

Το Β.Χ.Κ κυμαίνεται από 2.2 έως 3.7 g, με μέσο όρο τα 3.12 gr.

Ο μέσος όρος του βιολογικού κύκλου του πληθυσμού ήταν 128 ημέρες.

Η ανάπτυξη του πληθυσμού τις πρώτες 35 ημέρες ήταν βραδεία, φαινόμενο που δηλώνει την μη ανταγωνιστική ιδιότητα που έχει το σησάμι κατά των ζιζανίων. Κατόπιν ακολούθησε σκάλισμα επί της γραμμής και εφαρμογή αζωτούχου λιπάσματος 20 kg/στρ. 33. 5-0-0 (νιτρική αμμωνία). Η μετέπειτα αύξηση ήταν συνεχώς αυξανόμενη(γράφημα 13).



Γράφημα 13. Μέσος όρος ρυθμού ανάπτυξης πληθυσμού 13. Μέτρηση 1 (6/7), μέτρηση 2 (19/7) και μέτρηση 3 (13/9)

Σε γενική εικόνα, το ύψος του πληθυσμού είναι κατάλληλο για μηχανική συγκομιδή. Το ύψος της πρώτης κάψας βέβαια είναι πολύ χαμηλό, όπως επίσης και η έκπτυξη των πλάγιων βλαστών. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι δυσκολεύει το έργο της μηχανής συλλογής, που θα πρέπει να μειώνει την ταχύτητα, με αποτέλεσμα να συγκομίζει λιγότερες εκτάσεις ανά ώρα λειτουργίας. Ο τύπος της διαρρηκτής κάψας δεν επιτρέπει την μηχανική συλλογή, διότι είναι επιθυμητή η ομοιόμορφη ωρίμανση και ξήρανση των

καφών καθώς και ο τύπος του αδιάρρηκτου και ημιδιάρρηκτου χαρακτηριστικού.

Οι πλάγιοι βραχίονες δεν είναι πολύ ανθεκτικοί στο πλάγιασμα. Το φυτό έπρεπε οπωσδήποτε να υποστηριχθεί με δέσιμο περιφερειακά όλων των πλάγιων. Αυτό πρέπει να οφείλεται στη μικρή διάμετρο των βραχιόνων, το σημείο έκπτυξης των πλάγιων βλαστών και στο μεγάλο μήκος της καρποφόρας βλάστησης, όπου αναπόφευκτα έχει πολύ μεγαλύτερο βάρος. Το μεγαλύτερο όμως πρόβλημα διαπιστώθηκε στην ευπάθεια από το βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *sesami*.

Οι πληθυσμοί 8, 9, 12 και 13 μοιάζουν πολύ, με μικρές διαφορές μεταξύ τους. Σημειώνεται ότι οι πλάγιοι βραχίονες εκφύονται από πολύ χαμηλά, έτσι ώστε τα φυτά να είναι επιρρεπής στο πλάγιασμα και κατά συνέπεια στο σχίσμο και την απώλεια τους.

3.2 Αποτελέσματα με την μέθοδο της κυβελωτής επιλογής

Με την μέθοδο της κυβελωτής επιλογής όχι μόνο μπορεί να εξαλειφθεί ο παράγοντας του ανταγωνισμού, αλλά μπορεί μέσω καινοτόμων εξισώσεων να εκφραστεί και να εξαχθούν γρηγορότερα και αποτελεσματικότερα τα αποτελέσματα των μετρήσεων. Ο παράγοντας του χρόνου είναι κάτι πολύ σημαντικό στα πειράματα βελτίωσης, διότι διαρκώς παρουσιάζονται καινούργιες ποικιλίες στο προσκήνιο κάθε χρόνο, καθιστώντας τον ανταγωνισμό ακόμη πιο μεγάλο. Ο παράγοντας επίσης της αξιολόγησης μεγάλου αριθμού φυτών, καθιστά το έργο του βελτιωτή ακόμα πιο δύσκολο.

Με την προτεινόμενη διάταξη στον αγρό, τον δακτύλιο, μπορούμε να συγκρίνουμε το κεντρικό φυτό του δακτυλίου με όλα τα φυτά που βρίσκονται στην περιφέρεια του ως προς το παραγωγικό δυναμικό του ατομικού φυτού. Αυτό το αποτέλεσμα δίνεται από τον τύπο: $CR = (x/x_r)^2$

Όπου CR είναι ο συντελεστής επίδοσης στον δακτύλιο (Coefficient or Ring record), x είναι η απόδοση του φυτού και x_r είναι η μέση απόδοση των 20(αν υποθέσουμε ότι είναι 20 φυτά στον δακτύλιο) φυτών του δακτυλίου.

Επίσης με την διάταξη των φυτών συστηματικά και όχι με τον παράγοντα της τυχαιοποίησης, εξαλείφουμε τελείως τον παράγοντα της ετερογένειας του εδάφους. Σαφώς θα πρέπει να μετρηθεί και η συμπεριφορά κάτω από συνθήκες στρες, όπως η πυκνότητα σποράς(ανταγωνισμός). Αυτός ο συντελεστής ονομάζεται συντελεστής ομοιόστασης, δηλαδή ενώνει το δυναμικό απόδοσης του μητρικού φυτού απουσία ανταγωνισμού με το δυναμικό απόδοσης σε πυκνή σπορά. Δίνεται από τον τύπο: $CH = (x/s)^2$

Όπου CH είναι ο συντελεστής ομοιόστασης (Coefficient of Homeostasis), x είναι η μέση απόδοση της σειράς που ανήκει το φυτό και s είναι η τυπική απόκλιση.

Το γινόμενο του συντελεστή επίδοσης στον δακτύλιο (CR) και του συντελεστή ομοιόστασης (CH) δίνει την εξίσωση που εκτιμά το παραγωγικό δυναμικό κάθε φυτού στις συνθήκες καλλιέργειας:

$$CYP = CR * CH = (x/x_r)^2 * (x/s)$$

Όπου CYP είναι το παραγωγικό δυναμικό στο χωράφι (Crop Yield Potential), CR είναι ο συντελεστής επίδοσης στον δακτύλιο και CH είναι ο συντελεστής ομοιότητας.

Παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των ατομικών φυτών, με μέγεθος κύκλου τα 30 φυτά, βάση την παραγωγή τους σε σπόρο(πίνακας 10), τον αριθμό καψών(πίνακας 11), του ύψους των φυτών(πίνακας 12), τον αριθμό του Β.Χ.Κ(πίνακας 13) και του μήκος της κάψας(πίνακας 14).

Πίνακας 10. Μέγεθος κύκλου 30 φυτά, βάση την παραγωγή σε σπόρο

Entry	M.O	M.O.%	Σ.Α.	Σ.Α.%	Σ.Ο.	Σ.Ο.%	Π.Δ.	Π.Δ.%
4	77,7901	100	2,19081	100	3,24983	55,9491	7,11979	82,2386
3	76,4564	98,2855	2,11633	96,6003	4,09079	70,427	8,65748	100
11	58,2141	74,8348	1,22691	56,0025	2,904	49,9951	3,56295	41,1545
1	57,2637	73,613	1,18718	54,1888	5,80856	100	6,89578	79,6511
10	57,0352	73,3193	1,17772	53,7572	3,82846	65,9107	4,50886	52,0805
5	54,7169	70,3391	1,08392	49,4759	2,73339	47,058	2,96279	34,2223
7	52,0083	66,8572	0,97927	44,6988	3,53753	60,902	3,46419	40,0138
2	50,0629	64,3564	0,90738	41,4174	1,33324	22,953	1,20975	13,9735
6	45,355	58,3043	0,74474	33,9939	3,0718	52,8841	2,28771	26,4246
9	44,0151	56,5819	0,70139	32,0151	3,49453	60,1618	2,45104	28,3112
13	39,2159	50,4125	0,55678	25,4142	3,43489	59,135	1,91247	22,0904
8	36,9314	47,4756	0,4938	22,5394	3,74058	64,3978	1,84708	21,3351
12	33,813	43,467	0,41393	18,8938	2,44339	42,0654	1,01139	11,6822

Πίνακας 11. Μέγεθος κύκλου 30 φυτά, βάση τον αριθμό καψών

Entry	M.O	M.O.%	Σ.Α.	Σ.Α.%	Σ.Ο.	Σ.Ο.%	Π.Δ.	Π.Δ.%
4	449,0702	100	2,450278	100	3,964269	50,8367	9,713559	100
5	422,1111	93,99669	2,164913	88,35378	4,418593	56,66283	9,565869	98,47955
3	339,6667	75,63777	1,401822	57,21072	4,294776	55,07503	6,020509	61,98047
1	312,4912	69,58628	1,186486	48,4225	7,798044	100	9,252269	95,25107
2	295,7955	65,86843	1,06309	43,3865	1,547795	19,8485	1,645445	16,93967
10	280,7288	62,51335	0,957549	39,07919	4,441428	56,95566	4,252883	43,78296
7	275,3966	61,32595	0,921518	37,60872	4,220005	54,1162	3,888811	40,03488
6	257,4561	57,33094	0,805366	32,86836	4,13527	53,02958	3,330407	34,28616
11	254,1296	56,59018	0,784689	32,02449	4,086435	52,40333	3,20658	33,01138
13	234,4182	52,20079	0,667682	27,24923	4,068382	52,17182	2,716384	27,96487
9	230,75	51,38395	0,646949	26,4031	5,105093	65,46632	3,302736	34,0013
12	203	45,20452	0,500702	20,43448	5,158738	66,15426	2,582988	26,59158
8	195,0339	43,43061	0,462176	18,86218	5,201233	66,69919	2,403883	24,74771

Πίνακας 12. Μέγεθος κύκλου 30 φυτά, βάση του ύψους των φυτών

Entry	M.O	M.O.%	Σ.Α.	Σ.Α.%	Σ.Ο.	Σ.Ο.%	Π.Δ.	Π.Δ.%
1	147,2787	100	1,437571	100	28,79576	58,06956	41,39594	76,77417
7	144,0984	97,84061	1,376155	95,72784	32,83989	66,22495	45,19279	83,81592
6	142,9107	97,03421	1,353565	94,15638	33,06271	66,6743	44,75252	82,99938
5	142,1864	96,54244	1,33988	93,20443	33,47283	67,50134	44,84956	83,17936
3	132,1212	89,7083	1,156896	80,4758	46,60668	93,98707	53,9191	100
2	124,7708	84,71751	1,031753	71,77056	16,13756	32,54302	16,64997	30,87954
11	122,322	83,05481	0,991651	68,98101	29,17007	58,8244	28,92653	53,64802
4	120,9833	82,14585	0,970064	67,47941	49,58839	100	48,10393	89,215
10	117,8689	80,03117	0,920762	64,04988	33,7963	68,15364	31,11835	57,71304
13	110,6429	75,12483	0,811327	56,43739	32,7372	66,01787	26,56059	49,26007
12	101,3692	68,82817	0,681023	47,37317	41,19264	83,06911	28,05313	52,02818
8	99,2459	67,38646	0,652792	45,40936	44,17155	89,07639	28,83482	53,47793
9	96	65,18255	0,61079	42,48764	37,67224	75,96988	23,00982	42,67472

Πίνακας 13. Μέγεθος κύκλου 30 φυτά, βάση το ΒΧΚ

Entry	M.O	M.O.%	Σ.Α.	Σ.Α.%	Σ.Ο.	Σ.Ο.%	Π.Δ.	Π.Δ.%
3	3,35797	100	1,203498	100	28,74542	18,13158	34,59506	19,45336
9	3,298015	98,21455	1,160906	96,46099	89,4734	56,43662	103,8702	58,4079
10	3,241883	96,54295	1,121725	93,20541	158,5378	100	177,8359	100
11	3,229291	96,16795	1,113028	92,48274	58,15157	36,67993	64,72432	36,39553
8	3,190561	95,01459	1,086491	90,27771	150,0972	94,67593	163,0792	91,70205
13	3,124684	93,05277	1,042087	86,58818	90,51738	57,09512	94,327	53,04159
7	3,06361	91,23399	1,001749	83,23641	115,5439	72,88093	115,7459	65,08579
6	3,057627	91,05582	0,99784	82,91162	92,21735	58,1674	92,01814	51,74328
12	3,045206	90,68593	0,989749	82,23937	117,0165	73,80984	115,817	65,12578
1	3,004915	89,48606	0,963732	80,07755	88,8458	56,04075	85,62353	48,14749
4	2,907246	86,57747	0,902101	74,95658	59,48761	37,52266	53,66384	30,17604
2	2,790116	83,08937	0,830876	69,03844	28,33633	17,87354	23,54399	13,23916
5	2,2885	68,15129	0,558977	46,44598	39,1403	24,6883	21,87851	12,30264

Πίνακας 14. Μέγεθος κύκλου 30 φυτά, βάση το μήκος της κάψας

Entry	M.O	M.O.%	Σ.Α.	Σ.Α.%	Σ.Ο.	Σ.Ο.%	Π.Δ.	Π.Δ.%
3	3,395	100	1,168622	100	160,8219	79,79346	187,9401	96,69222
4	3,276364	96,50556	1,088376	93,13322	145,6714	72,27636	158,5452	81,569
11	3,221818	94,89892	1,052439	90,05804	163,237	80,99171	171,7969	88,38678
9	3,204167	94,37899	1,040938	89,07394	105,376	52,28338	109,6899	56,4337
7	3,134694	92,33266	0,996288	85,2532	159,8304	79,30149	159,2371	81,92497
1	3,127083	92,10849	0,991456	84,83974	84,25557	41,80427	83,53571	42,9778
10	3,126316	92,08588	0,99097	84,7981	196,1406	97,31721	194,3694	100
8	3,108889	91,57257	0,979953	83,85536	136,4595	67,70578	133,7238	68,79879
6	3,106122	91,49109	0,978209	83,70619	128,3489	63,68164	125,5521	64,59458
5	3,080851	90,74672	0,962357	82,34967	59,05984	29,30315	56,83664	29,24155
13	2,998039	88,30749	0,911317	77,98212	201,5477	100	183,6738	94,49728
12	2,963043	87,27669	0,890165	76,1722	178,9996	88,81249	159,3392	81,97752
2	2,929412	86,28606	0,870073	74,45284	48,40333	24,01581	42,11441	21,6672

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

4.1 Συζήτηση- Συμπεράσματα

Παρακάτω παρουσιάζονται σε πίνακα(πίνακας 15) οι επιλογές όπως διαμορφώθηκαν. Ο μάρτυρας αφορά πληθυσμό όπου προήλθε από την Τουρκία, με καλή απόδοση σε σπόρο και καθορισμένη ανάπτυξη.

Πίνακας 15. Επιλογές φυτών 2018 και κωδικοποίηση

Κωδικός	Πληθυσμός	Κωδικός φυτού
1	5	5.7
2	2	16.29
3	10	10.16
4	10	16.24
5	11	8.10
6	11	10.17
7	11	15.35
8	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ
9	4	5.19
10	4	2.8
11	4	16.31
12	3	19.28
13	3	5.31
14	3	20.18
15	7	24.10
16	7	19.19
17	6	23.6
18	9	17.27
19	1	18.35
20	1	24.30
21	1	25.34

Συνοψίζοντας, θα αναφέρουμε ανά κωδικό φυτού, τις ιδιαιτερότητες τους για τις επιλογές που έγιναν.

Κωδικός 1. Ήταν το φυτό με την καλύτερη απόδοση, τρίτο βάση του υψηλού παραγωγικού δυναμικού σε δακτύλιο των 18 και 30 φυτών.

Κωδικός 2. Ήταν το φυτό με την καλύτερη απόδοση, πρώτο βάση του υψηλού παραγωγικού δυναμικού σε δακτύλιο των 18 και 30 φυτών.

Κωδικός 2. Ήταν το φυτό με την καλύτερη απόδοση, πρώτο βάση του υψηλού παραγωγικού δυναμικού σε δακτύλιο των 18 και 30 φυτών.

Κωδικός 3. Ήταν το φυτό με την καλύτερη απόδοση, πρώτο βάση του υψηλού παραγωγικού δυναμικού σε δακτύλιο των 30 φυτών και τρίτο σε δακτύλιο 18 φυτών.

Κωδικός 4. Ήταν το φυτό με την δεύτερη καλύτερη απόδοση, τέταρτο βάση του υψηλού παραγωγικού δυναμικού σε δακτύλιο των 30 φυτών.

Κωδικός 5. Ήταν το φυτό με την καλύτερη απόδοση, τρίτο βάση του υψηλού παραγωγικού δυναμικού σε δακτύλιο των 30 φυτών.

Κωδικός 6. Ήταν το φυτό με την δεύτερη καλύτερη απόδοση, δεύτερο βάση του υψηλού παραγωγικού δυναμικού σε δακτύλιο των 30 φυτών.

Κωδικός 7. Ήταν το φυτό με την δεύτερη καλύτερη απόδοση, τέταρτο βάση του υψηλού παραγωγικού δυναμικού σε δακτύλιο των 30 φυτών.

Κωδικός 9. Ήταν το φυτό με την καλύτερη απόδοση, πρώτο βάση του υψηλού παραγωγικού δυναμικού σε δακτύλιο των 30 φυτών.

Κωδικός 10. Ήταν το φυτό με την δεύτερη καλύτερη απόδοση, πρώτο βάση του υψηλού παραγωγικού δυναμικού σε δακτύλιο των 30 φυτών.

Κωδικός 11. Ήταν το φυτό με την τρίτη καλύτερη απόδοση, τρίτο βάση του υψηλού παραγωγικού δυναμικού σε δακτύλιο των 30 φυτών.

Κωδικός 12. Ήταν το φυτό με την καλύτερη απόδοση, πρώτο βάση του υψηλού παραγωγικού δυναμικού σε δακτύλιο των 30 φυτών.

Κωδικός 13. Ήταν το φυτό με την τρίτη καλύτερη απόδοση, τρίτο βάση του υψηλού παραγωγικού δυναμικού σε δακτύλιο των 30 φυτών.

Κωδικός 14. Ήταν το φυτό με την τέταρτη καλύτερη απόδοση, δεύτερο βάση του υψηλού παραγωγικού δυναμικού σε δακτύλιο των 30 φυτών.

Κωδικός 15. Ήταν το φυτό με την καλύτερη απόδοση, δεύτερο βάση του υψηλού παραγωγικού δυναμικού σε δακτύλιο των 30 φυτών.

Κωδικός 16. Ήταν το φυτό με την δεύτερη καλύτερη απόδοση, πρώτο βάση του υψηλού παραγωγικού δυναμικού σε δακτύλιο των 30 φυτών.

Κωδικός 17. Ήταν το φυτό με την καλύτερη απόδοση, πρώτο βάση του υψηλού παραγωγικού δυναμικού σε δακτύλιο των 30 φυτών.

Κωδικός 18. Ήταν το φυτό με την δεύτερη καλύτερη απόδοση, έβδομο βάση του υψηλού παραγωγικού δυναμικού σε δακτύλιο των 30 φυτών.

Κωδικός 19. Ήταν το φυτό με την τρίτη καλύτερη απόδοση, τρίτο βάση του υψηλού παραγωγικού δυναμικού σε δακτύλιο των 30 φυτών.

Κωδικός 20. Ήταν το φυτό με την δεύτερη καλύτερη απόδοση, πέμπτο βάση του υψηλού παραγωγικού δυναμικού σε δακτύλιο των 30 φυτών.

Κωδικός 21. Ήταν το φυτό με την καλύτερη απόδοση, τέταρτο βάση του υψηλού παραγωγικού δυναμικού σε δακτύλιο των 30 φυτών.

Εφόσον οι πληθυσμοί 8, 9, 12 και 13 έχουν πολλά κοινά μορφολογικά χαρακτηριστικά, όπως καθορισμένη ανάπτυξη, πρωιμότητα, χαμηλό τελικό ύψος φυτού, έγινε επιλογή ενός φυτού από τον πληθυσμό 9. Παρά τα μειονεκτήματα που έφερε, όπως χαμηλή παραγωγή σε σπόρο και ευπάθεια στο βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *sesami*. Η καθορισμένη ανάπτυξη είναι προαπαιτούμενο για την εκμηχάνιση της καλλιέργειας. Θα τολμούσαμε να πούμε ότι είναι το πιο σημαντικό χαρακτηρισμό για το συγκεκριμένο βελτιωτικό πρόγραμμα. Το μεγαλύτερο μειονέκτημα του πληθυσμού, ήταν η χαμηλή απόδοση σε σπόρο.

Επίσης από τους πληθυσμούς 1, 6 και 7 όπου έχουν κοινά μορφολογικά χαρακτηριστικά, όπως μεγάλο ύψος, ακαθόριστη ανάπτυξη και ανομοιόμορφη ωρίμανση των καψών, έγινε επιλογή από ένα φυτό από τους πληθυσμούς 6 και 7 και από τρία φυτά από τον πληθυσμό 1, διότι έδωσε καλά αποτελέσματα στην παραγωγή σπόρου και έχει τον καλύτερο συντελεστή ομοιόστασης. Τα φυτά αυτής της ομάδας, έφεραν χαρακτηριστικό πυκνό χνούδι που επικάλυπτε όλο το φυτό. Δίνοντας ένα γκριζωπό χρωματισμό, ξεχωρίζοντας έτσι από όλους τους άλλους πληθυσμούς. Άλλο

ένα βασικό χαρακτηρισμό που έχει είναι το πολύ ισχυρό κεντρικό στέλεχος. Καθιστώντας το κατάλληλο για περιοχές με ισχυρούς ανέμους.

Οι δύο πληθυσμοί από τα τροπικά περιβάλλοντα, το Σουδάν και την Αιθιοπία, αν και λόγω μεγάλου βιολογικού κύκλου που έχουν, καθιστώντας τους μη βιώσιμους για την χώρα μας, έγινε επιλογή, ένα φυτό από κάθε πληθυσμό για περαιτέρω μελέτη. Βασικό χαρακτηριστικό τους, η ανθεκτικότητα στο βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *sesame*.

Οι πληθυσμοί 3, 11, 10 όπου ομοίως έχουν κοινά μορφολογικά χαρακτηριστικά, με ευπάθεια στο βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *sesame*, αλλά πολύ καλή παραγωγή σε σπόρο, έγινε επιλογή από τρία φυτά στους πληθυσμούς 3 και 11 και από δύο φυτά από τον πληθυσμό 10.

Τέλος για τον πληθυσμό 4, όπου ξεχώρισε για την μεγάλη του παραγωγή σε σπόρο, όπως επίσης έφερε και ένα επιθυμητό γνώρισμα(τρεις κάψες ανά γόνατο) προς μεταφορά σε μελλοντικές διασταυρώσεις, έγινε επιλογή των τριών καλύτερων φυτών. Ένα πολλά υποσχόμενο χαρακτηριστικό όπως αυτό των τριών καψών ανά γόνατο, δίνει στους βελτιωτές την δυνατότητα να δημιουργήσουν μονοστέλεχες ποικιλίες τριπλασιάζοντας την δυναμική παραγωγή του φυτού και κατά συνέπεια τις αυξημένες αποδόσεις ανά στρέμμα.

Τέλος, από την παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή, βγαίνει το συμπέρασμα, ότι όχι μόνο μπορεί να μηχανοποιηθεί η καλλιέργεια του σησαμιού στην Ελλάδα, αλλά και να φέρει αυξημένες κατά πολύ τις αποδόσεις σε σπόρο σε σχέση με την σημερινές στρεμματικές αποδόσεις.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abd E. K., Fahmy R. M., El-Shaer H. F. A., Abd El-Rahman M. A., (2016). Genetic analysis of six parental sesame genotypes for yield and its attributes in F1 crosses. *Journal of Basic and Environmental Sciences*
- Akbar F., Rabbani M. A., Shinwari Z. K., Khan S. J.,(2011). Genetic divergence in sesame (*Sesamum indicum* L.) landraces based on qualitative and quantitative traits. *Pak. J. Bot.*, 43(6): 2737-2744
- Anyanga W. O., Rubaihayo P., Gibson P., Okori P.,(2016). Combining ability and gene action in sesame (*Sesamum indicum* L.) elite genotypes by diallel mating design. *Journal of plant breeding and crop science*. Vol. 8(11), p. 250-256
- Aye M, Win S, Hom N. H., (2018). Combining ability and heterosis studies in sesame(*Sesamum indicum* L.) genotypes. *Int. J. Adv. Res.* 6(2), p. 1220-1229
- Kurt C., Arioglu H.,(2017). Characterization of some Turkish sesame populations and cultivars for agronomical and some quality traits. *Cukurova University, Faculty of Agriculture, Adana, Turkey. Scientific papers, series A.*

Agronomy, Vol. LX, 2017

Maibam U., Macwana S., Doloi N.,(2018). Induced mutagenesis in sesame (*Sesamum indicum* L.). Journal of pharmacognosy and phytochemistry 2018, 7(1): 2321-2325

Monpara B. A., Gohil V. N.,(2018). GJT 5 - Region specific high yielding sesame variety suitable for summer irrigated ecosystem. Electronic Journal of Plant Breeding, 9 (1): 154-159

Quoda P., Layrisse A., (1995). Heterosis and combining ability in hybrids among 12 commercial varieties of sesame (*Sesamum indicum* L.). Plant Breeding, Volume 114, Issue 3. p 239-242

Saha S. and Paul A., (2017). Gamma irradiation effect on yield and yield attributing traits of sesame (*Sesamum indicum* L.) in M1 generation. Journal of Pharmacology and Phytochemistry 2017, 6(5). p 1311-1315

Shobha R. T., Kiran B. T., Thippeswamy S.(2017). Combining ability studies in sesame (*Sesame indicum* L.). International Journal of Contemporary Applied Researches. Vol. 4, No. 11, November 2017. p 67-83

Thipathy S. K., Mishra D. R., Mishra D., Mohanty S. K., Dash S., Panda S., Mohanty M. R., Reshmi raj K. R., Pradhan K. C., Swain D., Mohapatra P. M.,(2016). Identification of potential crosses for sesame breeding. International journal of current research in biosciences and plant biology. 2016, 3(7): 110-116

Yol E.,(2018). Agronomic and quality performances of the selected sesame breeding lines. Fresenius environmental bulletin, volume 27-no. 6/2018 p. 4367-4372

Zhang H., Miao H., Wang L., Qu L., Liu H., Wang Q., Yue M.,(2013). Genome sequencing of the important oilseed crop *Sesamum indicum* L. Genome Biology 2013, 14:401

Νικολαΐδης, Α. (2017). Σουσάμι ο βασιλιάς των ελαιούχων σπόρων
Παυλή Ο. Παραδόσεις μαθημάτων, Γενετικής Βελτίωσης Φυτών(2017)

Τοκατλίδης Ι. Σ.,(2007). Βελτίωση Φυτών & Αρχές Μεθοδολογία