

ΖΑΝΝΕΙΟ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ

ΠΕΙΡΑΙΑ

ΤΕΛΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΤΙΤΛΟΣ: ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ
ΜΕ ΤΟ ΦΩΣ ΚΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

ΟΝΟΜΑ: ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ **ΟΧΙ ΓΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ**

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Κος ΓΙΑΝΝΗΣ ΤΖΩΡΤΖΑΚΗΣ

ΤΑΞΗ: Α' ₃ ΛΥΚΕΙΟΥ



ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: /5/2009

ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΤΕΛΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

	23-29 ΜΑΡ	30-5 ΑΠΡ	6-12 ΑΠΡ	13-19 ΑΠΡ	20-26 ΑΠΡ	27-3 ΜΑΙ
<u>ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</u>	XXX	XXX				
<u>ΙΔΕΕΣ</u>		XXX				
<u>ΠΕΙΡΑΜΑ</u>				XXX	XXX	
<u>ΣΥΓΓΡΑΦΗ</u>		XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε υπό την επίβλεψη του κου Γιάννη Τζωρτζάκη και εντάσσεται στα πλαίσια του μαθήματος της Τεχνολογίας Α' Λυκείου. Στην εισαγωγή αναφέρεται ο σκοπός και η χρησιμότητα της έρευνας η υπόθεση τα όρια και γενικότερα όλη η μορφή της έρευνας. Το θεωρητικό μέρος περιλαμβάνει την ιστορική αναδρομή και τους ορισμούς που εμπεριέχονται στην έρευνα. Στο ερευνητικό μέρος περιέχονται οι ιδέες, ο όλος σχεδιασμός της πειραματικής διαδικασίας μαζί με τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν, αλλά κυρίως οι μετρήσεις και η επεξεργασία-ανάλυση των αποτελεσμάτων του πειράματος. Εν κατακλείδι, το συμπέρασμα είναι ότι τα φυτά αναπτύσσονται περισσότερο σε θερμότερες και κοντά σε φως τοποθεσίες.

1. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- 2.1 ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΣΚΟΠΟΣ
- 2.2 ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ
- 2.3 ΥΠΟΘΕΣΗ
- 2.4 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΔΕΝ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
- 2.5 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ
- 2.6 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

- 3.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
- 3.2 ΟΡΙΣΜΟΙ ΕΝΝΟΙΩΝ

4. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

- 4.1 ΙΔΕΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ
- 4.2 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ
- 4.3 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ
- 4.5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ
- 4.6 ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΥΛΙΚΩΝ

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

6. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

7. ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

2.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

2.1 ΠΡΟΒΛΗΜΑ, ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

A. ΕΙΔΟΣ: Η έρευνα αυτή είναι πειραματική. Αυτό σημαίνει ότι εξετάζουμε το πρόβλημα και βγάζουμε τα συμπεράσματά μας μέσω πειράματος.

B. ΣΤΟΧΟΣ / ΘΕΜΑΤΑ: Ο στόχος αυτής της έρευνας είναι να γίνει αντιληπτό και ξεκάθαρο εάν πράγματι η ανάπτυξη γενικότερα των φυτών και ειδικότερα της φακής εξαρτάται από το φως που δέχονται και από την θερμοκρασία που επικρατεί.

Γ. ΛΟΓΟΙ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ: Αρχικά επέλεξα αυτό το θέμα από περιέργεια αλλά και επειδή δεν ήξερα αν υπάρχουν πραγματικά παράγοντες που να επηρεάζουν την ανάπτυξη των φυτών, όπως η θερμοκρασία ή η ποσότητα φωτός που δέχονται. Τέλος πιστεύω ότι θα είναι χρήσιμο σε όλη την ανθρωπότητα να μάθει τους παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη των φυτών.

Δ. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ: Οι μεταβλητές σε αυτήν την πειραματική έρευνα είναι ο χρόνος (ανεξάρτητη), το μήκος(εξαρτημένη) των φυτών. Στην συμπληρωματική έρευνα οι μεταβλητές είναι ο χρόνος(ανεξάρτητη) καθώς και η θερμοκρασία(εξαρτημένη).

Ε. ΟΡΙΑ: Η υπόθεση ισχύει μόνο για το συγκεκριμένο τύπο φακής (πράσινη). Δεν χρησιμοποιήθηκε χώμα αλλά μπαμπάκι. Το πείραμα και οι μετρήσεις κράτησαν δεκατέσσερις μέρες. Ακόμα η υπόθεση ισχύει μόνο για την συγκεκριμένη ποσότητα νερού που δέχονταν οι φακές ημερησίως. Επίσης δεν υπάρχει

όργανο που να μετράει την ένταση του ηλιακού φωτός. Τέλος δεν μπορούμε να εξασφαλίσουμε σταθερές καιρικές συνθήκες στο περιβάλλον.

2.2 ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Κατ αρχήν η έρευνα αυτή απευθύνεται σε ένα ευρύτερο κοινωνικό πλαίσιο. Απευθύνεται κυρίως σε αγρότες αλλά και σε ερασιτέχνες μικροκαλλιεργητές οι οποίοι μπορεί να σπέρνουν μικρά φυτά σε γλάστρες. Είναι λοιπόν χρήσιμο να ξέρουμε ποιοι παράγοντες επηρεάζουν την πλήρη ανάπτυξη του φυτού.

2.3 ΥΠΟΘΕΣΗ

Πιστεύω ότι οι φακές που βρίσκονται σε ηλιόλουστο μέρος αναπτύσσονται περισσότερο από αυτές που δεν δέχονται φως. Σχετικά με το χρώμα πιστεύω ότι θα είναι πράσινο.

2.4 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΔΕΝ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Το νερό που δέχονται τα φυτά ημερησίως είναι σταθερά 18 ml.

Η ώρα του ποτίσματος και η ώρα των μετρήσεων είναι ταυτόχρονη. Ακόμη η υγρασία, οι ασθένειες θεωρούνται παράγοντες αμελητέους στην ανάπτυξη των φυτών.

2.5 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

- Περιορισμένος αριθμός πειραμάτων
- Περιορισμένη ακρίβεια στις μετρήσεις του μήκους (με χάρακα)
- Ανθρώπινο λάθος στις μετρήσεις ή στους υπολογισμούς
- Δεν υπάρχει όργανο για την ακριβή μέτρηση της ηλιακής ακτινοβολίας.

2.6 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

Αρχικά θα σπείρω ίση ποσότητα φακής σε 2 κεσεδάκια με μπαμπάκι το οποίο θα έχω βρέξει.

Ακολουθως διαχωρίζω τα δύο κεσεδάκια. Το ένα το βάζω σε μέρος σκοτεινό και το άλλο σε μέρος ηλιόλουστο.

Οι φακές ποτίζονται καθημερινά την ίδια χρονική στιγμή με ίση ποσότητα νερού (18ml) και στα 2 κεσεδάκια.

Ανά 4 μέρες καταγράφω την ανάπτυξη των φυτών καθώς και την αλλαγή του χρώματος τους.

Τέλος συγγράφω την ολοκληρωμένη πειραματική έρευνα η οποία περιέχει τον σκοπό και την χρησιμότητα της έρευνας, την περιγραφή των ορίων, τους ορισμούς, την υπόθεση, τα αποτελέσματα του πειράματος, το συμπέρασμα, τις προτάσεις για το μέλλον, καθώς και την βιβλιογραφία.

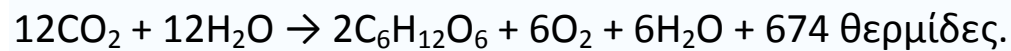
3.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το φως παίζει έναν πολύ σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη των φυτών μέσω τριών βασικών λειτουργιών:

Α.ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΣΗ: Γενικότερα είναι η διαδικασία κατά την οποία ένας φωτοσυνθετικός οργανισμός με τη βοήθεια του φωτός, μετατρέπει ανόργανες ουσίες σε οργανικές θρεπτικές. Κατά τη διαδικασία αυτή τα φυτά, όπως επίσης και κάποιοι μικροοργανισμοί, το φυτοπλαγκτόν, παρασκευάζουν την τροφή τους. Το φως διευκολύνει την ανάπτυξη της χλωροφύλλης και άλλων φωτοληπτικών ουσιών σημαντικών για την ανάπτυξη των φυτών. Οι

υδρογονάνθρακες επιταχύνουν την ανάπτυξη του φυλλώματος των ριζών, των μίσχων και των λουλουδιών. Το επίπεδο του

φωτός που επιτρέπει την αντίδραση αυτή είναι χαρακτηριστικό της εποχής που το φυτό θα αναπαράγονταν με σπόρους στο κλίμα από το οποίο προέρχεται. Η ανάπτυξη λοιπόν του φυτού δε συντελείτε όταν τα επίπεδα έντασης και θερμότητας φωτισμού είναι υψηλά. Η χημική αντίδραση της φωτοσύνθεσης, λεγόμενη και αντίδραση φωτοσύνθεσης είναι:



Η πιο πάνω αντίδραση μπορεί, ασφαλώς, να απλοποιηθεί από χημικής πλευράς. Από βιοχημικής, όμως, πλευράς, αυτό δεν είναι ορθό, επειδή η απλοποιημένη αντίδραση θα έδειχνε ότι το ελεύθερο οξυγόνο θα προερχόταν εξ ημισείας από το CO_2 και το H_2O ενώ, όπως θα δούμε, το οξυγόνο προέρχεται αποκλειστικά από την φωτόλυση του H_2O . Στην πραγματικότητα όμως η φωτοσύνθεση γίνεται σε στάδια και με μια σειρά από πολύπλοκες χημικές αντιδράσεις, που συνοψίζονται στο πιο πάνω σχήμα. Το σημείο του κυττάρου, στο οποίο γίνονται οι αντιδράσεις αυτές, είναι οι χλωροπλάστες.

Β.ΦΩΤΟΤΡΟΠΙΣΜΟΣ

Είναι η ιδιότητα των φυτών να στρέφονται προς το φως. Η κίνηση αυτή, που προκαλείται από την άνιση ανάπτυξη του φυτού, οφείλεται κυρίως στη διαφορά πυκνότητας της αυξίνης, (αυκίνη) του φυτού. Για παράδειγμα τα περισσότερα σπέρματα όταν βλαστάνουν χαρακτηρίζονται ως "θετικά φωτοτροπικά" και αναπτύσσονται προς το μέρος με τον περισσότερο φωτισμό. Επειδή όμως υπάρχει μεγαλύτερη ποσότητα της αυξίνης στο σημείο που φωτίζεται λιγότερο, τούτο έχει ως συνέπεια να αυξάνεται εκεί το φυτό περισσότερο και έτσι να γέρνει ο βλαστός προς το φως. Αντίθετα των βλαστών οι ρίζες του φυτού χαρακτηρίζονται "αρνητικά φωτοτροπικές" όπου και αναπτύσσονται μακριά

από τα ερεθίσματα του φωτός. Όλα τα φυτά είναι προγραμματισμένα σύμφωνα με το φως του φυσικού τους περιβάλλοντος.

Γ. ΧΡΟΝΟΣ ΗΛΙΑΣΜΑΤΟΣ

Αρκετά φυτά επιζούν καλά σε περισσότερο φως από όσο χρειάζονται, αλλά λίγα μπορούν να αντέξουν σε λιγότερο φως. Σε συνθήκες ανεπαρκούς ηλιασμού το φυτό θα χρησιμοποιήσει τους αποθηκευμένους του υδρογονάνθρακες για όσο διάστημα επαρκούν μέχρι να τους εξαντλήσει οπότε θα ξεραθεί. Η φωτοσύνθεση δεν πραγματοποιείται σε θερμοκρασίες πάνω από 30°C. Κανένα φυτό όποια και αν είναι η κατάσταση της υγείας του δεν πρέπει να υπόκειται σε έντονες μεταβολές του φωτός χωρίς προστασία. Αν πρέπει να αλλαχτεί η θέση ενός φυτού, αυτό πρέπει να γίνει κατά διαστήματα εβδομάδων. Τα φαινόμενα που έχουν σχέση με το χρώμα, την ένταση και τη διάρκεια του φωτός εξαρτώνται βέβαια από το είδος του φυτού. Τεχνητό φως στην ανάπτυξη των φυτών. Οι λάμπες τεχνητού φωτός δεν μπορούν να αντικαταστήσουν ακριβώς το ηλιακό φως γιατί τα χρώματα, οι εντάσεις και η θερμαντική τους ικανότητα διαφέρουν.

3.2 ΟΡΙΣΜΟΙ ΕΝΝΟΙΩΝ

- Ύψος φυτού: Αρχίζουμε να το μετράμε μόλις το φυτό βγει από το βαμβάκι.
- Φωτοσύνθεση: Νερό υδρογονάνθρακες και φως ενέργεια (γλυκόζη) και νερό.
- Φωτοτροπισμός: η ιδιότητα των φυτών να στρέφονται προς το μέρος της φωτεινής πηγής.
- Θερμοκρασία: σε βαθμούς Κελσίου



4.ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

4.1 ΙΔΕΕΣ- ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΙΔΕΩΝ

1. Χρήση χώματος- χρήση βαμβακιού
2. Χρήση φακής ή φασολιών
3. Χρήση κεσεδάκι ή γλάστρας

Αρχικά επέλεξα να χρησιμοποιήσω το βαμβάκι γιατί έτσι ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνου αρρωστιών ή ζιζανίων στα φυτά. Σχετικά με το είδος της φακής επέλεξα τη φακή γιατί αναπτύσσεται πιο εύκολα-γρήγορα από τα φασόλια, αλλά και για έναν ακόμη λόγο: το κλωνάρι της φακής είναι πιο λεπτό και δύσκολα λυγίζει. Συνεπώς μπορώ να έχω πιο ακριβείς και εύκολες μετρήσεις. Τελειώνοντας, διάλεξα το κεσεδάκι γιατί είναι πιο εύκολο στην μετακίνηση. Περισσότερο πρακτικό και εύχρηστο από τη γλάστρα για μια μικρή ποσότητα σποράς που θέλω να κάνω εγώ.

4.2 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Συλλογή πληροφοριών

Συλλογή απαιτούμενων υλικών. Συλλογή, αξιολόγηση ιδεών.

Φύτευση σε κεσεδάκια με βαμβάκι των πειραματικών φυτών. Πότισμα καθημερινά με 18ml νερού.

Παρατήρηση της ανάπτυξης των φυτών και ανά 4 μέρες καταγραφή των μετρήσεων του ύψους των φυτών με τη χρήση χάρακα.

Επεξεργάζομαι τα αποτελέσματα σε διάγραμμα και συγκρίνοντας γράφω το συμπέρασμά μου.

4.3 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

ΜΕΡΕΣ	ΦΑΚΕΣ ΣΕ ΦΩΣ	ΦΑΚΕΣ ΣΕ ΣΚΟΤΑΔΙ
1 ^η	0 εκ.	0 εκ.
4 ^η	3.5 εκ.	2.5 εκ.
8 ^η	8.4 εκ.	6.2 εκ.
12 ^η	14.5 εκ.	12.5 εκ.
14 ^η	16 εκ.	13 εκ.

ΕΙΚΟΝΕΣ:

4^η μέρα



Εδώ βλέπουμε ότι τα φυτά στο φώς έχουν αναπτυχθεί περισσότερο από αυτά στο σκοτάδι, ενώ τα δεύτερα δεν έχουν χρώμα πράσινο αλλά ασπροκίτρινο.

8^η μέρα



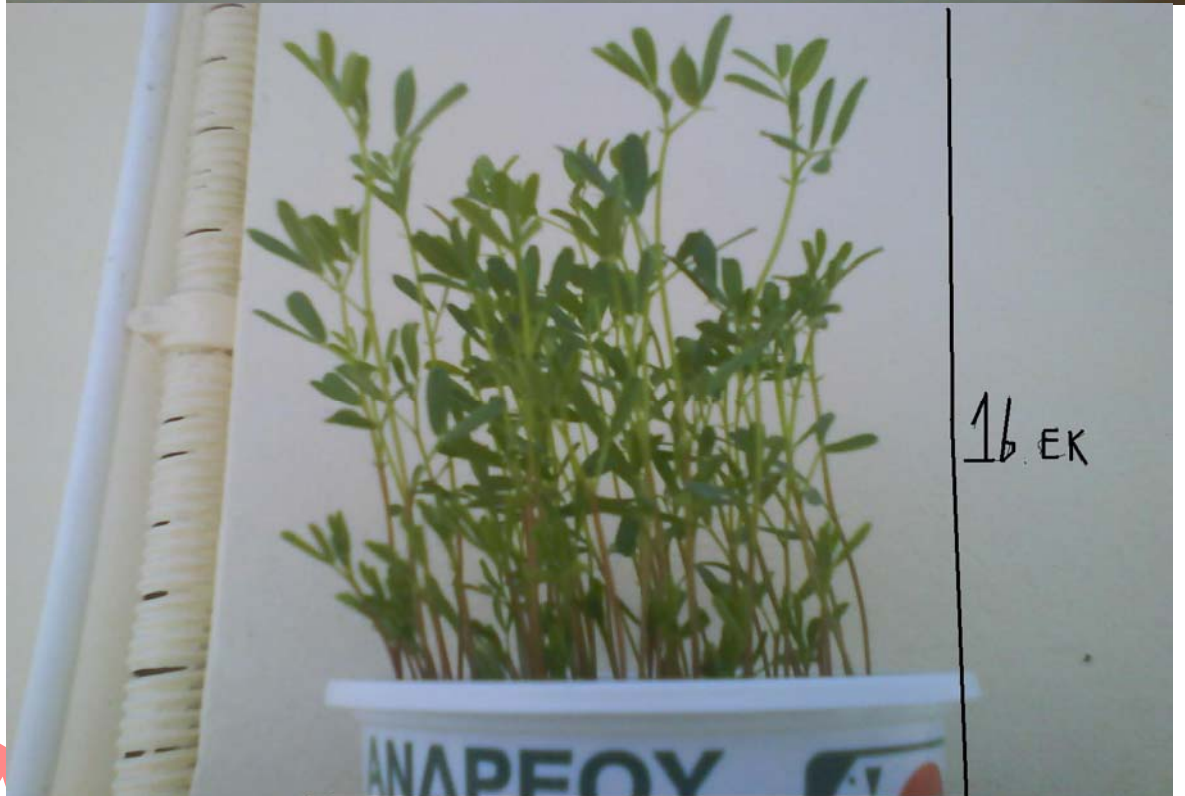
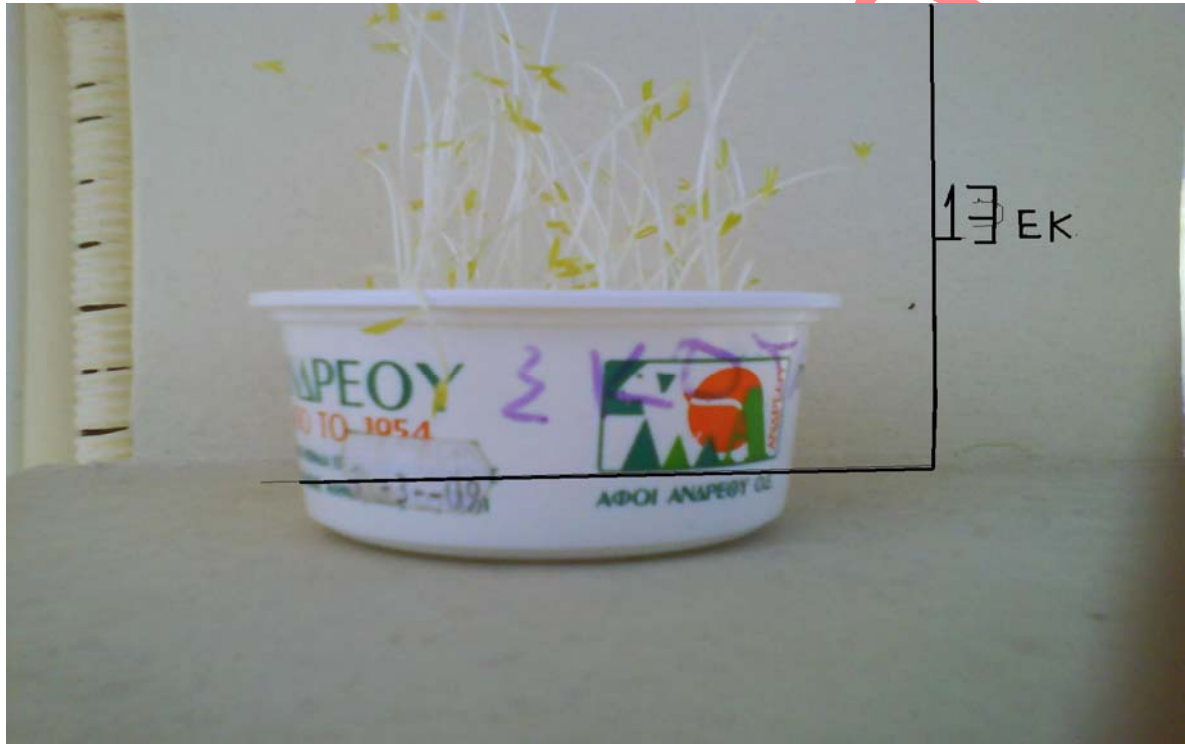
Την όγδοη μέρα τα φυτά στο φώς αναπτύσσονται κανονικά ενώ τα φυτά στο σκοτάδι διατηρούν αυτό το ασπρόκίτρινο χρώμα.

12^η μέρα



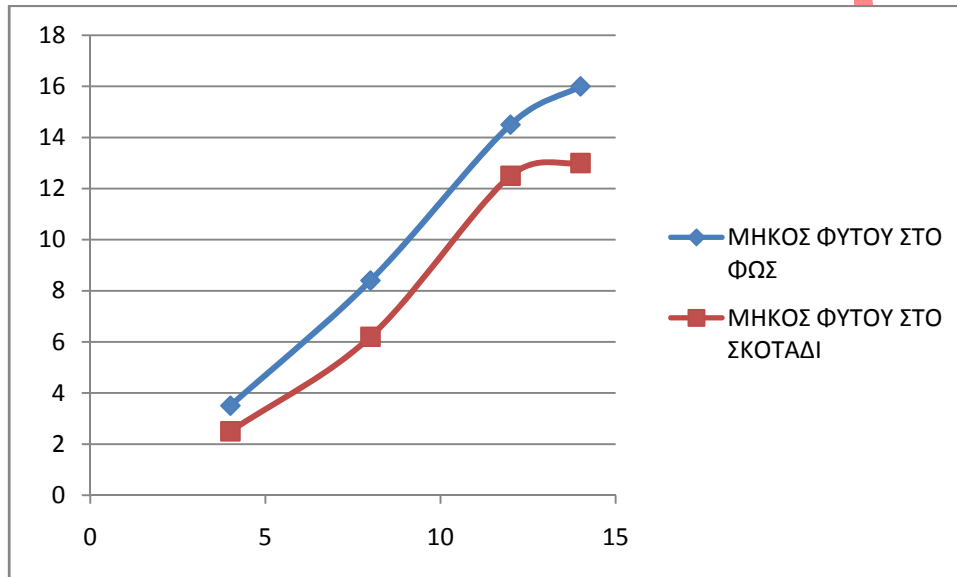
Την 12^η μέρα τα φυτά στο φώς αναπτύσσονται κανονικά ενώ τα φυτά στο σκοτάδι διατηρούν αυτό το ασπρόκίτρινο χρώμα.

14^η μέρα



Τέλος την 14^η μέρα τα φυτά στο φώς έχουν αναπτυχθεί πλήρως σε αντίθεση με τα άλλα που έχουν αναπτυχθεί μερικώς.

4.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ



Μέσω αυτού του γραφήματος βλέπουμε ότι το φυτό στο φώς αναπτύσσεται περισσότερο από το φυτό στο σκοτάδι.

4.5 ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΥΛΙΚΩΝ

- Λίγη φακή
- Λίγο μπαμπάκι
- 252 ml νερού
- 2 κεσεδάκια
- Χάρακας
- Φωτογραφική μηχανή.

5.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η υπόθεση πράγματι επαληθεύτηκε. Τα φυτά που δέχονται φώς αναπτύσσονται περισσότερο από τα φυτά που δεν βλέπουν φώς. Ακόμα τα φυτά στο σκοτάδι χάνουν και το πράσινο χρώμα λόγω της απουσίας της χλωροφύλλης.

6.ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

- Η επίδραση του χώματος στην απόδοση του φυτού
- Η επίδραση του λιπάσματος στη απόδοση του φυτού.
- Η επίδραση της πυκνότητας του αέρα στη απόδοση του φυτού.

Επίσης το τέλειο πείραμα θα ήταν εφικτό εάν;

- Υπήρχε ειδικό ακριβές όργανο για τη μέτρηση του μήκους
- Υπήρχε όργανο για την μέτρηση της ηλιακής ακτινοβολίας.

7.ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Θεωρώ ότι αυτή η έρευνα είναι μια πολλή καλή έρευνα από όλους τους τομείς. Τήρησα το χρονοδιάγραμμα και πιστεύω ότι τα λάθη είναι λιγοστά, κυρίως στην ακρίβεια των μετρήσεων.

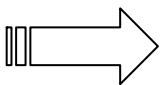
ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ:

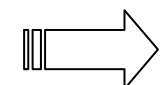
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΦΥΤΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΤΗΝ ΟΠΟΙΑ ΒΡΙΣΚΟΝΤΑΙ

ΥΠΟΘΕΣΗ

Υποθέτω ότι το φυτό σε θερμοκρασία δωματίου (20 C^0) και σε σκοτάδι θα αναπτυχθεί περισσότερο από το φυτό που βρίσκεται σε θερμοκρασία $< 10\text{ C}^0$ και σε σκοτάδι.

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ  Μέρες

ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ  Θερμοκρασία

ΟΡΙΑ

Η υπόθεση ισχύει μόνο για το συγκεκριμένο είδος φυτού

Η υπόθεση ισχύει μόνο για τις συγκεκριμένες θερμοκρασίες.

Η υπόθεση ισχύει μόνο για τα φυτά που βρίσκονται σε σκοτάδι

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ-ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Σε 2 κεσεδάκια με
βαμβάκι βάζω
φακές.

Τοποθετώ το 1 σε σκοτεινό
μέρος με 20 C^0 και το άλλο
σε ψυγείο με 7 C^0

Ποτίζω καθημερινά με
18 ml νερού.

Ανά 5 μέρες για 10 μέρες
κάνω μετρήσεις με τον
χάρακα και καταγράφω
τα αποτελέσματα.

ΜΕΡΕΣ	20C ⁰	7C ⁰
4 ^η	2.5εκ.	0.5εκ.
8 ^η	6.2εκ.	1.2εκ.

5^η μέρα

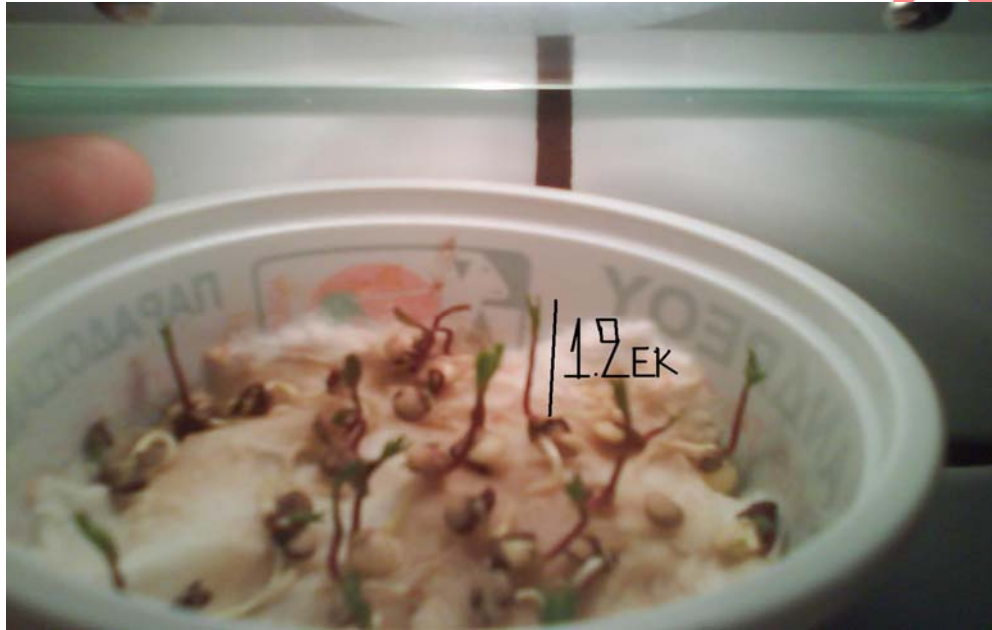




Τα φυτά σε θερμοκρασία δωματίου έχουν αναπτυχθεί περισσότερο από τα φυτά σε θερμοκρασία 7 C⁰

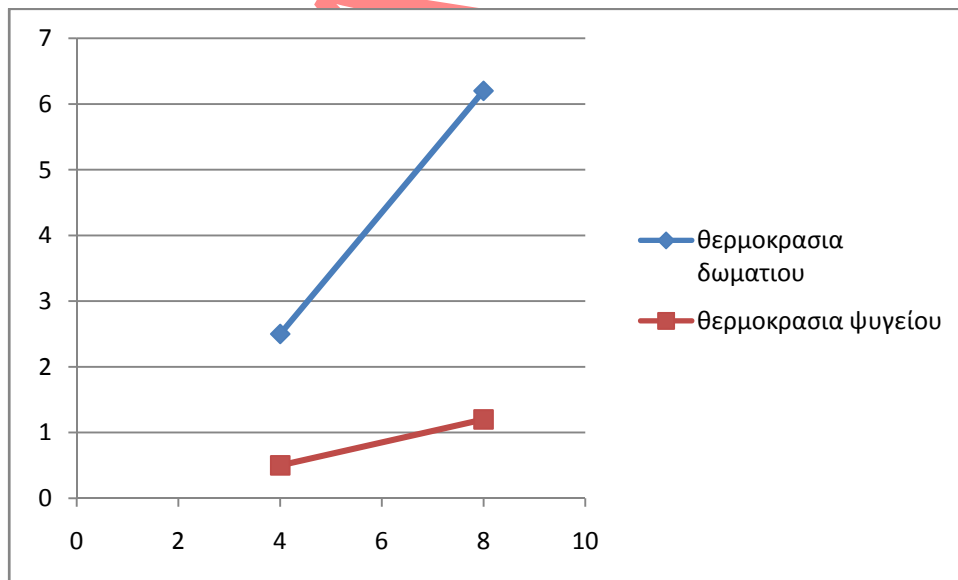
10^η μέρα





Εδώ τελικά βλέπουμε ότι τα φυτά σε θερμοκρασία δωματίου έχουν πενταπλάσιο ύψος.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Και μέσω των φωτογραφιών και μέσω των μετρήσεων η υπόθεση επαληθεύεται και πράγματι σε θερμοκρασία δωματίου οι φακές αναπτύσσονται γρηγορότερα από ότι σε θερμοκρασία 7 C° όπου επιβραδύνεται η ανάπτυξη.

8.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Εγκυκλοπαίδεια Ελλαδική τόμος 14 σελίδα 126-127.
- Εγκυκλοπαίδεια Φυτά- Λουλούδια- Κήποι σελίδα 118-119
- www.wikipedia.gr
- προσωπικές γνώσεις
- Εγκυκλοπαίδεια Γ. Παπαϊωάννου τόμος 7 σελίδες 229, 235-237