

2^ο ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΤΑΞΗ: Α

ΤΜΗΜΑ: 1^ο

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΘΕΜΑ:

**« Η επίδραση της συχνότητας ποτίσματος στην
ανάπτυξη φυτών μαρουλιού »**



ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΒΑΡΒΑΡΙΓΓΟΥ ΚΑΤΕΡΙΝΑ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΕΥΣΤΑΘΙΟΥ ΜΗΝΑΣ

ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ: 2008-2009

1) ΤΙΤΛΟΣ: «Η επίδραση της συχνότητας ποτίσματος στην ανάπτυξη φυτών μαρουλιού»

2) ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

A. ΘΕΜΑΤΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ:

A1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ

Το μαρούλι: η ιστορία του χρονολογείται πάνω από 5.000 χρόνια και λέγεται πως η καταγωγή του είναι από την Ανατολική Μεσόγειο. Το μαρούλι είναι ετήσιο, ποώδες φυτό γρήγορης ανάπτυξης της οικογένειας Σύνθετα. Καλλιεργείται από τους Ρωμαϊκούς χρόνους και η προέλευση του δεν είναι γνωστή.

Η ρίζα του είναι πασσαλώδης με μήκος έως μισό μέτρο. Τα φύλλα του βγαίνουν από το βλαστό που είναι κοντός χρώματος ανοιχτοπράσινου ή βαθυπράσινου. Τα μαρούλια είναι λεία, στρογγυλά ή κατσαρά.

Η άνθηση του μαρουλιού γίνεται σταδιακά και οι καρποί του βγαίνουν 10-15 μέρες μετά την άνθηση. Τα μαρούλια πολλαπλασιάζονται με σπόρο. Η σπορά γίνεται σε φυτώρια ή σπορεία και σε 15 περίπου μέρες τα φυτάρια είναι έτοιμα για μεταφύτευση. Ευδοκίμει σε δροσερές θερμοκρασίες και δεν αντέχει στη ζέστη. Στην Ελλάδα καλλιεργείται από το φθινόπωρο μέχρι την Άνοιξη, και το καλοκαίρι σε ψυχρότερα κλίματα. Για την επιτυχία στην καλλιέργεια πρέπει να υπάρχει αρκετή εδαφική υγρασία, καλός φωτισμός και δροσερές νύχτες.

Το μαρούλι τρώγεται ωμό, σκέτο ή σε σαλάτες αλλά και μαγειρεμένο με κρέας (φρικασέ).

Οι Η.Π.Α έχουν τη μεγαλύτερη παραγωγή στον κόσμο, ακολουθούν η Κίνα, η Ισπανία και ο Καναδάς. Στην Ελλάδα καλλιεργούνται 19.000 στρέμματα περίπου και η ετήσια παραγωγή φτάνει τους 25,000 τόνους.

Βοτανικές ποικιλίες:

Υπάρχουν πάρα πολλές ποικιλίες μαρουλιού που μπορούν να διακριθούν σε 4 βοτανικές ποικιλίες.

- Ο φυλλώδης τύπος, στον οποίο τα φύλλα σχηματίζονται σαν ρόδα και δεν έχουν κεφαλή. Φύονται κατά δεκάδες και ανανεώνονται όταν τα πρώτα φύλλα κοπούν. Είναι κατσαρά ή μοιάζουν με της βελανιδιάς. Το χρώμα τους είναι πράσινο, ανοιχτό πράσινο ή και κόκκινο.

Στον τύπο αυτό ανήκουν οι ποικιλίες σαλάτες Νεαπόλεως, αντιδομάρουλα και τα κοινά μαρούλια.

- Ο κεφαλωτός τύπος, με παχιά, μαλακά φύλλα που σχηματίζουν μία συμπαγή κεφαλή. Οι ποικιλίες εδώ είναι τα κόκκινα κλειστά μαρούλια, Μπατάβια, Σαλαμάνδρα, Νιού Γιορκ Ιμπέριαλ και άλλες.

- Ο τύπος μαρουλιού-σπαραγγιού με στενά φύλλα και παχύ σαρκώδη βλαστό. Οι ποικιλίες αυτού του τύπου καλλιεργούνται στην Ασία κυρίως για τους βλαστούς τους.
- Ο τύπος ρωμάνα (που είναι και ο πιο γνωστός) με λεία σκληρά και ανορθωμένα φύλλα που σχηματίζουν ψηλή κεφαλή. Έχουν πολύ λεπτή γεύση και η υφή τους είναι τραγανή. Εδώ έχουμε τις ποικιλίες Σκουροπράσινο, λευκό Παρισιού και Κωνσταντινούπολης.

Η σημασία του μαρουλιού :

Από την αρχαιότητα ως σήμερα, το μαρούλι θεωρείται ότι είναι πολύτιμο για τον οργανισμό μας και ασπίδα προστασίας για την υγεία μας. Κι αυτό γιατί:



1^ο) Είναι ιδιαίτερα πλούσιο σε καροτενοειδή (α και β καροτένιο, ζεαξανθίνη και λουτεΐνη), που ενισχύουν τον οργανισμό μας εναντίον αρκετών μορφών καρκίνου (πνεύμονα, μαστού, τραχήλου, δέρματος και στομάχου

2^ο) Διαθέτει σημαντικές ποσότητες βιταμίνης C, χρωμίου, μαγγανίου και φυλλικού οξέος.

3^ο) Έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες, που είναι απαραίτητες για την καλή λειτουργία του εντέρου.

4^ο) Σύμφωνα με επιστημονικές έρευνες, δίαιτες πλούσιες σε φυτικές ίνες δρουν προληπτικά ενάντια στην εμφάνιση καρκίνου του παχέος εντέρου καθώς και των εκκολπωμάτων.

5^ο) Ιδιαίτερα σημαντική είναι η επίδραση του μαρουλιού και στο μεταβολισμό της χοληστερόλης.

6^ο) Η συστηματική κατανάλωση μαρουλιού (στα πλαίσια ενός υγιεινού διαιτολογίου σε καθημερινή βάση) προστατεύει τον οργανισμό μας από καρδιαγγειακά νοσήματα.

7^ο) Ωφελεί το νευρικό σύστημα, το συκώτι και βοηθά να αντιμετωπίσουμε ευκολότερα τη βρογχίτιδα, τη γρίπη και τους ρευματισμούς.

8^ο) Περιέχει υψηλά ποσοστά ασβεστίου, που είναι απαραίτητα για τον ανθρώπινο οργανισμό.

9^ο) Τέλος, θεωρείται ότι τα φύλλα και οι βλαστοί του μαρουλιού περιέχουν ένα γαλακτώδη χυμό που έχει φαρμακευτικές ιδιότητες (παυσίπονες αλλά και ναρκωτικές).



Θερμοκρασία – Φωτισμός

Η άριστη θερμοκρασία για την βλάστηση των σπόρων είναι μεταξύ 15 – 21οC. Το μαρούλι γενικά είναι φυτό ψυχρής εποχής και μπορεί να αντέξει και σε χαμηλές θερμοκρασίες, δηλαδή έως -5οC. Ο φωτισμός είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για τη βλάστηση των σπόρων καθώς και για την περαιτέρω ανάπτυξη του. Στην Ελλάδα, ο φωτισμός δεν αποτελεί περιοριστικό παράγοντα ανάπτυξης του φυτού λόγω της μεγάλης ηλιοφάνειας καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου, γι' αυτό και δεν χρειάζεται επιπλέον τεχνητός φωτισμός.

Έδαφος – Πότισμα Το μαρούλι έχει υψηλές απαιτήσεις στο έδαφος. Επομένως, χρειάζεται εδάφη πολύ γόνιμα, πλούσια σε θρεπτικά

στοιχεία, με καλή αποστράγγιση και πλούσια σε οργανική ουσία. Τα πιο κατάλληλα εδάφη για την καλλιέργεια του μαρουλιού είναι τα αμμοπηλώδη. Το λαχανικό αυτό δεν ανέχεται τα εδάφη με μεγάλες συγκεντρώσεις αλάτων γιατί προκαλεί καθυστέρηση στην ανάπτυξη του φυτού και υποβάθμιση της ποιότητας των φύλλων. Λόγω του επιφανειακού ριζώματος του μαρουλιού η συχνότητα των ποτισμάτων του πρέπει να είναι τακτική με μικρές ποσότητες νερού. Με αυτό τον τρόπο παραμένει συνεχώς υγρό το επιφανειακό έδαφος που είναι αναγκαίο για την καλύτερη ανάπτυξη του φυτού.



Εχθροί – Ασθένειες Οι σημαντικότερες ασθένειες που προσβάλουν το μαρούλι είναι: περονόσπορος, ωίδιο, αλτερναρίωση, σήψεις λαιμού. Ενώ τα κυριότερα έντομα που προκαλούν προβλήματα στην καλλιέργεια είναι : αφίδες, αλευρώδης, θρίπες, σαλιγκάρια κ.α.

Α2 ΤΟ ΝΕΡΟ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

Η σημασία του για τους ζωντανούς οργανισμούς συμπεραίνεται από την περιεκτικότητα του φυτικού βλαστικού σώματος σε νερό (90%), από την οποία εξαρτάται η φυσιολογική λειτουργική δράση του φυτού, αφού μείωση της περιεκτικότητας σε νερό μειώνει την ένταση των λειτουργικών δράσεων.

Το τελευταίο γίνεται αντιληπτό στα ώριμα σπέρματα, που η ποσότητα του περιεχόμενου νερού φτάνει μέχρι 5%, ενώ η αναπνοή του είναι μόλις ανιχνεύσιμη.

Το νερό χρησιμοποιείται από τα φυτικά κύτταρα ως αντιδραστήριο κατά τη φωτοσύνθεση για το σχηματισμό υδατανθράκων, καθώς και κατά την αναπνοή με την αποικοδόμηση μόνο – και πολυσακχαριτών ή λιπών.

Επίσης, ως διαλύτης οργανικών και ανόργανων ουσιών και ως μέσο διασποράς των κολλοειδών ουσιών του πρωτοπλάματος, μέσα στο οποίο πραγματοποιούνται όλες οι βιοχημικές αντιδράσεις του κυττάρου.

Το νερό αποτελεί μέσο μεταφοράς διαλυτών ανόργανων και οργανικών συστατικών του φυτού, τα οποία μεταφέρονται από το σημείο απορρόφησης ή του σχηματισμού τους μέχρι το σημείο χρησιμοποίησής τους.

Ένας άλλος ρόλος του νερού, βασικής όμως σημασίας, είναι η ρύθμιση της θερμοκρασίας των φυτών, κυρίως κατά τη διάρκεια περιόδων υψηλής θερμοκρασίας. Με τη διαπνοή επιτυγχάνεται πτώση της θερμοκρασίας των ιστών λόγω εξάτμισης του νερού.

Είναι γνωστό ότι η επιμήκυνση των κυττάρων κατά τη διάρκεια της πρωτογενούς αύξησης των ριζών και των βλαστών οφείλεται κυρίως στο σχηματισμό χυμοοπίων και συνεπώς στη διατήρηση της σπαργής των νεαρών αυξανόμενων οργάνων. Τα φυτά με το ριζικό τους σύστημα

απορροφούν νερό από το έδαφος και ένα μέρος αυτού διαπνέεται στην ατμόσφαιρα κυρίως δια μέσου των φύλλων. Επομένως η περιεκτικότητα του φυτού σε νερό εξαρτάται από την ταχύτητα απορρόφησης και την ταχύτητα διαπνοής.

Το φυτό διαθέτει περίσσεια νερού όταν υπερισχύει η ταχύτητα απορρόφησης και συνεπώς βρίσκεται σε σπαργή, ενώ στην περίπτωση που υπερισχύει η ταχύτητα της διαπνοής το φυτό μαραίνεται λόγω μείωσης του νερού στους ιστούς του. Έχει διαπιστωθεί με πολλούς τρόπους ότι έντονος μεταβολισμός και συνεπώς ταχεία αύξηση παρατηρείται μόνο στα φυτικά τμήματα με αυξημένη περιεκτικότητα νερού.

Σε περίπτωση που η περιεκτικότητα του φυτού σε νερό είναι μειωμένη, η αύξηση του επηρεάζεται δυσμενώς, αφού η φωτοσυνθετική του δραστηριότητα αλλά και ο πολλαπλασιασμός και η επιμήκυνση των κυττάρων, επιβραδύνεται σημαντικά. Έτσι επιταχύνεται η διαφοροποίηση των κυττάρων, τα οποία γίνονται μικρότερα σε μέγεθος και πιο παχύτοιχα.

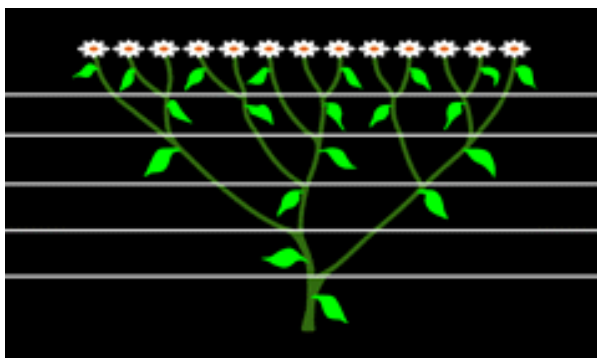
Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τα αυξανόμενα μέρη του φυτού να έχουν μικρότερο μέγεθος και περισσότερους στηρικτικούς ιστούς, ενώ τα φύλλα να είναι μικρότερα και παχύτερα με ενισχυμένη την εφυμενίδα. Τα γνωρίσματα αυτά αποτελούν χαρακτηριστικά ξηρομορφίας και εμποδίζουν την εξάτμιση, ενώ διατηρούν τους μεσοκυττάριους χώρους των υποκείμενων ιστών σε αρκετά ψηλή σχετική υγρασία.

Επομένως τα φυτά αυτά εξακολουθούν να αυξάνουν με αργούς σχετικά ρυθμούς ακόμη και σε ξηρή ατμόσφαιρα.

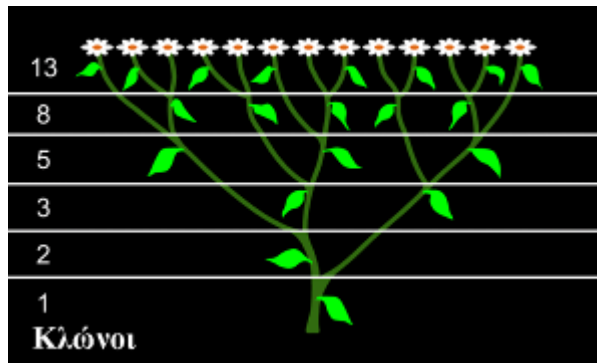
Με όλα τα παραπάνω που αναφέρθηκαν γίνεται αντιληπτό σε όλους μας πόσο καθοριστικό ρόλο παίζει η ύπαρξη του νερού σε όλους τους ζωντανούς οργανισμούς

Α3 ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

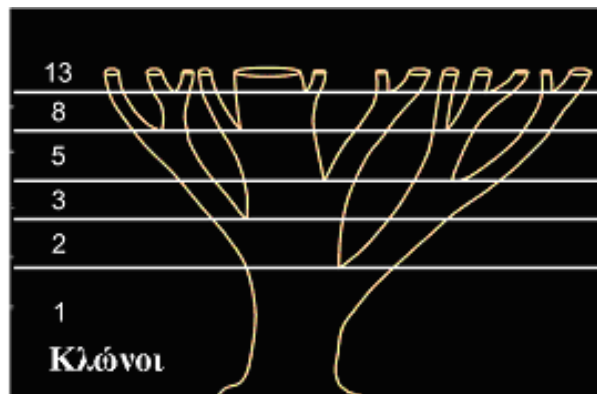
Εάν σχεδιάσουμε οριζόντιες γραμμές στις συμφύσεις των κλώνων μπορούμε να διακρίνουμε τα στάδια ανάπτυξης του φυτού. Ο κύριος κλώνος παράγει βλαστάρια στην αρχή κάθε σταδίου. Κάθε νέος βλαστός αναπτύσσεται κατά τη διάρκεια των δύο πρώτων σταδίων της ανάπτυξης του και κατόπιν παράγει και αυτός νέα βλαστάρια στην έναρξη κάθε επόμενου σταδίου. Αυτός ο νόμος εφαρμόζεται σε κάθε κλώνο του φυτού.



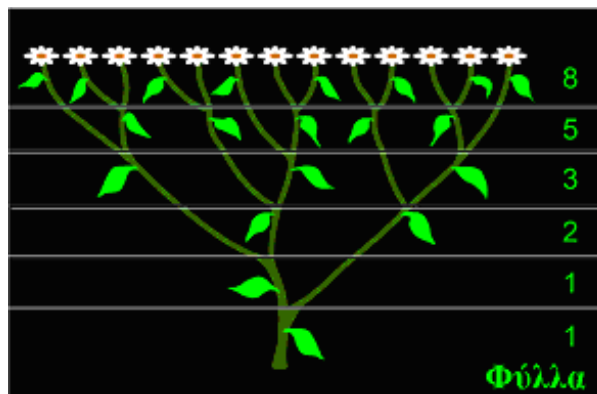
Μια και αυτός ο τρόπος ανάπτυξης είναι ακριβώς ίδιος με την τρόπο αναπαραγωγής των κουνελιών στο κλασικό πρόβλημα του Fibonacci, δεν μας εκπλήσσει το γεγονός ότι το πλήθος των κλώνων σε κάθε στάδιο ανάπτυξης είναι ένας αριθμός Fibonacci.



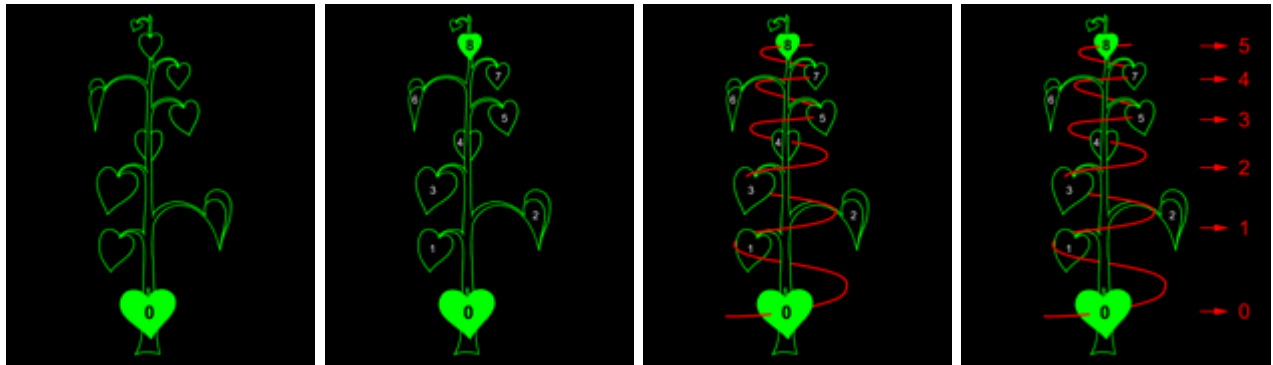
Ο ίδιος τρόπος ανάπτυξης των κλώνων παρατηρείται και σε κάθε άλλο ποώδες φυτό ή δένδρο όπως μπορούμε να κατανοήσουμε και από το διπλανό σχεδιάγραμμα.



Επιπλέον, ο αριθμός των φύλλων σε κάθε στάδιο ανάπτυξης είναι ένας αριθμός Fibonacci.

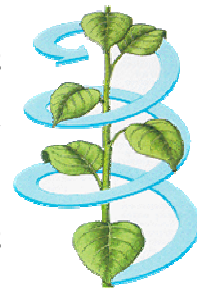


Στα προηγούμενα διαγράμματα απεικονίστηκαν τα φυτά με επίπεδο τρόπο. Στην πραγματικότητα παρατηρούμε μια ελικοειδή ανάπτυξη στο χώρο τόσο των κλώνων όσο και των φύλλων όπως φαίνεται στην επόμενη σειρά διαγραμμάτων. Για να κατανοήσουμε τον μηχανισμό πληρέστερα ας προσηλώσουμε την προσοχή μας σε κάποιο φύλλο στην βάση του φυτού το οποίο το αριθμούμε με το νούμερο 0. Αν κινηθούμε προς τα πάνω θα χρειαστεί να μετρήσουμε οκτώ ακόμα φύλλα έως ότου καταλήξουμε σε ένα φύλλο που έχει ακριβώς τον ίδιο προσανατολισμό με το αρχικό. (δύο πρώτες εικόνες στα επόμενα σχεδιαγράμματα)



Στη συνέχεια μετράμε πόσες ακριβώς φορές περιστραφήκαμε γύρω από τον κύριο κορμό του φυτού.

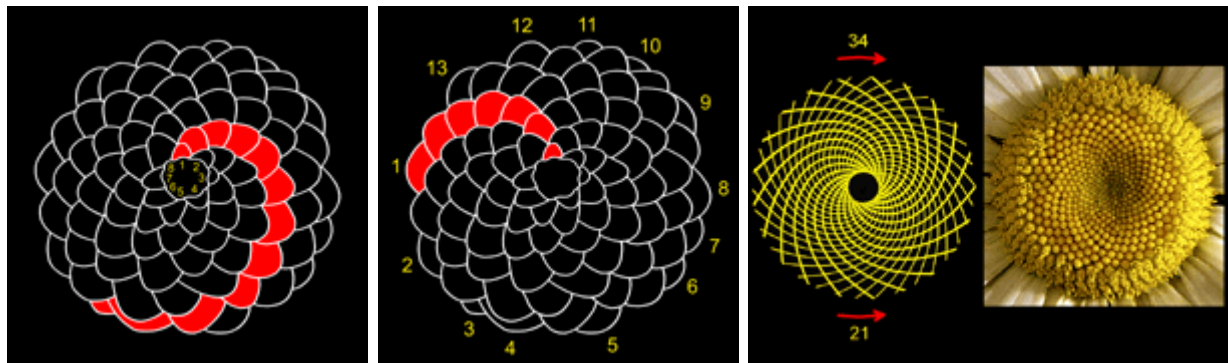
Όπως φαίνεται στις τελευταίες δύο εικόνες επάνω, κάναμε ακριβώς 5 περιστροφές. Η διάταξη των φύλλων σε ένα φυτό μπορεί να εκφραστεί με ένα κλάσμα. Το πλήθος των φύλλων που μεσολαβούν μεταξύ δύο φύλλων με τον ίδιο προσανατολισμό, προς το πλήθος των περιστροφών. Στο παράδειγμά μας λοιπόν θα παίρναμε τον λόγο 8/5, οπότε λέμε πως το φυτό έχει φυλλοταξία 8/5. Κάθε είδος έχει τον δικό του χαρακτηριστικό αριθμό φυλλοταξίας και είναι πάντα λόγος δύο διαδοχικών αριθμών Fibonacci. Ένα δεύτερο παράδειγμα εικονίζεται στο πλάι του κειμένου. Εδώ η φυλλοταξία είναι 5/3.



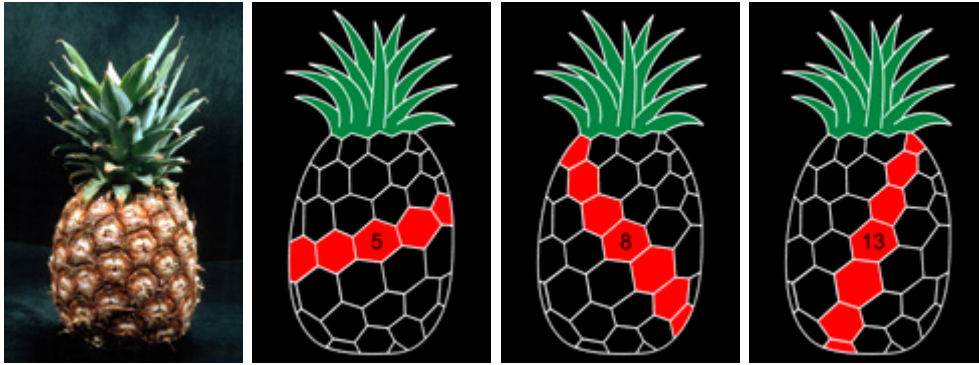
εικονίζεται

Σπειροειδείς σχηματισμοί στα άνθη φυτών:

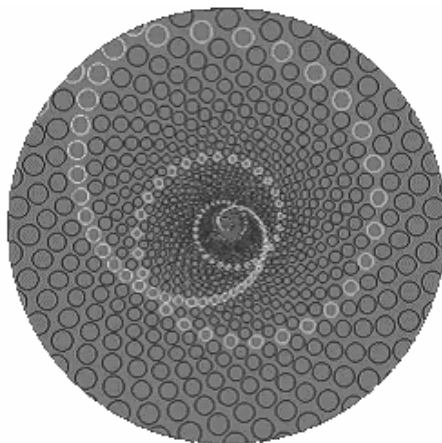
Αν παρατηρήσουμε προσεκτικά τα κουκουνάρια, τα ανθύλλια μιας μαργαρίτας ή ενός ηλιοτροπίου, θα εντοπίσουμε δύο οικογένειες από διασταυρούμενες σπείρες.



Οι σκελίδες του κουκουναριού είναι τροποποιημένα φύλλα που έχουν συσσωρευτεί και ενωθεί με έναν μικρό μίσχο. Εδώ δεν κάνουμε λόγο για φυλλοταξία, όμως μπορούμε να ανιχνεύσουμε δύο οικογένειες σπειρών που εκτείνονται από το κέντρο προς την περιφέρεια και διασταυρώνονται μεταξύ τους. Μετρώντας βρίσκουμε οκτώ σπείρες με δεξιόστροφη κατεύθυνση και δεκατρείς με αριστερόστροφη, δηλαδή και πάλι εμφανίζονται διαδοχικοί αριθμοί Fibonacci. Το φαινόμενο αυτό το παρατηρούμε και στα ανθύλλια μιας μαργαρίτας όπου μετράμε 34 δεξιόστροφες σπείρες και 21 αριστερόστροφες. Ακόμα και οι σκελίδες του ανανά όπως δείχνουν τα επόμενα διαγράμματα είναι έτσι διατεταγμένες ώστε να σχηματίζουν τρεις οικογένειες ελίκων με 5, 8 και 13 μέλη η καθεμία.



Ολοκληρώνοντας αυτήν την παράγραφο να αναφέρουμε ότι μορφές που εμπλέκουν τους αριθμούς Fibonacci εμφανίζονται συχνά στη φύση. Θα μας ενδιέφερε να μάθουμε σε ποιον φυσικό νόμο υπακούουν αυτές οι διατάξεις; Γιατί η φύση δείχνει τέτοια προτίμηση για τους αριθμούς Fibonacci; Φυσικά υπάρχουν πάντα οι αποκλίσεις όπως ως γνωστό είναι δυνατό να βρούμε το σπανιότατο τετράφυλλο τριφύλλι. Αυτά τα ερωτήματα απασχολούν τον σύγχρονο βοτανολόγο και μέχρι σήμερα αποτελούν ένα μεγάλο αίνιγμα. Τουλάχιστον για την διάταξη των ανθυλλίων ή των σπορίων σε διασταυρούμενες οικογένειες σπειρών φαίνεται πως ο λόγος είναι ότι με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η καλύτερη συσκευασία τους.



Διάταξη ανθυλλίων

Β) ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ

Σε αυτή την εργασία θα εξεταστεί η ανάπτυξη των φυτών μαρουλιού σε σχέση με τη συχνότητα ποτίσματος τους και όχι άλλων παραγόντων, π.χ λίπανσης, ΡΗ του εδάφους, ή φωτισμός.

Γ) ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

Ανεξάρτητη μεταβλητή: συχνότητα ποτίσματος των φυτών μαρουλιού.

ΕΠΙΠΕΔΑ:

- (Α) γλάστρα : πότισμα κάθε 3 μέρες
- (Β) γλάστρα : πότισμα κάθε 5 μέρες
- (Γ) γλάστρα : πότισμα κάθε 7 μέρες

Εξαρτημένη μεταβλητή: Ανάπτυξη φυτών μαρουλιού.

ΕΠΙΠΕΔΑ:

ΚΑΛΗ – ΜΕΤΡΙΑ – ΚΑΚΗ

3) ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΣΚΟΠΟΥ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

ΣΚΟΠΟΙ:

A) Γενικός

Να αποδείξω ότι υπάρχει σχέση μεταξύ της συχνότητας ποτίσματος και της ανάπτυξης των φυτών, δηλαδή ότι η ανάπτυξη των φυτών επηρεάζεται από τη συχνότητα ποτίσμάτος τους.

B) Ειδικός

Να προσδιορίσω την άριστη συχνότητα ποτίσματος του μαρουλιού, δηλαδή κάθε πόσες μέρες είναι καταλληλότερο να ποτίζεται, ώστε να υπάρχουν τα επιθυμητά αποτελέσματα.

4) ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΕΙ Η ΕΡΕΥΝΑ:

A) Η ανεπάρκεια του νερού παγκοσμίως:

Σε ένα παγκόσμιο περιβάλλον, στο οποίο όλα αλλάζουν με επιταχυνόμενους ρυθμούς, το Νερό, η βασική πηγή ζωής, φαίνεται ότι θα αποτελέσει στοιχείο ανταγωνισμού και περιοριστικός παράγοντας για την ανάπτυξη στις επόμενες δεκαετίες. Τα τελευταία χρόνια, όλο και πιο συχνά επανέρχεται στην επικαιρότητα το πρόβλημα της έλλειψης του νερού.

Η ψευδαισθηση της αφθονίας δεν επιτρέπει εύκολα να αποκαλυφθεί η αλήθεια, ότι δηλαδή με την πάροδο του χρόνου το γλυκό νερό τείνει να μετατραπεί σε αγαθό εν ανεπαρκεία.

Επίσημα στοιχεία του ΟΗΕ αναφέρουν ότι η κρίση του πόσιμου νερού χαρακτηρίζεται τόσο από τη συνεχιζόμενη μείωση της ποσότητας που διατίθεται, όσο και από την υποβάθμιση της ποιότητάς του. Η ίδια πηγή κάνει γνωστό ότι σήμερα 232 εκατομμύρια άνθρωποι από 26 χώρες του Τρίτου Κόσμου πλήττονται από λειψυδρία, αδυνατώντας να καλύψουν βασικές καθημερινές ανάγκες σε νερό, και 18 χώρες στην Αφρική και στην Ασία απειλούνται άμεσα, καθώς βρίσκονται σε οριακή από άποψη υδατικών αποθεμάτων κατάσταση.

Επιπλέον, προβλέπεται ότι το νερό θα αποτελέσει αιτία διαμάχης και συγκρούσεων μεταξύ γειτονικών χωρών, δεδομένου ότι περίπου το 40% των κατοίκων της Γης, ζει σε περισσότερες από 200 διακρατικές υδρολογικές λεκάνες, το νερό των οποίων μοιράζονται περισσότερες από δύο σε κάθε περίπτωση χώρες.

B) Τρόποι εξοικονόμησης νερού:

Τρόποι Εξοικονόμησης Νερού στις Καλλιέργειες:

1. Για τις περιοχές με έντονο το πρόβλημα επάρκειας νερού, συνιστάται η καλλιέργεια ειδών που απαιτεί τη λιγότερο δυνατή ποσότητα νερού. Με τη βοήθεια των τοπικών γεωπόνων και όπου αυτό κρίνεται εφικτό (κλίμα, έδαφος), αποφεύγουμε την καλλιέργεια υδροβόρων ποικιλιών και προχωρούμε σε αντικατάστασή τους.

2. Εφαρμόζουμε στις καλλιέργειες τη στάγδην άρδευση – πότισμα με σταγόνες – και φροντίζουμε για την συστηματική συντήρηση του αρδευτικού μας εξοπλισμού. Εντοπίζοντας τις υπάρχουσες βλάβες έγκαιρα, είμαστε σε θέση να ελέγχουμε την πιθανότητα διαρροής.
3. Επιδιώκουμε τη χημική και μηχανική ανάλυση των καλλιεργήσιμων εκτάσεών μας. Με τον τρόπο αυτό γνωρίζουμε τις ανάγκες του εδάφους και οργανώνουμε καλύτερα την ποσότητα και τον χρόνο ποτίσματός τους.
4. Αποφεύγουμε το πότισμα κατά την εμφάνιση ισχυρών ανέμων και υψηλών θερμοκρασιών. Ως προτεινόμενες ώρες ποτίσματος συνιστώνται οι νυκτερινές καθώς μειώνεται στο ελάχιστο το ενδεχόμενο εξάτμισης του νερού.
5. Χρησιμοποιούμε φιλικά προς το περιβάλλον μέσα για την αντιμετώπιση των ζιζανίων τα οποία ως γνωστόν απορροφούν μεγάλη ποσότητα νερού κατά την ανάπτυξή τους.
6. Αποθηκεύουμε το βρόχινο νερό και το χρησιμοποιούμε στις καλλιέργειές μας.
7. Με τη βοήθεια των ειδικών επιστημόνων και εφόσον τηρούνται όλες οι βασικές προϋποθέσεις, προχωρούμε σε επαναχρησιμοποίηση των νερών στράγγισης επιτυγχάνοντας έτσι διπλό όφελος καθώς γίνεται εξοικονόμηση νερού και επαναχρησιμοποίηση των λιπασμάτων.

Τρόποι εξοικονόμησης νερού στον κήπο:

1. Δεν ποτίζουμε υπερβολικά τον κήπο. Κατά γενικό κανόνα, οι χορτοτάπητες χρειάζονται πότισμα μόνο κάθε 5 έως 7 ημέρες το καλοκαίρι και κάθε 10 έως 14 ημέρες το χειμώνα. Μια ισχυρή βροχή ικανοποιεί τις ανάγκες σε νερό για διάστημα δύο εβδομάδων.
2. Ποτίζουμε τον κήπο νωρίς το πρωί, όταν η θερμοκρασία και η ταχύτητα του αέρα είναι οι χαμηλότερες. Αυτό μειώνει τις απώλειες νερού από την εξάτμιση.
3. Τοποθετούμε τους ψεκαστήρες, έτσι ώστε, το νερό να προσγειώνεται στο χορτοτάπητα και τους θάμνους και όχι στις πεζοδρομημένες περιοχές.
4. Προτιμούμε την εγκατάσταση αυτόματου ποτίσματος, αλλά να λειτουργεί σωστά χωρίς διαρροές κατά μήκος του δικτύου.
5. Αποφεύγουμε την υπερβολική χρήση λιπασμάτων, η οποία αυξάνει τις ανάγκες για νερό.
6. Ποτίζουμε με το νερό του ενυδρείου (εάν έχουμε) τα φυτά. Το νερό αυτό είναι πλούσιο σε άζωτο και φώσφορο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως λίπασμα.
7. Επιλέγουμε φυτά τα οποία είναι ανθεκτικά στις ιδιαίτερες κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής μας.
8. Τοποθετούμε στην άκρη της μάνικας μας βρύση, ώστε να προσαρμόζεται η ροή στις απαιτήσεις μας και να αποφεύγονται οι σπατάλες.

9. Δεν αφήνουμε τους ψεκασθήρες ή τις μάνικες αφύλακτα. Οι μάνικες κήπων μας μπορούν να σπαταλήσουν πάνω από 2,5 κυβικά μέτρα νερό, μόνο σε μερικές ώρες. Χρησιμοποιούμε ένα χρονόμετρο κουζινών για να θυμηθούμε να το κλείσουμε.
10. Ελέγχουμε τακτικά τις μάνικες, τους συνδετήρες και τα βύσματα για τυχόν διαρροές.
11. Συλλέγουμε το βρόχινο νερό. Είναι κατάλληλο για πότισμα φυτών
12. Το καλοκαίρι ποτίζουμε νωρίς το πρωί ή το βράδυ. Με αυτόν τον τρόπο εξατμίζεται λιγότερο νερό από τη ζέστη.
13. Επιλέγουμε φυτά που επιβιώνουν με λιγότερο νερό. Το υπερβολικό πότισμα μάλλον σαπίζει παρά ωφελεί τα φυτά.
14. Αποφεύγουμε να φυτεύουμε τους καλοκαιρινούς μήνες, γιατί υψηλότερες θερμοκρασίες αυξάνουν την ανάγκη και τη συχνότητα ποτίσματος.
15. Οι αγρότες πρέπει να ποτίζουν τη νύχτα.

Γ) Αύξηση της παραγωγής των λαχανικών λόγω του σωστού ποτίσματος και μείωση της τιμής τους ως αποτέλεσμα της μικρότερης κατανάλωσης νερού:

Όπως είναι γνωστό η σωστή ποσότητα νερού και συχνότητα ποτίσματος, επιδρά στη καλύτερη ανάπτυξη των φυτών. Απώλειες της παραγωγής μπορεί να προέλθουν, εκτός από τους εξωτερικούς παράγοντες, και από τη λάθος μεταχείριση των φυτών, όπως είναι το υπερβολικό πότισμα ή το ελλιπές πότισμα. Πολλά φυτά ξεραίνονται ή σαπίζουν λόγω άγνοιας. Όταν το πότισμα γίνεται σωστά, οδηγεί σε αύξηση της παραγωγής.

Επίσης, σωστή συχνότητα ποτίσματος σημαίνει και μείωση του κόστους παραγωγής και άρα φτηνότερα προϊόντα στην αγορά. Κατά συνέπεια, αυξάνεται η κατανάλωση και οι αγροτικές επιχειρήσεις γίνονται πιο κερδοφόρες, αφού τα προϊόντα τους είναι πιο ανταγωνιστικά και έχουν μεγαλύτερη απήχηση στο καταναλωτικό κοινό.

5) ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΘΕΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Με βάση τη βιβλιογραφική έρευνα υποθέτω ότι η συχνότητα ποτίσματος κάθε πέντε μέρες θα είναι η καλύτερη. Το συμπέρασμα αυτό εξάγεται από το γεγονός ότι η αραιότερη συχνότητα ποτίσματος (κάθε επτά μέρες), μπορεί να οδηγήσει στην ξήρανση των φυτών, ενώ η συχνότερη (κάθε τρεις μέρες) μπορεί να προκαλέσει το σάπισμά τους. Θα υποστηριχθεί η υπόθεση με πειραματική έρευνα.

6) ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΠΟΥ ΔΕΝ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Οι παράμετροι που επηρεάζουν είναι:

1) Ηλιοφάνεια:

Η λειτουργία της φωτοσύνθεσης απαιτεί φως. Η αύξηση της έντασης του φωτός είναι ανάλογη με τη φωτοσυνθετική απόδοση ενός φυτού. Ωστόσο υπάρχει κάποια τιμή έντασης του φωτός πέρα από την οποία ο ρυθμός της φωτοσύνθεσης παραμένει σταθερός. Η τιμή αυτή αναφέρεται ως σημείο φωτοκορεσμο. Το 80% της ηλιακής ακτινοβολίας που προσπίπτει σε ένα φύλλο απορροφάται, ενώ από το 20% ένα μέρος αντανακλάται από την επιφάνεια του φύλλου και το υπόλοιπο το διαπερνά. Ένα μέρος της απορροφούμενης ηλιακής ακτινοβολίας μετατρέπεται σε θερμότητα που αυξάνει τη θερμοκρασία του φύλλου και μόνο το 0,5% έως 3,5% του συνόλου της φωτεινής ενέργειας που προσπίπτει στο φύλλο χρησιμοποιείται για τη φωτοσύνθεση.

2) Θερμοκρασία:

Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος επηρεάζει τη δομή, τη λειτουργία και την ανάπτυξη των κυττάρων του φυτού, άρα και τη φωτοσύνθεση. Παρουσία φωτός η φωτοσυνθετική απόδοση αυξάνει με την αύξηση της θερμοκρασίας. Ωστόσο υπάρχει μια τιμή θερμοκρασίας πέρα από την οποία προκαλείται ελάττωση της φωτοσύνθεσης, η οποία τελικά παύει όταν η αύξηση της θερμοκρασίας συνεχιστεί. Το παραπάνω φαινόμενο αποδίδεται στις βλάβες που προκαλούν στα κύτταρα οι υψηλές θερμοκρασίες καθώς και στη θερμοευαισθησία των στομάτων που σε ακραίες θερμοκρασίες κλείνουν περιορίζοντας τη φωτοσυνθετική απόδοση. Η άριστη θερμοκρασία φωτοσύνθεσης ποικίλει και εξαρτάται από το είδος του φυτού και από το γεωγραφικό πλάτος εξάπλωσής του. Σε εύκρατες περιοχές η φωτοσυνθετική απόδοση αυξάνει με την αύξηση της θερμοκρασίας (ξεκινώντας από τους 0 βαθμούς C περίπου) μέχρι μια μέγιστη τιμή που μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ 15 βαθμών C και 25 βαθμών C ανάλογα με το είδος.

3) Το είδος του χώματος που χρησιμοποιήθηκε:

Το χώμα περιέχει ένα μείγμα ανόργανων συστατικών που χαρακτηρίζονται από το μέγεθος των μορίων τους: άργιλος (<0,002mm), λάσπη (0,002-0,05mm) και άμμος (0,05-2,00mm). Οι σχετικές ποσότητες αυτών των συστατικών οδηγούν στην σύσταση του χώματος. Για παράδειγμα, ένα χώμα με υψηλό ποσοστό άμμου, δίνει την αίσθηση του χονδρόκοκκου.

Απλώς και μόνο κοιτάζοντας το χώμα, μπορούμε να πούμε αν είναι εύφορο γιατί τότε έχει ένα σκούρο χρώμα που δείχνει ότι περιέχει ένα μεγάλο ποσοστό οργανικής ύλης. Η ικανότητα κατακράτησης νερού είναι μέτρο της μάζας του νερού που ένα ξηρό δείγμα εδάφους μπορεί να συγκρατήσει αφού αποβάλλει λόγω της βαρύτητας την επιπλέον ποσότητα νερού που περιέχει. Η σύσταση του χώματος έχει μία επίδραση στην ικανότητα κατακράτησης νερού. Ανάμεσα λοιπόν στην ανάπτυξη των φυτών και στο χώμα υπάρχει σχέση. Αυτό φαίνεται από το γεγονός ότι κάποια φυτά αναπτύσσονται καλύτερα στα όξινα χώματα, ενώ άλλα στα αλκαλικά-βασικά χώματα. αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο οι αγρότες πρέπει να

ελέγχουν και να τροποποιούν, αν είναι απαραίτητο, την οξύτητα των αγροκτημάτων τους προτού καλλιεργήσουν.

4) Το στάδιο ανάπτυξης των φυτών:

Οι ανάγκες κάθε φυτού εξελίσσονται καθώς το φυτό αναπτύσσεται (μικρό φυτάριο-μεγαλοφυτάριο), σύμφωνα με τη φυσιολογία του είδους. Ο γενικός βιολογικός κανόνας είναι ότι οι οργανικές απαιτήσεις είναι εντονότερες κατά τη νεαρή ηλικία και ο ρυθμός τους μειώνεται καθώς η ηλικία και το μέγεθος του οργανισμού αυξάνει.

Αυτές οι παράμετροι θεωρούμε ότι δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα της έρευνας, γιατί παραμένουν σταθερές κατά τη διάρκεια του πειράματος. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα μαρούλια που βρίσκονταν στο ίδιο στάδιο ανάπτυξης, φυτεμένα στο ίδιο είδος χώματος και τοποθετημένα στην ίδια θέση, ώστε να δέχονται την ίδια ηλιοφάνεια και θερμοκρασία για να μην μεταβληθούν τα αποτελέσματα της έρευνας.

7) ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΟΡΙΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ:

Προσδιορισμός των παραγόντων που επηρεάζουν την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων.

A) Αριθμός επαναλήψεων των πειραμάτων:

Όσο περισσότερες οι επαναλήψεις, τόσο μεγαλύτερη η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων.

Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούμε τρεις μεγάλες γλάστρες, στις οποίες φυτεύουμε από τρία μαρούλια στην κάθε γλάστρα στο ίδιο στάδιο ανάπτυξης. Για την κάθε γλάστρα ορίζουμε μία συχνότητα ποτίσματος, δηλαδή κάθε τρεις, πέντε και επτά μέρες. Άρα ο αριθμός επαναλήψεων των πειραμάτων θα είναι: 3, που είναι και ο αριθμός των μαρουλιών ανά επίπεδο-γλάστρα.

B) Χρονική διάρκεια της έρευνας:

Όσο μεγαλύτερη είναι η χρονική διάρκεια του πειραματισμού, τόσο μεγαλύτερη αξιοπιστία θα έχουν τα αποτελέσματα.

Τα πειράματα είχαν διάρκεια 45 ημερών, ξεκινώντας στις 21/3/09 και τελειώνοντας στις 5/5/09.

Γ) Τρόπος ανάλυσης των αποτελεσμάτων: όσο καλύτερος και πιο οργανωμένος είναι ο τρόπος ανάλυσης των αποτελεσμάτων, τόσο πιο εύκολα μπορούν να γενικευθούν τα συμπεράσματα της έρευνας. Ο καλύτερος τρόπος, είναι ο υπολογισμός του μέσου όρου του ύψους των φυτών και του αριθμού των φύλλων τους.

8) ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΜΕ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ:

A) Συγκέντρωση πληροφοριών:

Βιβλιογραφικά στοιχεία και χωρισμός τους σε ενότητες:

A1. Περιγραφή του μαρουλιού:

- Είδη μαρουλιού που υπάρχουν (φυλλώδης τύπος, κεφαλωτός τύπος, τύπος μαρουλιού-σπαραγγιού, τύπος ρωμάνα).
- Η σημασία του μαρουλιού για τον ανθρώπινο οργανισμό.
- Θερμοκρασία-φωτισμός.
- Έδαφος-πότισμα.
- Εχθροί-ασθένειες.

A2. Η σημασία του νερού στην ανάπτυξη και γενικά στις λειτουργίες των φυτών:

- Περιεκτικότητα των φυτών σε νερό 90%.
- Σημαντική η χρήση του στην φωτοσύνθεση και ως διαλύτη οργανικών και ανόργανων ουσιών.
- Μέσο μεταφοράς ουσιών στο φυτό.
- Ρύθμιση της θερμοκρασίας των φυτών.

A3. Τρόποι μέτρησης της ανάπτυξης των φυτών:

- Μέτρηση των φύλλων του μαρουλιού.
- Μέτρηση του ύψος του.

Φωτογραφίες ποικιλιών μαρουλιού από το Internet:





B) Συλλογή των απαιτούμενων υλικών και μέσων:

Υλικά:

- 1) Ένα πλαστικό ποτήρι (για πότισμα σταθερής ποσότητας)
- 2) Δώδεκα μαρούλια (μέσος όρος 7cm και 5 φύλλα το καθένα).
- 3) Τρεις γλάστρες μήκους 50cm και πλάτους 20cm.
- 4) Μία άλλη γλάστρα ίδιων διαστάσεων με τις υπόλοιπες για τα εφεδρικά τρία μαρούλια του πειράματος.
- 5) Ένα τσουβάλι χώμα.

Γ) Προετοιμασία – εκτέλεση πειράματος:

Το πείραμα ξεκινάει στις 21/3/09. αφού έχω αγοράσει τα υλικά και φυτέψει τα μαρούλια στις γλάστρες τους (με σταθερή απόσταση μεταξύ τους 17cm, και ανά τρία στην κάθε γλάστρα), ορίζω τρεις ομάδες Α, Β, Γ από μία γλάστρα η κάθε μία και μία εφεδρική γλάστρα.

Ποτίζω όλα τα μαρούλια επί μία εβδομάδα κάθε μέρα ώστε να ριζώσουν τα φυτά.

Μετρώ τα φύλλα και το ύψος των μαρουλιών.

Καταρτίζω πρόγραμμα ποτίσματος:

- Α ομάδα, πότισμα ανά τρεις μέρες,
- Β ομάδα, πότισμα ανά πέντε μέρες και
- Γ ομάδα πότισμα ανά επτά μέρες.

Έναρξη πειράματος: 28/3/09

Α ομάδα, πότισμα στις: 28, 31 Μαρτίου, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30 Απριλίου και στις 3 Μαΐου.

Β ομάδα, πότισμα στις: 28 Μαρτίου, 2, 7, 12, 17, 22, 27, Απριλίου και στις 2 Μαΐου.

Γ ομάδα, πότισμα στις: 28 Μαρτίου, 4, 11, 18, 25, Απριλίου και στις 2 Μαΐου.

Το πότισμα γίνεται πάντα την ίδια ώρα, στις 4:00μμ, και τα μαρούλια ποτίζονται με την ίδια ποσότητα νερού το καθένα: 165ml.

Δ) Εξαγωγή και ανάλυση των αποτελεσμάτων:

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Μέτρηση ύψους φυτών

ΕΠΙΠΕΔΑ	ΑΡΧΙΚΗ ΚΑΤΑΜΕΤΡΗΣΗ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΜΕΤΡΗΣΗ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	ΔΙΑΦΟΡΑ ΤΕΛΙΚΗ - ΑΡΧΙΚΗ	ΔΙΑΦΟΡΑ %
Α) Κάθε 3 ημέρες	A1: 5,0cm A2: 9,0cm A3: 7,0cm	7,0cm	A1: 14,8cm A2: 16,0cm A3: 17,0cm	15,9cm	8,9cm	127,14
Β) Κάθε 5 ημέρες	B1: 6,0cm B2: 7,0cm B3: 8,0cm	7,0cm	B1: 13,0cm B2: 15,0cm B3: 15,2cm	14,4cm	7,4cm	105,71
Γ) Κάθε 7 ημέρες	Γ1: 7,0cm Γ2: 7,0cm Γ3: 7,0cm	7,0cm	Γ1: 11,3cm Γ2: 12,5cm Γ3: --	11,9cm	4,9cm	67,14

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Μέτρηση αριθμού φύλλων

ΕΠΙΠΕΔΑ	ΑΡΧΙΚΗ ΚΑΤΑΜΕΤΡΗΣΗ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΜΕΤΡΗΣΗ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	ΔΙΑΦΟΡΑ ΤΕΛΙΚΗ - ΑΡΧΙΚΗ	ΔΙΑΦΟΡΑ %
Α) Κάθε 3 ημέρες	A1: 4 A2: 5 A3: 6	5 φύλλα	A1: 17 A2: 14 A3: 14	15,0	10,0	200
Β) Κάθε 5 ημέρες	B1: 6 B2: 3 B3: 6	5 φύλλα	B1: 14 B2: 12 B3: 12	12,6	7,6	152
Γ) Κάθε 7 ημέρες	Γ1: 5 Γ2: 6 Γ3: 4	5 φύλλα	Γ1: 11 Γ2: 10 Γ3: --	10,5	5,5	110

Ε) Παρατηρήσεις:

Κατά τη διάρκεια του πειράματος, το 3^ο μαρούλι της Γ ομάδας ξεράθηκε, οπότε δεν υπολογίστηκε στον μέσο όρο της ομάδας του.

Προφανώς δεν ήταν τυχαίο ότι η απώλεια του φυτού παρατηρήθηκε στην ομάδα των αραιότερων ποτισμάτων.

9) ΟΡΙΣΜΟΙ(μεταβλητών):

Συχνότητα ποτίσματος: Η σταθερή χρονική περίοδος ανάμεσα σε δύο ποτίσματα.

Ανάπτυξη του μαρουλιού: επίπεδο αύξησης ή μείωσης ύψους και αριθμού φύλλων σε σχέση με την αρχική κατάσταση.

10) ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

Τα αποτελέσματά μου απέρριψαν την αρχική μου υπόθεση.

Τα μαρούλια της Α ομάδας αναπτύχθηκαν περισσότερο σε ύψος και αριθμό φύλλων, οπότε η άριστη συχνότητα ποτίσματος για τα φυτά μαρουλιού είναι κάθε τρεις μέρες την περίοδο εκτέλεσης του πειράματος. Τα φυτά μαρουλιού της Β ομάδας παρουσίασαν μέτρια ανάπτυξη, ενώ αυτά της Γ ομάδας ελάχιστη καθώς το 3^ο μαρούλι αυτής της ομάδας ξεράθηκε κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του πειράματος.

11) ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ:

Να ερευνηθεί η επίδραση του ηλιακού φωτός, της θερμοκρασίας, της λίπανσης, του είδους χώματος, του εδαφικού pH και της υγρασίας στην ανάπτυξη φυτών μαρουλιού.

12) ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

Internet

Εγκυκλοπαίδεια Νέα Δομή

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ



Φύτεμα: 21/3/09



Α ομάδα: 21/3/09



Β ομάδα: 21/3/09



Γ ομάδα: 21/3/09



Ενδιάμεσος χρόνος πειραματισμού: Α ομάδα.



Ενδιάμεσος χρόνος πειραματισμού: Β ομάδα.



Ενδιάμεσος χρόνος πειραματισμού: Γ ομάδα.



Τέλος πειράματος: Α ομάδα.



Τέλος πειράματος: Β ομάδα.



Τέλος πειράματος: Γ ομάδα.



Οι τρεις ομάδες στο τέλος του πειράματος.
Μεγαλύτερα, πυκνότερα και υγιέστερα φυτά στη ομάδα Α



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
1) Τίτλος	1
2) Παρουσίαση του προβλήματος	1
Α. Θέματα βιβλιογραφικής έρευνας	1
Α1 Περιγραφή του φυτού	1
Α2 Το νερό και η σημασία του στην ανάπτυξη των φυτών	3
Α3 Τρόποι μέτρησης της ανάπτυξης των φυτών	4
Β. Οριοθέτηση	7
Γ. Μεταβλητές	7
3) Παρουσίαση του σκοπού της έρευνας	8
4) Παρουσίαση των κοινωνικών αναγκών που εξυπηρετεί η έρευνα	8
5) Διαμόρφωση της υπόθεσης της έρευνας	10
6) Ανάλυση των παραμέτρων που δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα	11
7) Περιγραφή των ορίων της έρευνας	12
8) Περιγραφή της διαδικασίας με διάγραμμα ροής	13
Α. Συγκέντρωση πληροφοριών	13
Β. Συλλογή των απαιτούμενων υλικών και μέσων	14
Γ. Προετοιμασία-εκτέλεση πειράματος	14
Δ. Εξαγωγή και ανάλυση των αποτελεσμάτων	15
Ε. Παρατηρήσεις	15
9) Ορισμοί μεταβλητών	15
10) Συμπεράσματα	15
11) Προτάσεις για συμπληρωματική έρευνα	16
12) Βιβλιογραφία	16
Φωτογραφίες από τη διαδικασία του πειράματος	17

1) **ΤΙΤΛΟΣ:** «Η επίδραση της συχνότητας ποτίσματος στην ανάπτυξη φυτών μαρουλιού»

2) **ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ:**

(A) *Θέματα βιβλιογραφικής έρευνας:*

A1. Περιγραφή του μαρουλιού:

- Είδη μαρουλιού που υπάρχουν (φυλλώδης τύπος, κεφαλωτός τύπος, τύπος μαρουλιού-σπαραγγιού, τύπος ρωμάνα).
- Η σημασία του μαρουλιού για τον ανθρώπινο οργανισμό.
- Θερμοκρασία-φωτισμός.
- Έδαφος-πότισμα.
- Εχθροί-ασθένειες.

A2. Η σημασία του νερού στην ανάπτυξη και γενικά στις λειτουργίες των φυτών:

- Περιεκτικότητα των φυτών σε νερό 90%.
- Σημαντική η χρήση του στην φωτοσύνθεση και ως διαλύτη οργανικών και ανόργανων ουσιών.
- Μέσο μεταφοράς ουσιών στο φυτό.
- Ρύθμιση της θερμοκρασίας των φυτών.

A3. Τρόποι μέτρησης της ανάπτυξης των φυτών:

- Μετράμε τα φύλλα του μαρουλιού.
- Μετράμε το ύψος του.

3) **ΣΚΟΠΟΙ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ:**

Γενικός: Να αποδείξω ότι η ανάπτυξη των φυτών εξαρτάται από τη συχνότητα ποτίσματος.

Ειδικός: Να προσδιορίσω την άριστη συχνότητα ποτίσματος του μαρουλιού.

4) ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΘΕΣΗΣ:

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφική έρευνα, υποθέτω ότι τα επιθυμητά αποτελέσματα θα εμφανιστούν όταν η συχνότητα ποτίσματος είναι κάθε πέντε μέρες (κανονική συχνότητα, αποφεύγεται το σάπισμα και η ξήρανση των μαρουλιών). Θα υποστηριχθεί η υπόθεση χρησιμοποιώντας πειραματική έρευνα.

5) ΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ:

Ανεξάρτητη: Συχνότητα ποτίσματος.

Επίπεδα: πότισμα κάθε τρεις – πέντε – εφτά μέρες.

Εξαρτημένη: Ανάπτυξη φυτών μαρουλιού.

Επίπεδα: ΚΑΛΗ – ΜΕΤΡΙΑ – ΚΑΚΗ

6) ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΠΟΥ ΘΕΩΡΟΥΜΕ ΟΤΙ ΔΕΝ ΕΠΙΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ:

A. Η ηλιοφάνεια

B. Η θερμοκρασία

Γ. Το είδος του χώματος που χρησιμοποιήθηκε

Δ. Το στάδιο ανάπτυξης των φυτών

7) ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ:

Αγοράζω τα υλικά:

Ένα πλαστικό ποτήρι, δώδεκα μαρούλια (μέσος όρος 7cm και 5 φύλλα το καθένα) και τρεις γλάστρες μήκους 50cm και πλάτους 20cm, στις οποίες φυτεύω τα μαρούλια έτσι ώστε να είναι ανά τρία στην κάθε γλάστρα, με απόσταση σταθερή μεταξύ τους 17cm (έχω και μερικές εφεδρικές γλάστρες με μαρούλια που τα ποτίζω τακτικά σε περίπτωση που χρειαστούν).

Τα μαρούλια όλων των ομάδων τα ποτίζω για μία εβδομάδα κάθε μέρα.

Έπειτα, η γλάστρα με τα μαρούλια της πρώτης ομάδας ποτίζεται κάθε τρεις μέρες, αυτή της δεύτερης ομάδας κάθε πέντε μέρες, ενώ αυτή της τρίτης κάθε εφτά μέρες.

Όλες οι ομάδες ποτίζονται την ίδια ώρα: 4:00μ.μ και με την ίδια ποσότητα νερού: 165ml, το κάθε μαρούλι.

Το πείραμα ξεκίνησε στις 21 / 3 / 09 και τελείωσε στις 5 / 5 / 09.

8) ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:

Ύψος μαρουλιών κατά μέσο όρο μετά τη λήξη του πειράματος:

A ομάδα: 15,9cm, διαφορά (%) με το αρχικό ύψος: 127,14%

B ομάδα: 14,4cm, διαφορά (%) με το αρχικό ύψος: 105,71%

Γ ομάδα: 11,9cm, διαφορά (%) με το αρχικό ύψος: 67,14%

Φύλλα μαρουλιών κατά μέσο όρο μετά τη λήξη του πειράματος:

A ομάδα: 15 φύλλα, διαφορά (%) με τον αρχικό αριθμό φύλλων: 200%

B ομάδα: 12,6 φύλλα, διαφορά (%) με τον αρχικό αριθμό φύλλων: 152%

Γ ομάδα: 10,5 φύλλα, διαφορά (%) με τον αρχικό αριθμό φύλλων: 110%

Κατά τη διάρκεια του πειράματος το 3^ο μαρούλι της Γ ομάδας ξεράθηκε, οπότε δεν υπολογίστηκε στον μέσο όρο της ομάδας του.

9) ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

Απόρριψη της υπόθεσης ως ανεπαρκούς, εφόσον καλύτερη ανάπτυξη είχαν τα μαρούλια της Α ομάδας. Προτάσεις για συμπληρωματική έρευνα.

10) ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ:

Να ερευνηθεί η επίδραση του ηλιακού φωτός λίπανσης, pH του εδάφους και υγρασίας στην ανάπτυξη των φυτών.

11) ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

Internet

Εγκυκλοπαίδεια Νέα Δομή