

«ΤΟ ΦΥΤΟ ΤΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΑΣ»



Η **Αλόη** (*Aloe*) είναι γένος κακτοειδών φυτών, το οποίο ανήκει στην οικογένεια των κρινοειδών (*Liliaceae*) και περιλαμβάνει πάνω από 200 είδη. Είναι φυτά ποώδη ή θαμνώδη που αποτελούνται από μακριά, τριγωνικά, σαρκώδη, οδοντωτά φύλλα. Τα λουλούδια της Αλόης έχουν κίτρινο, πορτοκαλί ή κόκκινο χρώμα και είναι διαταγμένα σε ταξιανθία. Η Αλόη αναπτύσσεται κυρίως σε χώρες με θερμά κλίματα και έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως ως φαρμακευτικό φυτό από την αρχαιότητα.

Πριν από 2000 χρόνια, οι Έλληνες επιστήμονες την θεωρούσαν ως πανάκεια, ενώ οι Αιγύπτιοι την ονόμαζαν «το φυτό της αθανασίας», καθώς τη χρησιμοποιούσαν για την αντιμετώπιση ποικίλων διαταραχών. Στην ελληνιστική εποχή πιστεύεται ότι ο Μέγας Αλέξανδρος κατέλαβε το νησί Σοκότρα στον Ινδικό Ωκεανό για να εξασφαλίσει τον εφοδιασμό της Αλόης για τη θεραπεία των τραυματισμένων στρατιωτών του! Το 41-68 μ.Χ. ο Διοσκουρίδης, ο επικεφαλής της ρωμαϊκής φαρμακολογίας, έδωσε την πρώτη λεπτομερή περιγραφή του φυτού και τη χρήση του ως καθαρτικού, αποτοξινωτικού και θεραπευτικού μέσου για τους μώλωπες, τις αμυγδαλές, τα ούλα και τα μάτια.

Στη σύγχρονη εποχή έχει τεκμηριωθεί ότι η Αλόη και ιδιαίτερα το είδος ***Aloe vera***, ευνοεί τη θεραπεία εγκαυμάτων και άλλων δερματικών παθήσεων, ενώ περιέχει συστατικά που επιταχύνουν την επούλωση των πληγών. Επιπρόσθετα, κάποια συστατικά της διαθέτουν ισχυρές αντιβακτηριδιακές ιδιότητες (π.χ. δρουν ενάντια σε βακτήρια που προκαλούν τερηδόνα και σε ορισμένα περιοδοντοπαθητικά βακτήρια). Είναι επιπλέον ωφέλιμη στο πεπτικό σύστημα και περιέχει ένζυμα που συντελούν στην αξιοποίηση των σακχάρων και των λιπιδίων από τον οργανισμό. Οι βιταμίνες της έχουν αντιοξειδωτική δράση. Κάποιες χημικές ενώσεις της συντελούν στην ανακούφιση της φλεγμονής, του πόνου, του κνησμού, ενισχύουν το ανοσοποιητικό σύστημα κ.ά.

Στην παρούσα εργαστηριακή δραστηριότητα θα εξετάσουμε μικροσκοπικά τα στρώματα του φύλλου της Αλόης και θα διερευνήσουμε ορισμένες από τις λειτουργικές της ιδιότητες.



1^η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΧΡΩΣΗ ΕΓΚΑΡΣΙΑΣ ΤΟΜΗΣ ΦΥΛΛΟΥ ΑΛΟΗΣ

Κάθε φύλλο Αλόης αποτελείται από τρία στρώματα:

1) Τον φλοιό που περιλαμβάνει, διαδοχικά από το εξωτερικό προς το εσωτερικό του, την παχιά κηρώδη εφυμενίδα, την επιδερμίδα και το παρέγχυμα (χλωρέγχυμα).

2) Το μεσαίο στρώμα (υποφλοιώδης χιτώνας) που βρίσκεται μέσα από το χλωρέγχυμα. Εκεί υπάρχουν οι δεσμίδες του αγωγού ιστού. Τα αγγεία του αγωγού ιστού είναι τριών ειδών:

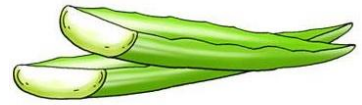
α) Περικυκλικοί σωλήνες: πρόκειται για κιτρινωπά σωληνάκια τα οποία περιέχουν ένα κολλοειδές υγρό, πλούσιο σε ανθρακινόνες. Οι ανθρακινόνες απορροφούν τις υπεριώδεις ακτίνες του ηλίου.

β) Αγγεία με χοντρά τοιχώματα (ξύλωμα) που μεταφέρουν νερό και διαλυμένες ουσίες από το έδαφος.

γ) Αγγεία με λεπτά τοιχώματα (φλοιώμα) που μεταφέρουν τη γλυκόζη.

Οι περικυκλικοί σωλήνες βρίσκονται ακριβώς εσωτερικά του χλωρεγγύματος, ενώ το σύνολο των αγγείων του ξυλώματος και του φλοιώματος προβάλλει προς το εσωτερικό στρώμα.

3) Το εσωτερικό κολλώδες στρώμα (ζελέ). Αποτελείται κατά 99% από νερό και κατά 1% από υδατάνθρακες (κυρίως πολυσακχαρίτες), αμινοξέα, στερόλες, βιταμίνες, μεταλλικά ιχνοστοιχεία, οξέα κ.ά.



ΥΛΙΚΑ	ΟΡΓΑΝΑ
Κομμάτι φύλλου Αλόης Απιοντισμένο νερό & διάλυμα Lugol σε σταγονομετρικά φιαλίδια Απορροφητικό χαρτί Ζευγάρι γάντια	Μικροσκόπιο Κασετίνα μικροσκοπίας Αντικειμενοφόροι πλάκες & καλυπτρίδες Ξυραφάκι Ποτήρι (για τα απόβλητα)

Πειραματική διαδικασία

1. Με το ξυραφάκι να κόψετε εγκάρσια στο κομμάτι του φύλλου Αλόης μία λεπτή τομή. Προσπαθήστε να είναι όσο το δυνατόν λεπτότερη και να περιλαμβάνει όλους τους τύπους ιστών.
2. Να τοποθετήσετε την τομή σε αντικειμενοφόρο πλάκα και να την παρατηρήσετε χωρίς να βάλετε καλυπτρίδα.
3. Παρατηρήστε το δείγμα σας αρχικά σε μικρή μεγέθυνση και στη συνέχεια με το μεσαίο αντικειμενικό φακό (10X).



Καλέσετε τον επιτηρητή/τρια και δείξτε του το παρασκεύασμα που ετοιμάσατε!!!

4. Παρατηρώντας στη μεσαία μεγέθυνση, να σχεδιάσετε την τομή στο Φύλλο Εργασίας Α.
5. Να προσθέσετε στο παρασκεύασμά σας 1-2 σταγόνες χρωστικής Lugol .
6. Περιμένετε για 2-3 λεπτά, ξεπλύνετε καλά με απιοντισμένο νερό και αφαιρέστε το πλεόνασμα νερού με απορροφητικό χαρτί .
7. Να στεγνώσετε καλά την αντικειμενοφόρο πλάκα και να προσθέσετε στο παρασκεύασμα μία σταγόνα νερού.
8. Καλύψτε το παρασκεύασμα με καλυπτρίδα.
9. Να παρατηρήσετε το δείγμα σας στο μικροσκόπιο και να καλέσετε τον επιτηρητή/τρια.

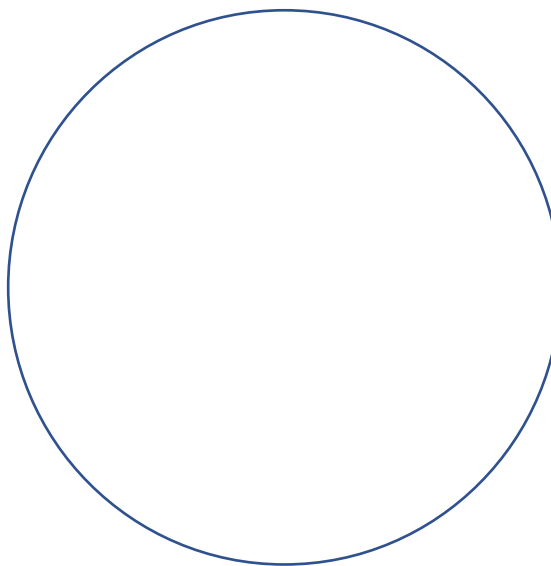
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ Α

A1. Να σχεδιάσετε την τομή του φύλλου, όπως την παρατηρήσατε με τον αντικειμενικό φακό 10X και να σημειώσετε στο σχέδιο σας τις ενδείξεις: κολλώδες στρώμα (ζελέ), εφυμενίδα, περικυκλικοί σωλήνες, ξύλωμα και φλοιώμα, επιδερμίδα, εφυμενίδα, χλωροπλάστες.

Μεγέθυνση προσοφθάλμιου φακού:

Μεγέθυνση αντικειμενικού φακού: 10X

Τελική μεγέθυνση:



A2. Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις σας:

Σε ποιο τμήμα του φύλλου λαμβάνει χώρα η φωτοσύνθεση;

.....
.....

Το εσωτερικό κολλώδες στρώμα είναι απλό πήκτωμα (ζελέ) ή συνιστά ιστό;

.....
.....

Μεταξύ των υδατανθράκων που περιέχονται στο κεντρικό στρώμα φαίνεται να επικρατεί το άμυλο ή όχι;

.....
.....

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

A3. Να γράψετε τρία δομικά χαρακτηριστικά που παρατηρήσατε στην εγκάρσια τομή του φύλλου και συνιστούν προσαρμογές της Αλόης σε ξηρά και θερμά περιβάλλοντα.

.....
.....
.....
.....
.....

2^η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: ΑΠΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ $KMnO_4$ ΑΠΟ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑ ΖΕΛΕ ΦΥΛΛΟΥ ΑΛΟΗΣ

Το υπερμαγγανικό κάλιο ($KMnO_4$) αποτελεί έναν οξειδοαναγωγικό δείκτη, δηλαδή ανάλογα με την οξειδωτική του κατάσταση, έχει διαφορετικό χρώμα. Στο διάλυμα $KMnO_4$ τα ιόντα MnO_4^- δίνουν το χαρακτηριστικό ιώδες χρώμα, ενώ μετά την αναγωγή του μαγγανίου προκύπτουν ιόντα Mn^{2+} τα οποία αφήνουν το διάλυμα άχρωμο. Έτσι, η οξείδωση μιας ένωσης με όξινο διάλυμα $KMnO_4$ έχει ως αποτέλεσμα τον αποχρωματισμό του διαλύματος.

ΥΛΙΚΑ	ΟΡΓΑΝΑ
Μικρά σταγονομετρικά φιαλίδια με: - εκχύλισμα ζελέ Αλόης - διάλυμα $KMnO_4$ (οξινισμένο με H_2SO_4)	Στήριγμα με δύο μεγάλους δοκιμαστικούς σωλήνες

Πειραματική διαδικασία

1. Να προσθέσετε μέσα στον 1^ο δοκιμαστικό σωλήνα εκχύλισμα Αλόης μέχρι τη χαραγή των 5 ml. Ο σωλήνας αυτός αποτελεί τον «μάρτυρα».
2. Να προσθέσετε μέσα στον 2^ο δοκιμαστικό σωλήνα εκχύλισμα Αλόης μέχρι τη χαραγή των 5 ml. Στη συνέχεια, να καταμετρήσετε τον αριθμό των σταγόνων διαλύματος $KMnO_4$ που θα χρειαστούν, για να παρατηρήσετε χρωματική μεταβολή του περιεχομένου του σωλήνα.

Ρίξτε προσεκτικά στάγδην το διάλυμα $KMnO_4$, ανακινώντας διαρκώς το σωλήνα.



Καλέσετε τον επιτηρητή/τρια και επιδείξτε τους δύο σωλήνες!!!

3. Να αναμείνετε 3 λεπτά και να ελέγξετε εάν υπάρχει περαιτέρω μεταβολή στο χρώμα του περιεχομένου του σωλήνα.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ Β

B1. Ποιος είναι ο αριθμός των σταγόνων διαλύματος $KMnO_4$ που ρίξατε στο δοκιμαστικό σωλήνα μέχρι να παρατηρήσετε χρωματική μεταβολή στο περιεχόμενό του;

.....

B2. Σε τι οφείλεται η αλλαγή χρώματος του διαλύματος $KMnO_4$ κατά την προσθήκη του στο εκχύλισμα της Αλόης;

.....

.....

.....

B3. Παρατηρήσατε περαιτέρω αλλαγή χρώματος στο περιεχόμενό του σωλήνα μετά την αναμονή των 3 λεπτών; Εάν ναι, πως την ερμηνεύετε;

.....

.....

3^η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥ ΣΑΛΙΚΥΛΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ

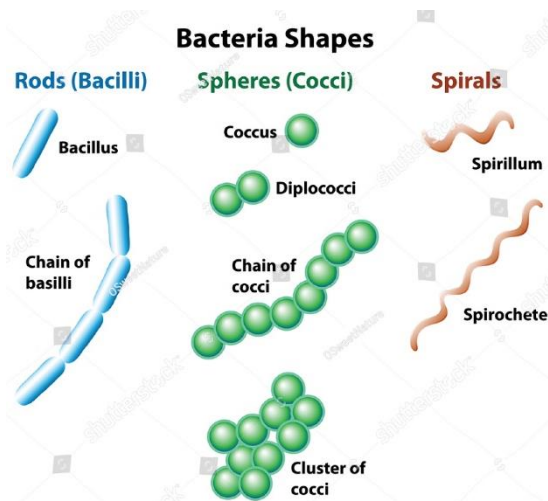
Λόγω των ευεργετικών για την υγεία συστατικών του, το ζελέ της *Aloe vera* χρησιμοποιείται σε πολλά καλλυντικά, ενυδατικές κρέμες, αλοιφές, αλλά και ως πόσιμος χυμός. Ένα από τα συστατικά που περιέχει είναι το σαλικυλικό οξύ. Στην παρούσα δραστηριότητα θα εξετάσουμε την επίδραση του σαλικυλικού οξέος στην ανάπτυξη των βακτηριακών κυττάρων.

Όπως γνωρίζετε τα βακτήρια είναι προκαρυωτικοί μικροοργανισμοί που αναπαράγονται κυρίως μονογονικά, με απλή διαίρεση. Ο ρυθμός αναπαραγωγής των βακτηρίων είναι εντυπωσιακός, όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές. Στο εργαστήριο καλλιεργούνται τόσο σε υγρά θρεπτικά υλικά, όσο και σε τρυβλία που περιέχουν θρεπτικά υλικά σε στερεά μορφή. Στις στερεές καλλιέργειες από κάθε βακτηριακό κύτταρο προκύπτει ένα άθροισμα ίδιων κυττάρων που λέγεται **αποικία**.

Τα βακτήρια διακρίνονται σε τρεις μεγάλες ομάδες με κριτήριο το σχήμα του κυττάρου τους:

- 1) κόκκοι (σφαιρικό σχήμα)
- 2) βάκιλοι (ραβδοειδές σχήμα)
- 3) σπειρύλλια (ελικοειδές σχήμα).

Ορισμένα βακτήρια έχουν τη δυνατότητα να κινούνται.



ΥΛΙΚΑ	ΟΡΓΑΝΑ
3 Σωλήνες με υγρές καλλιέργειες βακτηρίων 2 Τρυβλία Petri με καλλιέργειες βακτηρίων Χρωστική κυανό του μεθυλενίου	Μικροσκόπιο Κασετίνα μικροσκοπίας Αντικειμενοφόροι πλάκες & καλυπτρίδες

Μικροσκοπική παρατήρηση των βακτηριακών κυττάρων

1. Σε αντικειμενοφόρο πλάκα να προσθέσετε μία σταγόνα κυανού του μεθυλενίου.
2. Με την βελόνα ανατομίας να πάρετε προσεκτικά μία μόνο αποικία από το τρυβλίο No 1 και να την μεταφέρετε μέσα στη σταγόνα της χρωστικής.
3. Να αναμίξετε τα βακτήρια με τη χρωστική με ελαφρά ανακίνηση της βελόνας.
4. Να σκουπίσετε καλά τη βελόνα με χαρτί.
5. Καλύψτε προσεκτικά το παρασκεύασμά σας με καλυπτρίδα.
6. Ακολουθώντας τη μεθοδολογία χρήσης του μικροσκοπίου που γνωρίζετε, να παρατηρήσετε το δείγμα σας με τον αντικειμενικό φακό 40X. Να διερευνήσετε αν υπάρχουν κινούμενα βακτήρια.

STOP Καλέσετε τον επιτηρητή/τρια και δείξτε του το παρασκεύασμα που ετοιμάσατε!!!

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ Γ

Γ1. Σε ποια ευρύτερη ομάδα ανήκουν τα βακτήρια που παρατηρήσατε σύμφωνα με το σχήμα τους;

.....

Γ2. Στο δείγμα που παρατηρήσατε τα βακτήρια διαθέτουν τη δυνατότητα της κίνησης ή όχι;

.....
.....

Γ3. Ποιο είναι το μέγεθος των βακτηριακών κυττάρων σε σύγκριση με το μέγεθος των κυττάρων της Αλόης;

.....

Γ4. Να γράψετε δύο χαρακτηριστικά των βακτηρίων του δείγματός σας που πιστεύετε ότι διευκολύνουν την εξάπλωσή τους.

.....
.....

Γ5. Στον πάγκο εργασίας σας βρίσκονται τρεις υγρές και δύο στερεές καλλιέργειες του ίδιου είδους βακτηρίου. Τα υγρά θρεπτικά υλικά εμβολιάστηκαν με την ίδια ποσότητα βακτηριακών κυττάρων μεταξύ τους. Στη συνέχεια επωάστηκαν στις ίδιες συνθήκες για το ίδιο χρονικό διάστημα. Ομοίως, τα δύο τρυβλία με το στερεό θρεπτικό υλικό εμβολιάστηκαν με την ίδια ποσότητα βακτηρίων και επωάστηκαν στις ίδιες συνθήκες για το ίδιο χρονικό διάστημα και τα δύο.

Στον ακόλουθο πίνακα αναγράφεται η συγκέντρωση του σαλικυλικού οξέος στο θρεπτικό υλικό των βακτηρίων. Αφού συγκρίνετε το βαθμό θόλωσης των υγρών καλλιιεργειών και το πλήθος των αποικιών των βακτηρίων στις στερεές καλλιέργειες, να συμπληρώσετε τις παρατηρήσεις σας.

Καλλιέργεια βακτηρίων	Συγκέντρωση σαλικυλικού οξέος (mM)	Θόλωση υγρού (καθόλου/μικρή/μέτρια/μεγάλη)	Πλήθος αποικιών (μεγαλύτερο/μικρότερο)
Σωλήνας 1	0		
Σωλήνας 2	3		
Σωλήνας 3	4		
Τρυβλίο 1	0		
Τρυβλίο 2	2		

Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις σας, ποια συμπεραίνετε ότι είναι η επίδραση του σαλικυλικού οξέος στην ανάπτυξη των βακτηρίων που μελετήσατε;

.....
.....
.....

Υπάρχει κάποια τιμή της συγκέντρωσης του σαλικυλικού οξέος που είναι κρίσιμη για την ανάπτυξη των βακτηρίων;

.....

Ποιο αναμένετε να είναι το πλήθος των αποικιών σε στερεές καλλιέργειες με συγκέντρωση 3 και 4 mM σαλικυλικού οξέος σε σύγκριση με των στερεών καλλιιεργειών που διαθέτετε;

.....
.....
.....

Καλή επιτυχία!

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΜΟΡΙΑ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ
ΤΟΜΗ ΦΥΛΛΟΥ			
Σωστή εστίαση		1	
Πάχος τομής		3	
Πληρότητα	Να διακρίνονται όλοι οι ιστοί	3	
Φωτισμός		1	
Ορθή μετακίνηση τράπεζας		1	
ΧΡΩΣΗ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΜΑΤΟΣ			
Καλό ξέπλυμα		2	
Στέγνωμα		1	
Ευκρινής πυρήνας/πυρηνίσκος		2	
Φυσαλίδες		2	
Φωτισμός		1	
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΡΟΥΣ Α		17	
ΑΠΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ KMnO₄			
Σωστή στάθμη στους 2 σωλήνες		2+2	
Σταγόνα-σταγόνα		2	
Ανάδευση		2	
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΡΟΥΣ Β		8	
ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΜΑ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ			
Ποσότητα χρωστικής (σταγόνα)		1	
Μία αποικία		1	
Χρήση σωστού οργάνου (βελόνα)		1	
Ανάμιξη		1	
Σκέπασαν το τρυβλίο	Αμέσως	2	
Φυσαλίδες		2	
Χρώση-πυκνότητα βακτηρίων		2	
Εστίαση σε διαφορετικά επίπεδα	Δείχνουν την κίνηση	2	
Φωτισμός		1	
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΡΟΥΣ Γ		13	
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ		38	

ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΕΡΩΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ - παρατηρήσεις	ΜΟΡΙΑ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ
Μέρος Α			
A1. Μεγέθυνση Σωστός σχεδιασμός Απεικόνιση στο ανάλογο μέγεθος Σωστές ενδείξεις	Επεσήμαναν επιπλέον σχηματισμούς	1 3 1 7 1	
A2. Τμήμα-ιστός φωτοσύνθεσης	Χλωρέγχυμα, χλωροπλάστες	2	
Κεντρικό στρώμα: Πήκτωμα ή ιστός	Κυτταρικά τοιχώματα, Πυρήνας	1+2	
Άμυλο ή όχι	Πώς δρα το Iugol	1+2	
A3. 3 προσαρμογές στην ξηρασία Επιβεβαιώθηκαν μικροσκοπικά	Κηρώδης εφυμενίδα Περικύκλιοι σωλήνες με κίτρινο υγρό Αποθηκευτικός ιστός με νερό	2 2 2	
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΡΟΥΣ Α		27	
Μέρος Β			
B1. Αριθμός σταγόνων	Απαλό ροζ	3	
B2. Εξήγηση χρωματικής αλλαγής	Αντίδραση-βιταμίνες Αλόης	3	
B3. Παρατήρηση περεταίρω αλλαγής Ερμηνεία	Απαλό ροζ-αποχρωματίζεται Κάποια αντιοξειδωτικά συστατικά αντιδρούν πιο αργά	2 2	
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΡΟΥΣ Β		10	
Μέρος Γ			
G1. Κατηγορία βακτηρίων	Βάκιλοι-ραβδοειδές σχήμα	2	
G2. Κίνηση	Τα περισσότερα όχι Δονούνται ή «γλιστρούν»	1 2	
G3. Σύγκριση μεγέθους	Αναφορά σε προκαρυωτικά/ευκαρυωτικά	2	
G4. 2 Χαρακτηριστικά που ευνοούν την εξάπλωση	Μικρό μέγεθος κίνηση	2 2	
5. Συμπλήρωση πίνακα		5	
Επίδραση σαλικυλικού οξέος	Επιβραδύνει ή και αναστέλλει πλήρως τη διαίρεση	3	
Κρίσιμη τιμή	3-4, σίγουρα αναστέλλονται πλήρως στο 4	3	
Πλήθος αποικιών σε 3 και 4 mM	Λιγότερες, καθόλου, εξήγηση με τη θόλωση	3	
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΡΟΥΣ Γ		25	
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΓΡΑΠΤΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ		62	
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ		100	