

4.1

α. Στην περίπτωση i, τα λεία βακτήρια, που φέρουν ένα προστατευτικό κάλυμμα, είναι παθογόνα. Άρα, θα προκαλέσουν πνευμονία και θάνατο στο ποντικό.

Στη περίπτωση ii, τα αδρά βακτήρια, που δεν έχουν προστατευτικό κάλυμμα, δεν είναι παθογόνα και συνεπώς, ο ποντικός θα παραμείνει ζωντανός.

Στη περίπτωση iii, τόσο τα λεία, όσο και τα αδρά βακτήρια που υπάρχουν στο μείγμα έχουν θανατωθεί λόγω θέρμανσης. Τα λεία βακτήρια χάνουν τη παθογονικότητά τους όταν νεκρώνονται, ενώ τα αδρά δεν έχουν πια τη δυνατότητα μετασχηματισμού αφού δεν είναι ζωντανά. Συνεπώς, αφού δεν υπάρχει κάτι παθογόνο στο μείγμα αυτό, ο ποντικός θα παραμείνει ζωντανός.

Άρα, μόνο στη πρώτη περίπτωση ο ποντικός θα αναπτύξει πνευμονία και θα πεθάνει.

β. Όταν ο Griffith ανέμιξε νεκρά λεία βακτήρια με ζωντανά αδρά και με το μείγμα αυτό μόλυνε ποντικούς, τότε αυτοί πέθαναν. Στο αίμα των νεκρών ποντικών βρέθηκαν ζωντανά λεία βακτήρια. Συμπέρανε, λοιπόν, ότι μερικά αδρά βακτήρια «μετασχηματίστηκαν» σε λεία παθογόνα ύστερα από αλληλεπίδραση με τα νεκρά λεία βακτήρια, αλλά δεν μπόρεσε να δώσει ικανοποιητική απάντηση για το πώς γίνεται αυτό.

γ. Σήμερα, γνωρίζουμε ότι οι γενετικές πληροφορίες, που καθορίζουν όλα τα γνωρίσματα ενός οργανισμού, περιέχονται στο μόριο του DNA. Συνεπώς, τα αδρά βακτήρια προσέλαβαν τμήμα DNA, που περιείχε το γονίδιο που ευθυνόταν για το σχηματισμό του καλύμματος (κάψας), από τα νεκρά λεία βακτήρια και μετασχηματίστηκαν, έτσι, σε ζωντανά λεία παθογόνα βακτήρια.

4.2

α. Ο κυτταρικός κύκλος ή ο κύκλος ζωής ενός κυττάρου χωρίζεται σε δύο φάσεις, τη μεσόφαση και τη μιτωτική διαίρεση. Η μεσόφαση αντιπροσωπεύει το 90% έως 95% της διάρκειας του κυτταρικού κύκλου, ενώ η μίτωση μόλις το 5% έως 10%. Αν λοιπόν, ο αριθμός των κυττάρων που βρίσκονται και παρατηρούνται σε μια φάση του κυτταρικού κύκλου θεωρηθεί ανάλογος της διάρκειάς της, τότε αναμένεται να

βρεθεί μικρός αριθμός κυττάρων που βρίσκονται στη φάση της μίτωσης, λόγω της μικρής διάρκειάς που έχει κατά τον κυτταρικό κύκλο.

Το στάδιο της μίτωσης με τη μεγαλύτερη διάρκεια είναι η πρόφαση. Άρα, τα περισσότερα διαιρούμενα κύτταρα αναμένεται να βρίσκονται στη φάση της πρόφασης.

β. Κατά τη πυρηνική διαίρεση της μίτωσης, το γενετικό υλικό (DNA) του πυρήνα υφίσταται μορφολογικές και ποσοτικές μεταβολές με σκοπό την ακριβοδίκαιη διανομή του στους δύο θυγατρικούς πυρήνες. Η παρατήρηση αυτών των μορφολογικών αλλαγών μπορεί να γίνει με χρήση χρωστικών, όπως το οξικό καρμίνιο, που αντιδρούν με το DNA. Το οξικό καρμίνιο αντιδρά με τις φωσφορικές ομάδες που αποτελούν δομικό χαρακτηριστικό των νουκλεοτιδίων και κατ' επέκταση, των νουκλεϊκών οξέων, όπως το DNA.

γ. Τα κύτταρα της αναπτυσσόμενης ρίζας βολβού κρεμμυδιού είναι φυτικά. Η κυτταροπλασματική διαίρεση των φυτικών κυττάρων γίνεται με το σχηματισμό ενός πλέγματος από μικροσωληνίσκους, που ονομάζεται φραγμοπλάστης, στο ισημερινό επίπεδο του κυττάρου. Από το φραγμοπλάστη θα προκύψουν τα κυτταρικά τοιχώματα των δύο θυγατρικών κυττάρων. Συνεπώς, στα φυτικά κύτταρα δεν σχηματίζεται περιφερικός δακτύλιος από ινίδια ακτίνης, όπως γίνεται στα ζωικά. Άρα, η κυτοχαλασίνη Β, εφόσον δρα στα μικροϊνίδια ακτίνης, δεν θα έχει καμία επίδραση στη μιτωτική διαδικασία των φυτικών κυττάρων της αναπτυσσόμενης ρίζας βολβού κρεμμυδιού.