

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ
ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ**

Επιμέλεια διαγωνίσματος: ΓΙΑΝΝΗΣ ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ

ΘΕΜΑ Α

A1 → δ

A2 → δ

A3 → γ

A4 → δ

A5 → α

ΘΕΜΑ Β

B1

1 → Γ

2 → Β

3 → Ζ

4 → Α

5 → Ε

6 → Δ

7 → Θ

8 → Η

B2 Ο πυρηνίσκος είναι ένας σχηματισμός στο εσωτερικό του πυρήνα των ευκαρυωτικών κυττάρων στον οποίο συντίθεται το rRNA. Τα ριβοσώματα που υπάρχουν στο κυτταρόπλασμα είτε ελεύθερα είτε δεσμευμένα στην εξωτερική επιφάνεια των μεμβρανών του αδρού

ΑΡΕΙΤΟΛΑΜΟ

Δάφνη - Αγ. Δημήτριος

ενδοπλασματικού δικτύου αποτελούνται από μόρια rRNA (και πρωτεΐνες) που συντίθενται στον πυρηνίσκο. Επομένως, η καταστροφή του πυρηνίσκου με τεχνητό τρόπο έχει ως αποτέλεσμα την αδυναμία συγκρότησης των ριβοσωμάτων του κυτταροπλάσματος. Επειδή στα ριβοσώματα γίνεται η σύνθεση της πλειονότητας των πρωτεϊνών του ευκαρυωτικού κυττάρου, τα παραπάνω συνεπάγονται την ανικανότητα πρωτεϊνοσύνθεσης από το κύτταρο. Οι πρωτεΐνες είναι υπεύθυνες για όλες τις δομές και λειτουργίες ενός κυττάρου-εκπληκτικά μοριακά εργαλεία-, οπότε τα κύτταρα της καλλιέργειας δεν μπορούν να επιτελέσουν όλες τις λειτουργίες τους, όπως ο μεταβολισμός, η κυτταρική διαίρεση, κ.ά., με συνέπεια την αναστολή της ανάπτυξης της κυτταροκαλλιέργειας.

B3

Ιχνηθέτηση είναι η σήμανση χημικών μορίων με τη χρήση ραδιενεργών ισοτόπων, φθοριζουσών ουσιών, κ.α.

Για να πραγματοποιηθούν πολλές από τις (χημικές) αντιθέσεις ενός κυττάρου, ακόμη και αυτές που τελικά αποδίδουν ενέργεια (εξώθερμες αντιδράσεις), πρέπει να προσφερθεί ενέργεια στα αντιδρώντας μόρια. Η ενέργεια αυτή ονομάζεται ενέργεια ενεργοποίησης.

Η πολυπεπτιδική αλυσίδα, ελικοειδής ή πτυχωτή, αναδιπλώνεται στον χώρο, ώστε να αποκτήσει την τελική δομή, την τριτοταγή δομή. (προαιρετικά: σε αυτή συμβάλλουν οι χημικοί δεσμοί που αναπτύσσονται ανάμεσα στις πλευρικές ομάδες R των αμινοξέων)

B4

Σε πολλά βακτήρια, εκτός από το κύριο μόριο DNA, υπάρχουν και τα πλασμίδια. Τα πλασμίδια είναι κυκλικά, δίκλινα μόρια DNA σε διάφορα μεγέθη. Μεταξύ των γονιδίων που περιέχονται στα πλασμίδια, υπάρχουν γονίδια που σχετίζονται με τη μεταφορά γενετικού υλικού από ένα βακτήριο σε ένα άλλο. Τα πλασμίδια μπορούν να ανταλλάσσουν γενετικό υλικό τόσο μεταξύ τους όσο και με το κύριο μόριο DNA του βακτηρίου, καθώς και να μεταφέρονται από βακτήριο σε βακτήριο. Με αυτόν τον τρόπο μετασχηματίζουν το βακτήριο στον οποίο εισέρχονται και του προσδίδουν καινούργιες ιδιότητες.

- Το γονίδιο X στο κύριο μόριο DNA του βακτηρίου A ανταλλάχθηκε με γενετικό υλικό ενός πλασμιδίου του.

- Στη συνέχεια, το πλασμίδιο με το γονίδιο X, μεταφέρεται με φυσικό τρόπο από το βακτήριο A στο βακτήριο B και εισέρχεται έτσι στο κυτταρόπλασμά του.
- Εκεί, ανταλλάσσει γενετικό υλικό με το κύριο μόριο DNA του βακτηρίου B. Έτσι, το γονίδιο X θα βρεθεί τελικώς στο γονιδίωμα του βακτηρίου B.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1

- Στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο, ύστερα από ειδική επεξεργασία, κάθε ινίδιο χρωματίνης μοιάζει με «κομπολόι από χάντρες». Κάθε «χάντρα» ονομάζεται νουκλεόσωμα και αποτελεί τη βασική μονάδα οργάνωσης της χρωματίνης. Το νουκλεόσωμα αποτελείται από DNA μήκους 146ζ.β. και από οκτώ μόρια πρωτεϊνών που λέγονται ιστόνες. Το DNA είναι τυλιγμένο γύρω από το οκταμερές των ιστονών. Τα νουκλεοσώματα αναδιπλώνονται με αποτέλεσμα το πυρηνικό γενετικό υλικό να πακετάρεται σε μεγαλύτερο βαθμό, σχηματίζοντας τελικά το ινίδιο χρωματίνης. Στην αναδίπλωση συμμετέχουν και άλλα είδη πρωτεϊνών.
- Με το τέλος της αντιγραφής του DNA (στάδιο S μεσόφασης) κάθε ινίδιο χρωματίνης έχει διπλασιαστεί. Τα δύο αντίγραφα κάθε ινιδίου συνδέονται σε μια δομή που λέγεται κεντρομερίδιο. Ο όρος αδελφές χρωματίδες χρησιμοποιείται για να περιγράψει τα διπλασιασμένα χρωμοσώματα (ινίδια χρωματίνης) κατά το χρονικό διάστημα που είναι ενωμένα στο κεντρομερίδιο. Έτσι οι αδερφές χρωματίδες είναι γενετικά όμοιες και έχουν την ίδια οργάνωση.
- Άρα, συνολικά οι δύο αδερφές χρωματίδες θα έχουν 10.000 «χάντρες» νουκλεοσωμάτων και συνεπώς $10.000 \times 8 = 80.000$ μόρια ιστονών.
- Στο διπλασιασμένο χρωμόσωμα υπάρχουν 4 ελεύθερες φωσφορικές ομάδες. (Εξήγηση εκτός θέματος: 2 μόρια DNA \times 2 αλυσίδες το καθένα, άρα 4 γραμμικές αλυσίδες και συνεπώς 4 ελεύθερες P ομάδες, αφού κάθε γραμμική αλυσίδα DNA έχει μια ελεύθερη P ομάδα στο 1^ο νουκλεοτίδιό της)

Γ2

A Στο γαμέτη του 1^{ου} οργανισμού από τον οποίο προέρχεται το κύτταρο I υπάρχουν 37 χρωμοσώματα, ενώ στο γαμέτη του 2^{ου} οργανισμού από τον οποίο προέρχεται το κύτταρο II υπάρχουν 39 χρωμοσώματα.

B Το γονιδίωμα του γαμέτη του 1^{ου} οργανισμού έχει μήκος 12×10^8 ζεύγη βάσεων, ενώ το γονιδίωμα του γαμέτη του 2^{ου} οργανισμού έχει μήκος 5×10^8 ζεύγη βάσεων.

Γ3

A → εσωτερική στοιχειώδης μεμβράνη

B → εξωτερική στοιχειώδης μεμβράνη

Γ → θυλακοειδές

Δ → granum/grana

E → ελασμάτιο/-α

ΘΕΜΑ Δ

Δ1

I. α) 124 μόρια DNA και β) 64 μεταφασικά χρωμοσώματα

II. α) 38 μεσοφασικά χρωμοσώματα και β) 38 διπλασιασμένα χρωμοσώματα

III. α) η ύαινα και β) όλοι οι οργανισμοί

IV. α) 304 αλυσίδες DNA και β) 152 αλυσίδες DNA

V. α) μηδέν ινίδια χρωματίνης και β) 80 χρωματίδες

Δ2

α Στον άνθρωπο τα φυσιολογικά αρσενικά και θηλυκά άτομα έχουν στον πυρήνα των σωματικών τους κυττάρων 23 ζεύγη χρωμοσωμάτων. Στον καρυότυπο A παρατηρούμε 24 ζεύγη χρωμοσωμάτων, ενώ στον καρυότυπο B 23 ζεύγη χρωμοσωμάτων. Άρα, ο καρυότυπος B αφορά σε ανθρώπινο κύτταρο. Αυτό προέρχεται είτε από ιστούς που διαιρούνται φυσιολογικά τα κύτταρά τους είτε από

κυτταροκαλλιέργειες, στις οποίες γίνεται *in vitro* επαγωγή της κυτταρικής διαίρεσης με ουσίες που έχουν μιτογόνο δράση.

β Στον καρυότυπο Α περιέχονται:

- 48 χρωμοσώματα
- 96 χρωματίδες
- 48 κεντρομερίδια
- 192 βραχίονες

γ Το ζυγωτό των ανώτερων οργανισμών περιέχει τα μιτοχόνδρια που προέρχονται αποκλειστικά από το ωάριο. Επομένως, η προέλευση των μιτοχονδριακών γονιδίων είναι μητρική. Το 23^ο ζεύγος χρωμοσωμάτων στον άνθρωπο αποτελεί τα φυλετικά χρωμοσώματα. Ένα φυσιολογικό θηλυκό άτομο έχει το ζεύγος XX που αποτελείται από 2 όμοια μορφολογικά χρωμοσώματα. Στον καρυότυπο Α παρατηρούμε στο 23^ο ζεύγος 2 όμοια στην μορφολογία χρωμοσώματα, άρα πρόκειται για θηλυκό άτομο και επομένως μπορεί να μεταβιβάσει στους απογόνους του ένα μεταλλαγμένο μιτοχονδριακό γονίδιο.

δ Το φύλο στον άνθρωπο, όπως και σε πολλούς οργανισμούς, καθορίζεται από την παρουσία ή την απουσία του Y χρωμοσώματος από τα διπλοειδή κύτταρα. Η παρουσία του Y φανερώνει το αρσενικό, ενώ η απουσία του το θηλυκό. Το Y είναι μικρότερο σε μέγεθος από το X. Στον καρυότυπο Α το 24^ο ζεύγος χρωμοσωμάτων αποτελείται από 2 όμοια σε μέγεθος φυλετικά χρωμοσώματα. Εφόσον είναι αρσενικού φύλου, ο φυλοκαθορισμός δεν γίνεται όπως στον άνθρωπο.

ΑΡΕΙΤΟΛΜΟ

Δάφνη - Αγ. Δημήτριος