

ΘΕΜΑ: ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

Τετάρτη , 16 Ιουνίου 2021

Θέμα Α

- A1. α
- A2. γ
- A3. δ
- A4. β
- A5. γ

Θέμα Β

B1.

1-A, 2-Γ, 3-B, 4-A, 5-Γ, 6-B, 7-A

B2. Σελ. 103 σχολικού βιβλίου τεύχος Β

Η διάγνωση της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας γίνεται:

- 1) Την δοκιμασία δρεπάνωσης, όπου παρατηρείται το σχήμα των ερυθροκυττάρων σε συνθήκες έλλειψης οξυγόνου. Στα άτομα που πάσχουν τα ερυθρά αιμοσφαίρια αποκτούν δρεπανοειδές σχήμα.
- 2) Με βιοχημική μέθοδο, όπου γίνεται προσδιορισμός της αιμοσφαιρίνης HbS.
- 3) Με μοριακή διάγνωση, όπου εντοπίζεται το μεταλλαγμένο γονίδιο β^s

Σημείωση : Οι τεχνικές διάγνωσης προγεννητικά αφορούν μόνο τον μοριακό έλεγχο ενώ μετά την γέννηση μπορούν να ακολουθηθούν και οι τρεις προαναφερθείσες τεχνικές.

B3.

Σε πολλά βακτήρια, εκτός από το κύριο κυκλικό μόριο DNA, υπάρχουν και τα πλασμίδια. Τα πλασμίδια είναι δίκλινα, κυκλικά μόρια DNA με διάφορα μεγέθη. Περιέχουν μικρό ποσοστό της γενετικής πληροφορίας και αποτελούν το 1 -2% του βακτηριακού

DNA. Ένα βακτήριο μπορεί να περιέχει ένα ή περισσότερα πλασμίδια, τα οποία αντιγράφονται ανεξάρτητα από το κύριο μόριο DNA του βακτηρίου. Μεταξύ των γονιδίων που περιέχονται στα πλασμίδια υπάρχουν γονίδια ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά και γονίδια που σχετίζονται με τη μεταφορά γενετικού υλικού από ένα βακτήριο σε άλλο. Τα πλασμίδια έχουν τη δυνατότητα να ανταλλάσσουν γενετικό υλικό τόσο μεταξύ τους όσο και με το κύριο μόριο DNA του βακτηρίου, καθώς και να μεταφέρονται από ένα βακτήριο σε άλλο. Με τον τρόπο αυτό μετασχηματίζουν το βακτήριο στο οποίο εισέρχονται και του προσδίδουν καινούριες ιδιότητες. (Σχ. Βιβλίο σελ.20)

Οι αποικίες των βακτηρίων, τα οποία είναι ανθεκτικά και στα δύο αντιβιοτικά προκύπτουν με τον μετασχηματισμό βακτηρίων στελέχους Α με πλασμίδια στελέχους Β, ή και το αντίστροφο.

B4.

Το αντικωδικόνιο του tRNA που μόλις απομακρύνθηκε από το ριβόσωμα, τη στιγμή που το tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ βαλίνη, προσδένεται σε αυτό είναι το: 3'-UAC-5', το οποίο είναι αντικωδικόνιο του tRNA που μετέφερε την μεθειονίνη.

Κατά την επιμήκυνση του πολυπεπτιδίου (και μετά την δημιουργία του συμπλόκου έναρξης), ένα δεύτερο μόριο tRNA με αντικωδικόνιο συμπληρωματικό του δεύτερου κωδικονίου του mRNA τοποθετείται στην κατάλληλη εισδοχή του ριβοσώματος, μεταφέροντας το δεύτερο αμινοξύ, δηλ την λευκίνη. Μεταξύ της μεθειονίνης και της λευκίνης σχηματίζεται πεπτιδικός δεσμός και αμέσως μετά, το πρώτο tRNA που μετέφερε την μεθειονίνη αποσυνδέεται από το ριβόσωμα και απελευθερώνεται στο κυτταρόπλασμα όπου συνδέεται πάλι με μεθειονίνη, έτοιμο για επόμενη χρήση. Το ριβόσωμα και το mRNA έχουν τώρα ένα tRNA, πάνω στο οποίο είναι προσδεμένα δύο αμινοξέα (μεθειονίνη-λευκίνη). Στη συνέχεια το ριβόσωμα κινείται κατά μήκος του mRNA κατά ένα κωδικόνιο. Ένα τρίτο tRNA έρχεται να προσδεθεί μεταφέροντας το αμινοξύ του την βαλίνη. Ανάμεσα στη λευκίνη και στη βαλίνη σχηματίζεται πεπτιδικός δεσμός, κοκ. (σχ. Βιβλίο σελ 41)

Θέμα Γ

Γ1.

Η Θ.Ε.Α. βρίσκεται στη θέση Β. Το πρωταρχικό τμήμα που τοποθετείται πρώτο στην ασυνεχή αλυσίδα είναι το τμήμα 2.

Γ2.

Το πριμόσωμα κατά τη διάρκεια της αντιγραφής ενσωματώνει 6 ραδιενεργές U. Αυτό διότι τα 3 πρωταρχικά τμήματα περιέχουν συνολικά 6 A απέναντι των οποίων τοποθετούνται 6 ραδιενεργές U. Η DNA πολυμεράση κατά την επιμήκυνση των πρωταρχικών τμημάτων ενσωματώνει συνολικά 13 ραδιενεργά δεοξυριβονουκλεοτίδια G διότι τα τμήματα που επιμηκύνονται περιέχουν συνολικά 13 C.

Γ3.

Μετά την ολοκλήρωση της αντιγραφής περιέχονται συνολικά 18 ραδιενεργές G, διότι έχουν αντικατασταθεί τα πρωταρχικά τμήματα με δεοξυριβονουκλεοτίδια.

Γ4.

Κατάλληλο είναι το πλασμίδιο Α. Η EcoRI αναγνωρίζει την αλληλουχία 5'GAATTC3' και τη συμπληρωματική της. Όποιο προσανατολισμό και αν επιλέξουμε στο πλασμίδιο Α, η θέση αναγνώρισης υπάρχει μόνο μία φορά. Αντίθετα στο πλασμίδιο Β, ανάλογα με τον προσανατολισμό η EcoRI κόβει 0 ή 2 φορές.

Γ5.

Κριτήριο επιλογής του τμήματος είναι ο ανιχνευτής να περιλαμβάνει τόσο τμήμα του γονιδίου, όσο και τμήμα του πλασμιδίου.

Αν ο ανιχνευτής που κατασκευάσουμε είναι συμπληρωματικός της κωδικής αλυσίδας, τότε:

- Ένας πιθανός DNA ανιχνευτής είναι ο 5'ACATGAATTCCCC3' ο οποίος περιέχει τμήμα του πλασμιδίου και τμήμα το γονιδίου (5'ATG3').
- Άλλος πιθανός DNA ανιχνευτής 5'CCCCGAATTCACCTC3' που περιέχει το κωδικόνιο λήξης 5'TGA3'.

Αν ο ανιχνευτής είναι συμπληρωματικός της μη κωδικής αλυσίδας, τότε:

- Ένας πιθανός DNA ανιχνευτής είναι ο 5'GGGGGAATTCATGT3',
- Και ο άλλος 5'GAGTGAATTCGGGG3'.

Οι παραπάνω ανιχνευτές μπορεί να γραφούν και ως RNA αλληλουχίες αντικαθιστώντας το T με U.

Θέμα Δ

Δ1

Ο ελάχιστος αριθμός χρωμοσωμάτων που έχει κληρονομήσει ο Νίκος από τον παππού 1 μέσω του πατέρα του είναι 2. Το χρωμόσωμα Y, που κληρονομείται μόνο στα αρσενικά άτομα, και το χρωμόσωμα 21, με το υπολειπόμενο γονίδιο α της ομοκυστινουρίας, αφού ο Κώστας είναι φορέας (Aa) και κληρονόμησε το υπολειπόμενο α από τον πατέρα του (παππούς 1).

Δ2

Η Μαρία πάσχει από σύνδρομο Down, οπότε έχει τρισωμία 21. Η τρισωμία είναι αριθμητική χρωμοσωμική ανωμαλία και οφείλεται σε μη διαχωρισμό των ομόλογων χρωμοσωμάτων ή των αδελφών χρωματίδων κατά τη μείωση για σχηματισμό γαμετών. Έχουν ανιχνευθεί τρεις διαφορετικές αλληλουχίες του χρωμοσώματος 21 και συμπεραίνουμε ότι έχει κληρονομήσει τρία διαφορετικά χρωμοσώματα 21 και όχι αντίγραφα αδελφών χρωματίδων.

Ο μη διαχωρισμός των ομόλογων χρωμοσωμάτων του 21ου ζεύγους μπορεί να έχει γίνει είτε στον πατέρα, είτε στη μητέρα κατά τη μείωση I, και ο γαμέτης με δύο χρωμοσώματα 21 γονιμοποιήθηκε με φυσιολογικό γαμέτη του άλλου γονέα.

Οι γονείς Κώστας και Ελένη είναι ετερόζυγοι για το αλληλόμορφο της ασθένειας (Aa), όπως καταλαβαίνουμε από το Νίκο που έχει γονότυπο αα. Η Μαρία κληρονομεί ένα ζεύγος χρωμοσωμάτων 21 με γονότυπο Aa από τον ένα γονέα και ένα χρωμόσωμα 21 με

Α ή με α από τον άλλο γονέα. Σε κάθε περίπτωση φέρει το φυσιολογικό αλληλόμορφο και δεν πάσχει από την ασθένεια.

Δ3

Το γονίδιο που αφορά τις κεραίες ακολουθεί φυλοσύνδετο τρόπο κληρονόμησης με το αλληλόμορφο μικρές κεραίες επικρατές έναντι του αλληλομόρφου με μεγάλες κεραίες. Η αναλογία στους απογόνους είναι 2 θηλυκοί με μικρές : 1 αρσενικοί με μικρές : 1 αρσενικοί με μεγάλες που δείχνει ότι υπάρχει διαφορά σε ότι αφορά τη κληρονομικότητα στα δύο φύλα.

Το γονίδιο που αφορά τα φτερά είναι αυτοσωμικό, αφού τα δύο γονίδια είναι ανεξάρτητα, με το αλληλόμορφο κανονικά φτερά επικρατές έναντι του ατροφικά φτερά. Η αναλογία στους απογόνους είναι 3:1 ανεξαρτήτως φύλου.

Δ4

AA X^r X^r (X) αα X^y Y ή αα X^r X^r AA X^y Y

F1: Aα X^r X^y (X) Aα X^r Y

Από την αναλογία των απογόνων της F2 διαπιστώνουμε σε ότι αφορά το γνώρισμα κεραίες τα αρσενικά είναι σε ίδια αναλογία μικρές με μεγάλες κεραίες, αυτό δείχνει ότι στην F1 ο θηλυκός γονέας είναι ετερόζυγος X^r X^y, σε αντίθεση όλα τα θηλυκά που έχουν τον επικρατή φαινότυπο που κληρονόμησαν το επικρατές αλληλόμορφο από τον αρσενικό γονέα X^r Y. Στην P γενιά το αρσενικό άτομο έχει το υπολειπόμενο αλληλόμορφο μεγάλες πτέρυγες X^y Y αφού όλοι οι θηλυκοί απόγονοι του είναι φορείς ενώ το θηλυκό είναι ομόζυγο επικρατές για τις μικρές πτέρυγες X^r X^r αφού όλοι οι αρσενικοί απόγονοι φέρουν το επικρατές αλληλόμορφο X^r Y.

Από την αναλογία των απογόνων της F2 διαπιστώνουμε σε ότι αφορά το γνώρισμα φτερά ότι προκύπτουν φαινοτυπικά 3 κανονικά φτερά :1 ατροφικά φτερά και γονοτυπικά 1AA : 2Aα : 1αα άρα η F1 γενιά είναι ετερόζυγοι κανονικοί και η P γενιά ομόζυγοι αλλά με διαφορά στον φαινότυπο, οπότε το ένα με κανονικά και το άλλο με ατροφικά φτερά.