

**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ
ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΠΟΥ ΥΠΗΡΕΤΟΥΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ (2024)**

Απαντήσεις

ΘΕΜΑ Α

A1. δ, A2. δ, A3. γ, A4. α, A5. β

ΘΕΜΑ Β

B1. α) Προαιρετικά αερόβιοι μικροοργανισμοί είναι αυτοί που ανήκουν στην κατηγορία των μικροοργανισμών που αναπτύσσονται παρουσία O_2 με ταχύτερο ρυθμό απ' ό,τι απουσία O_2 , όπως οι μύκητες που χρησιμοποιούνται στην αρτοποιητική βιομηχανία.

β) Διαγονιδιακά ονομάζονται τα ζώα που έχουν υποστεί γενετική αλλαγή με τη χρήση των τεχνικών της Γενετικής Μηχανικής έτσι ώστε να φέρουν επιθυμητούς χαρακτήρες. Στα ζώα αυτά έχει τροποποιηθεί το γενετικό υλικό τους με την προσθήκη γονιδίων, συνήθως από κάποιο άλλο είδος.

γ) Τα ογκοκατασταλτικά γονίδια είναι γονίδια που ελέγχουν την κυτταρική διαίρεση, καταστέλλοντας την, όποτε είναι απαραίτητο. Η απενεργοποίησή τους μετά από μετάλλαξη (συνήθως έλλειψη γονιδίου) οδηγεί σε καρκινογένεση.

B2. A → 2, B → 1, Γ → 2, Δ → 1, E → 1, ΣΤ → 2

B3. Η RNA πολυμεράση λειτουργεί (όπως και στους προκαρυωτικούς οργανισμούς) με τη βοήθεια πρωτεϊνών, που ονομάζονται μεταγραφικοί παράγοντες. Μόνο που στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς οι μεταγραφικοί παράγοντες παρουσιάζουν τεράστια ποικιλία. Κάθε κυτταρικός τύπος περιέχει διαφορετικά είδη μεταγραφικών παραγόντων. Διαφορετικός συνδυασμός μεταγραφικών παραγόντων ρυθμίζει τη μεταγραφή κάθε γονιδίου. Μόνο όταν ο σωστός συνδυασμός των μεταγραφικών παραγόντων προσδεθεί στον υποκινητή ενός γονιδίου, αρχίζει η RNA πολυμεράση τη μεταγραφή ενός γονιδίου.

B4. α) Σε μια αλυσίδα αμινοξέων το πρώτο αμινοξύ έχει ελεύθερη την αμινομάδα του και το τελευταίο αμινοξύ έχει ελεύθερη την καρβοξυλομάδα του. Η αλληλουχία των αμινοξέων στα επταπεπτίδια δεν είναι η ίδια. Άρα, η πρωτοταγή τους δομή είναι διαφορετική.

β) Όταν η σειρά των αμινοξέων είναι διαφορετική, η δυνατότητα να σχηματιστούν δεσμοί ανάμεσα στις πλευρικές ομάδες R αμινοξέων βρίσκεται σε διαφορετικά σημεία της πεπτιδικής τους αλυσίδας. Αυτό οδηγεί σε διαφορετική αναδίπλωση του μορίου, που συνεπάγεται διαφορετική δευτεροταγή και τριτοταγή δομή, επομένως σε διαφορετική διαμόρφωση στο χώρο.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Οικογένεια 1:

Παρατηρούμε ότι από τα άτομα I1 και I2 τα οποία είναι υγιή προκύπτει ο απόγονος III1 που πάσχει. Άρα το αλληλόμορφο της έλλειψης του ενζύμου E1 είναι υπολειπόμενο.

Αν το αλληλόμορφο ήταν φυλοσύνδετο, ο πατέρας I1 που δεν πάσχει θα είχε γονότυπο X^AY (X^A το φυσιολογικό επικρατές αλληλόμορφο). Τα αρσενικά άτομα μεταβιβάζουν το X χρωμόσωμά τους αποκλειστικά στις κόρες τους. Συνεπώς σε αυτήν την περίπτωση θα έπρεπε η κόρη III1 να είναι υγιής. Άτοπο, επομένως το αλληλόμορφο για την έλλειψη του ενζύμου E1 είναι αυτοσωμικό.

Οικογένεια 2:

Παρατηρούμε ότι από τα άτομα I1 και I2 τα οποία είναι υγιή προκύπτει ο απόγονος III1 που πάσχει. Άρα το αλληλόμορφο της έλλειψης του ενζύμου E2 είναι υπολειπόμενο.

Με βάση τα δεδομένα της εκφώνησης η έλλειψη του ενζύμου E2 πρέπει να είναι φυλοσύνδετη.

Άρα, έλλειψη ενζύμου E1: αυτοσωμική υπολειπόμενη και έλλειψη ενζύμου E2: φυλοσύνδετη υπολειπόμενη.

Γ2. Έστω A: φυσιολογικό αλληλόμορφο (παραγωγή ενζύμου E1)

a: παθολογικό αλληλόμορφο (μη παραγωγή ενζύμου E1)

X^B : φυσιολογικό αλληλόμορφο (παραγωγή ενζύμου E2)

X^b : παθολογικό αλληλόμορφο (μη παραγωγή ενζύμου E2)

Έτσι, έχουμε: Γονότυπος ατόμου III1 της οικογένειας 1: aax^BY

Γονότυπος ατόμου III1 της οικογένειας 2: AAX^BX^b

Γ3. Η διασταύρωση των ατόμων είναι: $aax^BY \times AAX^BX^b$

Γαμέτες: aX^B , aY | AX^B , AX^b

Απόγονοι: AaX^BX^B , AaX^BX^b , AaX^BY , AaX^bY

Άρα η πιθανότητα να πάσχει το αγόρι είναι $1/2$.

Γ3. Η διάγνωση των γενετικών ασθενειών μπορεί να πραγματοποιηθεί:

- Με τη μελέτη του καρυοτύπου, όπως για παράδειγμα κατά τον προγεννητικό έλεγχο.
- Με διάφορες βιοχημικές δοκιμασίες.
- Με την ανάλυση της αλληλουχίας των βάσεων του DNA (μοριακή διάγνωση).

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α) Η αλληλουχία που αναγνωρίζει και κόβει η EcoRI είναι η

5' GAATC 3'

3' CTTAAG 5'

Η αλληλουχία έχει προκύψει από την επίδραση της περιοριστικής ενδονουκλεάσης, EcoRI άρα τα άκρα της πρέπει να είναι:

I 5' AATTCCGATGTACAAAGAAATCGAATGAAAC 3'

II 3' GGCTACATGTTTCTTTAGCTTACTTTGCCGG 5'

Ανεξάρτητα από τον αριθμό των νουκλεοτιδίων από τα οποία αποτελείται η πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα, το πρώτο της νουκλεοτίδιο έχει πάντα μία ελεύθερη φωσφορική ομάδα συνδεδεμένη στον 5' άνθρακα της πεντόζης του και το τελευταίο νουκλεοτίδιο της έχει ελεύθερο το υδροξύλιο του 3' άνθρακα της πεντόζης του. Για το λόγο αυτό αναφέρεται ότι ο προσανατολισμός της πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας είναι $5' \rightarrow 3'$.

β) Το γονίδιο κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο. Η κωδική του αλυσίδα πρέπει να έχει κωδικόνιο έναρξης $5'ATG3'$ και διαβάζοντας με βήμα τριπλέτας, συνεχώς και μη επικαλυπτόμενα θα πρέπει να υπάρχει ένα από τα κωδικόνια λήξης $5'TAA3'$, $5'TGA3'$, $5TAG3'$. Με βάση τα παραπάνω η κωδική αλυσίδα είναι είναι I.

I 5' AATTCCG**ATG**-TAC-AAA-GAA-ATC-GAA-**TGA**AAC 3'

γ) Τα αντικωδικόνια είναι μόρια tRNA συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα προς τα κωδικόνια του mRNA. Το κωδικόνιο λήξης δεν

αντιστοιχεί σε κάποιο αντικωδικόνιο. Συνεπώς, τα αντικωδικόνια που θα χρησιμοποιηθούν κατά σειρά είναι τα:

3'UAC5', 3'AUG5', 3'UUU5', 3CUU5', 3UAG5', 3CUU5'.

Δ2. Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες αναγνωρίζουν μια αλληλουχία 4-8 ζευγών βάσεων η οποία είναι η ίδια και για τις δύο αλυσίδες (παλίνδρομες αλληλουχίες). Άρα, η ΠΕ Χ αναγνωρίζει την αλληλουχία:

5' CGGCCG 3'

3' GCCGGC 5'

Δ3. Το πλασμίδιο Α είναι κατάλληλο για την ενσωμάτωση και έκφραση του γονιδίου, γιατί σε αυτό θα τοποθετηθεί το γονίδιο με τον σωστό τρόπο ως προς τον υποκινητή και την κατεύθυνση της μεταγραφής. Αφού η μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου είναι η II, ο υποκινητής θα πρέπει να είναι στο 3' άκρο της.

Δ4. Η μετάλλαξη είναι μια γονιδιακή μετάλλαξη. Συγκεκριμένα αφορά το 5^ο κωδικόνιο στο οποίο η Α αντικαθίσταται από Τ (στην κωδική αλυσίδα). Έτσι το μεταλλαγμένο γονίδιο έχει αλληλουχία:

I 5' AATTCGGATGTACAAAGAA**T**TTCGAATGAAAC 3'

II 3' GGCTACATGTTTCTT**A**AGCTTACTTTGCCGG 5'