



**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΙΣΙΩΝ-ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΔΕΥΤΕΡΑ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2022
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

Προτεινόμενες λύσεις θεμάτων

ΘΕΜΑ Α

A1. Γ

A2. Β

A3. Α

A4. Γ

A5. Δ

ΘΕΜΑ Β

B1. 1- στ

2- ε

3- α

4- γ

5- δ

B2. Το κύτταρο Α πραγματοποιεί μίτωση.

Το κύτταρο Β πραγματοποιεί μείωση.

Κατά την μιτωτική διαίρεση ενός κυττάρου παράγονται δυο κύτταρα με την ίδια ακριβώς ποσότητα DNA με το αρχικό. Κατά την μειωτική διαίρεση ενός κυττάρου παράγονται τέσσερα απλοειδή κύτταρα με τη μισή ποσότητα DNA σε σχέση με το αρχικό.

Η κυτταρική διαίρεση που εξασφαλίζει σταθερότητα είναι η μίτωση ενώ στη γενετική ποικιλομορφία συμβάλλει η μείωση.

B3. α) Κατά την παραγωγή μονοκλωνικών αντισωμάτων τα Β-λεμφοκύτταρα δεν επιβιώνουν για πολύ έξω από το σώμα και δεν μπορούν να διατηρηθούν σε κυπαροκαλλιέργειες. Την ιδιότητα αυτή την αποκτούν ύστερα από σύντηξη με



καρκινικά κύτταρα. Τα υβριδικά κύτταρα που παράγονται ονομάζονται υβριδώματα και μπορούν να παράγουν μεγάλες ποσότητες ενός μονοκλωνικού αντισώματος.

β) Η τρισδιάστατη δομή μιας πρωτεΐνης καθορίζει τη λειτουργία που αυτή εκτελεί. Αυτό φαίνεται από τις συνέπειες της έκθεσης της σε ακραίες τιμές θερμοκρασίας ή pH. Τότε η πρωτεΐνη υφίσταται αυτό που ονομάζουμε μετουσίωση. Σπάζουν δηλαδή οι δεσμοί που έχουν αναπτυχθεί μεταξύ των πλευρικών ομάδων, καταστρέφεται η τρισδιάστατη δομή της και η πρωτεΐνη χάνει τη λειτουργικότητά της.

B4. Το DNA είναι μια διπλή έλικα η οποία ξετυλίγεται και κάθε αλυσίδα λειτουργεί σαν καλούπι για τη σύνθεση μιας νέας συμπληρωματικής αλυσίδας. Έτσι τα δύο θυγατρικά μόρια που προκύπτουν είναι πανομοιότυπα με το μητρικό και καθένα αποτελείται από μία παλιά και μία καινούρια αλυσίδα. Ο μηχανισμός αυτός ονομάστηκε ημισυντηρητικός άρα η πιστότητα εξασφαλίζεται από τη συμπληρωματικότητα. Επίσης υπάρχει η DNA πολυμεράση και τα επιδιορθωτικά ένζυμα τα οποία διορθώνουν λάθη, τα οποία έχουν συμβεί κατά τη διάρκεια της αντιγραφής.

B5. Είναι δικαιολογημένο να αναρωτιόμαστε πώς είναι δυνατό μόρια τα οποία είναι φτιαγμένα από τα ίδια είδη αμινοξέων να παρουσιάζουν τόσο διαφορετικές λειτουργίες. Την απάντηση θα τη βρούμε, αν προσπαθήσουμε να εντοπίσουμε εκείνο το στοιχείο που διαφοροποιεί τις πρωτεΐνες μεταξύ τους. Αυτό είναι η διαφορετική αλληλουχία των αμινοξέων, δηλαδή η διαφορετική πρωτοταγής δομή σε συνδυασμό με τις διαφορετικές ομάδες R. Όταν η σειρά των αμινοξέων είναι διαφορετική, η δυνατότητα να σχηματιστούν δεσμοί ανάμεσα στις πλευρικές ομάδες αμινοξέων βρίσκεται σε διαφορετικά σημεία της πεπτιδικής αλυσίδας. Αυτό οδηγεί σε διαφορετική αναδίπλωση του μορίου, που συνεπάγεται διαφορετική δευτεροταγή και τριτοταγή δομή, επομένως σε διαφορετική διαμόρφωση στο χώρο.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Κατά τη δημιουργία γονιδιωματικής βιβλιοθήκης Η επιλογή των βακτηρίων που δέχτηκαν πλασμίδιο στηρίζεται στην ικανότητα ανάπτυξής τους παρουσία αντιβιοτικού, επειδή το πλασμίδιο περιέχει ένα γονίδιο που τους προσδίδει ανθεκτικότητα στο συγκεκριμένο αντιβιοτικό. Κάθε βακτήριο που προσέλαβε ένα πλασμίδιο πολλαπλασιάζεται και δίνει ένα κλώνο. Το βακτήριο Α είναι ανθεκτικό σε αμπικιλίνη και στρεπτομυκίνη οπότε για το μετασχηματισμό του πρέπει να χρησιμοποιηθεί το πλασμίδιο 2 που έχει γονίδιο ανθεκτικότητας στην καναμυκίνη.

Το βακτήριο Β είναι ανθεκτικό σε καναμυκίνη οπότε για το μετασχηματισμό του πρέπει να χρησιμοποιηθεί τα πλασμίδια 1,3 ή 4 που έχουν γονίδια ανθεκτικότητας στην αμπικιλίνη, αμπικιλίνη και στρεπτομυκίνη και στρεπτομυκίνη αντίστοιχα.



Το βακτήριο Γ είναι ανθεκτικό σε αμπικιλίνη και καναμυκίνη οπότε για το μετασχηματισμό του πρέπει να χρησιμοποιηθεί το πλασμίδιο 4 και 3 που έχουν γονίδιο ανθεκτικότητας στη στρεπτομυκίνη.

Άρα για να επιλέξουμε τα μετασχηματισμένα βακτήρια θα καλλιεργήσουμε τα βακτήρια Α σε θρεπτικό υλικό με καναμυκίνη, τα βακτήρια Β σε θρεπτικό υλικό με αμπικιλίνη ή στρεπτομυκίνη και τα βακτήρια Γ σε θρεπτικό υλικό με στρεπτομυκίνη.

Γ2. Οι ενδονουκλεάσες είναι ένζυμα που κόβουν το δίκλωνο DNA σε συγκεκριμένες θέσεις.

Το άτομο I₁ δεν φέρει ούτε το β₁ ούτε το β₂ καθώς καμία από τις δυο ενδονουκλεάσες δεν δημιούργησε τμήματα. Το άτομο I₂ φέρει δυο φορές το αλληλόμορφο β₁ καθώς είναι ομόζυγο για μεταλλαγμένο γονίδιο και πάσχει και στο DNA του δημιούργησε διαφορετικά τμήματα μόνο η ενδονουκλεάση E₁.

Το άτομο II₄ φέρει το αλληλόμορφο β₂ και το φυσιολογικό καθώς δεν πάσχει και στο DNA του δημιούργησε διαφορετικά τμήματα μόνο η ενδονουκλεάση E₂.

Το άτομο III₁ φέρει και το αλληλόμορφο β₁ και το β₂ καθώς πάσχει και στο DNA του δημιούργησε διαφορετικά τμήματα η ενδονουκλεάση E₁ και η E₂.

Γ3. Έστω β το φυσιολογικό αλληλόμορφο για τη β αλυσίδα.

Άτομο I₃ : ββ₂

Άτομο I₄ : ββ₂

Άτομο II₁ : ββ₁

Άτομο II₂ : ββ₁

Άτομο II₃ : ββ₂

Γ4. Το άτομο II₃ έχει στο γονότυπό του το γονίδιο β το οποίο δεν κόβεται από καμία ενδονουκλεάση και το γονίδιο β₂ το οποίο κόβεται από την ενδονουκλεάση E₁. Η E₁ δημιουργεί όταν κόβει το β₂ δημιουργεί τμήματα 100 ζ.β. και 400 ζ.β. Άρα θα προκύψουν τμήματα 500 ζ.β. , 100ζ.β. και 400ζ.β.

Γ5. Τα άτομα II₂, II₃ έχουν γονότυπους ββ₁ και ββ₂ αντίστοιχα. Σύμφωνα με τον πρώτο νόμο του Mendel οι γαμέτες του II₂ θα είναι β, β₁ και του II₃ β, β₂.

Η διασταύρωση των παρακάτω ατόμων είναι :



	β	$\beta 1$
β	$\beta\beta$	$\beta\beta 1$
$\beta 2$	$\beta\beta 2$	$\beta 1\beta 2$

Η πιθανότητα να φέρει το $\beta 2$ είναι 50%.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α) Η αλυσίδα II αντιστοιχεί στο cDNA και η αλυσίδα I στην αλυσίδα του γονιδίου.

β) Η αλυσίδα του γονιδίου συμμετέχει στην υβριδοποίηση είναι η κωδική αλυσίδα. Το cDNA παράγεται με τη δράση της αντίστροφης μεταγραφάσης από το ώριμο mRNA του γονιδίου είναι δηλαδή συμπληρωματικό με το ώριμο mRNA. Άρα θα περιέχει τις αλληλουχίες των εξωνίων και των αμετάφραστων περιοχών του mRNA και του γονιδίου. Θα έχει την αλληλουχία της μη κωδικής αλυσίδας.

γ) Οι περιοχές α και β αντιπροσωπεύουν τα εσωνία του γονιδίου. Οι αλληλουχίες των εσωνίων δεν υπάρχουν στο cDNA και γι αυτό δεν υβριδοποιήθηκαν.

Δ2. Φυλοσύνδετα γονίδια είναι αυτά που υπάρχουν μόνο στο X χρωμόσωμα και δεν υπάρχουν στο Y. Τα φυσιολογικά αρσενικά έχουν XY φυλετικά χρωμοσώματα ενώ τα θηλυκά XX. Έστω A το φυσιολογικό αλληλόμορφο και a το υπεύθυνο για την ασθένεια. Η μητέρα θα έχει γονότυπο $X^A X^a$ και ο πατέρας $X^A Y$. Το κορίτσι κανονικά κληρονομεί το ένα X από τη μητέρα και το μοναδικό X του πατέρα. Αφού όμως πάσχει δεν θα έχει κληρονομήσει το γονίδιο A από τον πατέρα.

Αυτό θα μπορούσε να προκύψει εάν το παιδί κληρονομήσει γαμέτη με δυο X^a . Αυτό μπορεί να γίνει εάν δεν διαχωριστούν οι αδελφές χρωματίδες στη δεύτερη μειωτική διαίρεση της μητέρας. Από τον πατέρα θα πρέπει να κληρονομήσει γαμέτη χωρίς φυλετικό χρωμόσωμα που μπορεί να προκύψει από μη διαχωρισμό των ομόλογων χρωμοσωμάτων κατά την πρώτη ή των χρωματίδων κατά τη δεύτερη μειωτική διαίρεση.

Ένας δεύτερος πιθανός τρόπος είναι να έχει συμβεί γονιδιακή μετάλλαξη στο γονίδιο A στο X χρωμόσωμα στους γαμέτες του πατέρα. Έτσι το κορίτσι θα κληρονομήσει από τον πατέρα το a .

Επίσης θα μπορούσε να έχει συμβεί έλλειψη του γονιδίου A πάλι στο X χρωμόσωμα στους γαμέτες του πατέρα.

Δ3. α) Η μεταλλαγμένη πρωτεΐνη A προκύπτει με αντικατάσταση της δεύτερης βάσης T από G στο κωδικόνιο TTG της κωδικής αλυσίδας του γονιδίου.

Η μεταλλαγμένη πρωτεΐνη B προκύπτει από αντικατάσταση της πρώτης βάσης G από T στο κωδικόνιο GGA της κωδικής αλυσίδας.



Η μεταλλαγμένη πρωτεΐνη Γ προκύπτει από έλλειψη της πρώτης βάσης C στο κωδικόνιο CAC της κωδικής αλυσίδας.

Η μεταλλαγμένη πρωτεΐνη Δ προκύπτει με προσθήκη τριών βάσεων TGT μεταξύ A και G στο κωδικόνιο AGG της κωδικής αλυσίδας.

β) Η αλληλουχία βάσεων της κωδικής αλυσίδας που κωδικοποιεί τη φυσιολογική πρωτεΐνη είναι :

5' - ATGCACAGGTTGTGGGGAGAC - 3'

ΣΧΟΛΙΟ: Τα θέματα καλύπτουν όλη την ύλη και απαιτούν κατανόηση όλων των βασικών εννοιών. Χωρίς να είναι πολύ μεγάλης δυσκολίας απαιτούν προσοχή και σωστή διαχείριση του χρόνου.

