

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΤΑΡΤΗ 04 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. Η σωστή απάντηση είναι το δ.

A2. Η σωστή απάντηση είναι το γ.

A3. Η σωστή απάντηση είναι το β.

A4. Η σωστή απάντηση είναι το γ.

A5. Η σωστή απάντηση είναι το β.

ΘΕΜΑ Β

B1. 4 – 2 – 1 – 6 – 3 – 5

B2.

(α) DNA πολυμεράση

(β) πριμόσωμα

(γ) DNA δεσμάση

(δ) DNA ελικάση

(ε) RNA πολυμεράση

ΑΡΓΥΡΟΥΠΟΛΗ: • Φλέμγκ 40, τηλ. 2109932291 • Κύπρον 51, τηλ. 2109941471 • Γερουλάνου 103, τηλ. 2109911067

ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ: • Ναυαρίνου 12, τηλ. 2109944396, • Πρωτόπαππα & Ρόδου 2, τηλ. 2109955210

ΓΛΥΦΑΔΑ: Λ. Βουλιαγμένης 147 & Πραξιτέλους 2, τηλ. 2109680008

email : support@romvos.edu.gr

B3. Σελίδες 98 - 99 του σχολικού βιβλίου: « Η διάγνωση των γενετικών ασθενειών ... μεταλλαγμένου γονιδίου β⁵». (Μπορούμε να αναφέρουμε ότι η χρήση μονοκλωνικών αντισωμάτων και ειδικών ανιχνευτών βοηθούν στη διάγνωση γενετικών ασθενειών.)

B4. Σελίδα 133 του σχολικού βιβλίου: « Διαγονιδιακά ονομάζονται... είδος.»
(Προαιρετικά μπορεί να αναφερθεί ο ορισμός των διαγονιδιακών οργανισμών από σελίδα 131 του σχολικού βιβλίου : «Η Γενετική Μηχανική... γενετικά τροποποιημένα.».)

B5. Σελίδα 109 του σχολικού βιβλίου : «Με τον όρο ζύμωση και αντιβιοτικά.».

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Από τους υγιείς γονείς Ι1 και Ι2 προκύπτει ο ασθενής απόγονος ΙΙ3.

Η ασθένεια αποκλείεται να οφείλεται σε επικρατές γονίδιο, καθώς στην περίπτωση αυτή κάθε ασθενής θα έπρεπε να έχει και έναν τουλάχιστον ασθενή γονέα από τον οποίο κληρονομεί τον υπεύθυνο για την ασθένεια γονίδιο.

Συνεπώς, η μονογονιδιακή ασθένεια οφείλεται σε υπολειπόμενο γονίδιο.

Γ2. Από τον υγιή πατέρα ΙΙ4 προκύπτει η ασθενής κόρη ΙΙΙ1.

Η ασθένεια αποκλείεται να οφείλεται σε φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γονίδιο, καθώς στην περίπτωση αυτή ο υγιής πατέρας μεταβιβάζει σε όλες τις κόρες του Χ χρωμόσωμα, συνεπώς και το φυσιολογικό επικρατές αλληλόμορφο. Άρα, καμία από τις κόρες δεν θα έπρεπε να πάσχει, ανεξάρτητα από το αλληλόμορφο που κληρονομεί η μάνα.

Συνεπώς, η μονογονιδιακή ασθένεια οφείλεται σε αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο.

Γ3. Η ασθένεια οφείλεται σε αυτοσωμικό, υπολειπόμενο γονίδιο.

Συμβολισμοί αλληλομόρφων:

A: επικρατές φυσιολογικό αλληλόμορφο

a: υπολειπόμενο μεταλλαγμένο αλληλόμορφο, υπεύθυνο για ασθένεια.

- Το άτομο Π3 ως ασθενής έχει υποχρεωτικά γονότυπο aa (ομόζυγος για το υπολειπόμενο).
- Το άτομο Π4 είναι υγιής και δίνει την ασθενή κόρη ΠΠ1. Επειδή η κόρη ΠΠ3 πάσχει, θα είναι υποχρεωτικά ομόζυγη για το υπολειπόμενο αλληλόμορφο και θα έχει κληρονομήσει ένα αλληλόμορφο a από κάθε γονέα. Συνεπώς, το υγιές άτομο Π4 έχει γονότυπο Aa .
- Το άτομο Π3 πάσχει και έχει γονότυπο aa . Άρα έχει κληρονομήσει ένα αλληλόμορφο a από κάθε γονέα και επειδή οι γονείς Π1 και Π2 είναι υγιείς, θα έχουν γονότυπο Aa . Από την διασταύρωσή τους μπορούν να προκύψουν υγιείς απόγονοι, είτε ομόζυγοι AA , είτε ετερόζυγοι Aa .

	Π1	⊗	Π2
Γονότυποι:	Aa		Aa
Γαμέτες:	A, a		A, a

Απόγονοι:

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Άρα, τα υγιή άτομα Π1, Π2 μπορεί να έχουν γονότυπο AA ή Aa (χωρίς να αποκλείεται κάποια από τις 2 περιπτώσεις).

Γ4. Ο αριθμός των μορίων DNA που υβριδοποιεί ο ανιχνευτής μας δείχνει πόσες φορές υπάρχει το υπολειπόμενο μεταλλαγμένο αλληλόμορφο στο γονιδίωμα κάθε ατόμου.

(Σελίδα 60 του σχολικού βιβλίου: «...η διαδικασία της υβριδοποίησης...χιλιάδες άλλα κομμάτια» και σελίδα 61 του σχολικού βιβλίου: «Η τεχνική...κλωνοποιημένο DNA.»)

Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης του γενετικού υλικού μπορούμε να συμπεράνουμε ότι το άτομο Π1 δεν έχει καμία φορά το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο και συνεπώς είναι ομόζυγο για το φυσιολογικό αλληλόμορφο. Άρα, έχει γονότυπο AA .

Στο γενετικό υλικό του ατόμου Π2 ο ανιχνευτής υβριδοποιεί 1 μόριο DNA. Συνεπώς, στο γονιδίωμα του ατόμου Π2 υπάρχει 1 φορά το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο και εφόσον το άτομο είναι υγιές, ο γονότυπός του είναι Aa .

Γ5. Η μερική αχρωματοψία κληρονομείται με φυλοσύνδετο, υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας.

Συμβολισμοί αλληλομόρφων

X^A : επικρατές αλληλόμορφο υπεύθυνο για φυσιολογική όραση

X^a : υπολειπόμενο αλληλόμορφο υπεύθυνο για μερική αχρωματοψία.

Εφόσον οι γονείς έχουν φυσιολογική όραση, οι γονότυπό τους θα είναι:

Πατέρας: $X^A Y$

Μητέρα: $X^A X^a$

(η μητέρα είναι υποχρεωτικά ετερόζυγη προκειμένου να μπορεί να εξηγηθεί η μεταβίβαση του γονιδίου της μερικής αχρωματοψίας στους απόγονους).

Το αγόρι με σύνδρομο Klinefelter που πάσχει από μερική αχρωματοψία θα έχει γονότυπο $X^a X^a Y$.

Τέτοιο άτομο μπορεί να προκύψει από γονιμοποίηση φυσιολογικού σπερματοζωαρίου με το Y χρωμόσωμα και μη φυσιολογικού ωαρίου που έχει 2 X χρωμοσώματα με το υπολειπόμενο αλληλόμορφο ($X^a X^a$).

Τέτοιο ωάριο μπορεί να προκύψει από μη διαχωρισμό των αδερφών χρωματιδίων του X χρωμοσώματος της μάνας με το υπολειπόμενο αλληλόμορφο στην 2^η μειωτική διαίρεση.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Διαβάζοντας την αλυσίδα I από αριστερά προς τα δεξιά, διακρίνουμε (μετά από 4 βάσεις) την τριπλέτα ATG που αντιστοιχεί στο κωδικόνιο έναρξης και με βήμα τριπλέτας συνεχώς και μη επικαλυπτόμενα εντοπίζουμε επιπλέον 7 κωδικόνια. Συνεπώς, η αλυσίδα I είναι η κωδική. Τα άκρα των αλυσίδων φαίνονται παρακάτω:

5' AGCTATGACCATGATTACGGATTCACCTG3'

3' TCGATACTGGTACTAATGCCTAAGTGAC5'

Δ2. Σελίδες 33 – 34 του σχολικού βιβλίου: « Κατά την έναρξη της μεταγραφής ... κωδική».

Συνεπώς, το τμήμα του mRNA που θα προκύψει είναι:

5' AGCUAUGACCAUGAUUACGGAUUCACUG3'

Δ3. Το τμήμα του mRNA που θα συνδεθεί με τη μικρή ριβοσωμική υπομονάδα είναι η αλληλουχία που βρίσκεται πριν το κωδικόνιο έναρξης 5' AUG 3', η οποία ονομάζεται 5' αμετάφραστη περιοχή.

Σελίδα 36 σχολικού βιβλίου: «Κατά την έναρξη της μετάφρασης...των βάσεων.»

Συνεπώς, η αλληλουχία που ζητείται (5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA) είναι: 5' AGCU 3'.

Δ4. Στο παραπάνω τμήμα DNA τα κωδικόνια της κωδικής αλυσίδας του κωδικοποιούν τα οκτώ πρώτα αμινοξέα φαίνονται παρακάτω:

5' ATG -ACC-ATG-ATT-ACG-GAT-TCA-CTG 3'
κωδικόνιο
έναρξης

Η μετάλλαξη που οδηγεί στη σύνθεση πολυπεπτιδικής αλυσίδας με 2 αμινοξέα λιγότερα αφορά το κωδικόνιο έναρξης 5' ATG 3'. Αυτό το κωδικόνιο δεν έχει συνώνυμα οπότε η μετάλλαξη του έχει ως αποτέλεσμα να μην ξεκινά η μετάφραση αυτό το συγκεκριμένο σημείο.

Παρατηρούμε όμως ότι το 3^ο κωδικόνιο είναι πάλι 5' ATG 3', οπότε θα λειτουργήσει ως κωδικόνιο έναρξης με αποτέλεσμα τη σύνθεση πολυπεπτιδικής αλυσίδας με 1022 αμινοξέα αντί για 1024.

Δ5. Η προσθήκη 4 διαδοχικών βάσεων ανάμεσα σε 2 κωδικόνια είναι μια επιβλαβής μετάλλαξη. Σελίδα 91 του σχολικού βιβλίου: « Αν όμως ο αριθμός των βάσεων είναι διαφορετικός του τρία ή πολλαπλασίων του...με την αρχική».

Άρα, από το μεταλλαγμένο ρυθμιστικό γονίδιο του οπερονίου της λακτόζης δεν παράγεται η φυσιολογική πρωτεΐνη – καταστολέας, οπότε αυτή δε μπορεί να επιτελέσει το ρόλο της.

Σε αυτό το σημείο περιγράφουμε τη φυσιολογική λειτουργία του οπερονίου της λακτόζης απουσία λακτόζης από σελίδα 40 σχολικού βιβλίου: « Σε αυτό περιλαμβάνονται...συνεχώς στο χειριστή.».

Έτσι, συμπεραίνουμε ότι το αποτέλεσμα της μετάλλαξης είναι να μη προσδένεται ο καταστολέας στο χειριστή συνεπώς η RNA πολυμεράση μεταγράφει τα δομικά γονίδια ακόμα και απουσία λακτόζης με αποτέλεσμα την άσκοπη παραγωγή των τριών ενζύμων διάσπασης της λακτόζης.

Επιμέλεια Απαντήσεων

Παπαδάκη Ηρώ & Σωζόπουλος Ηλίας

ΑΡΓΥΡΟΥΠΟΛΗ: • Φλέμιγκ 40, τηλ. 2109932291 • Κύπρου 51, τηλ. 2109941471 • Γερουλάνου 103, τηλ. 2109911067

ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ: • Ναυαρίνου 12, τηλ. 2109944396, • Πρωτόπαππα & Ρόδου 2, τηλ. 2109955210

ΓΛΥΦΑΔΑ: Λ. Βουλιαγμένης 147 & Πραξιτέλους 2, τηλ. 2109680008

email : support@romvos.edu.gr