

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΤΡΙΤΗ 4 ΙΟΥΝΙΟΥ 2024  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΠΛΗΡΕΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

**ΘΕΜΑ Α**

A1. γ

A2. β

A3. α

A4. δ

A5. γ

**ΘΕΜΑ Β**

B1. 1-β, 2-α, 3-γ, 4-γ, 5-α, 6-γ, 7-β

B2. Σχολικό βιβλίο τεύχος Α σελ. 45: «Η κυτταρική θεωρία... προϋπάρχοντος κυττάρου».

B3. Σχολικό βιβλίο τεύχος Β σελ. 63: «Βακτήρια-ξενιστές δέχονται... ανθεκτικότητα στο συγκεκριμένο αντιβιοτικό».

Σχολικό βιβλίο τεύχος Β σελ. 61: «Η επιλογή ενός βακτηριακού κλώνου... ειδικών μορίων ανιχνευτών.» και σελ. 64: «Η τεχνική που χρησιμοποιείται... το συμπληρωματικό τους DNA».

B4. i) Σχολικό βιβλίο τεύχος Β σελ. 24: «Η μελέτη των χρωμοσωμάτων... με ουσίες που έχουν μιτογόνο δράση».

ii) Σχολικό βιβλίο τεύχος Β σελ. 24: «Στη συνέχεια τα κύτταρα επωάζονται... σε αντικειμενοφόρο πλάκα».

B5. κύτταρο είδους Α: 10 χρωμοσώματα,  $2 \times 10^9$  ζεύγη βάσεων

κύτταρο είδους Β: 40 χρωμοσώματα,  $10^8$  ζεύγη βάσεων

**ΘΕΜΑ Γ**

Γ1. Η κωδική αλυσίδα είναι η πάνω ως εξής:

5' AGTAATGCATTTGTCCCAGTAAATGACATA 3'

3' TCATTACGTAAACAGGGTCATTTACTGTAT 5'

Σχολικό βιβλίο τεύχος Β, σελ. 39: Ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας, συνεχής και μη επικαλυπτόμενος και έχει κωδικόνιο έναρξης και κωδικόνια λήξης. Το κωδικόνιο έναρξης είναι το 5' AUG 3' και τα τρία κωδικόνια λήξης είναι τα 5'UAG3', 5'UGA3', 5'UAA3'. Ο όρος κωδικόνιο δεν αφορά μόνο το mRNA αλλά και το γονίδιο από το οποίο παράγεται. Έτσι το κωδικόνιο έναρξης στην κωδική αλυσίδα είναι το 5'ATG3' και τα τρία κωδικόνια λήξης είναι 5'TAG3', 5'TGA3', 5'TAA3'.

Μεταξύ των αλληλουχιών που αντιστοιχούν σε αμινοξέα υπάρχουν τα εσώνια που στην περίπτωση αυτή θα ξεκινά το εσώνιο με 5'GT... και θα τελειώνει σε ...AG3'

Στην πάνω αλυσίδα εντοπίζουμε το κωδικόνιο έναρξης 5'ATG3', τα κωδικόνια των αμινοξέων του βιολογικά λειτουργικού πεπτιδίου και το κωδικόνιο λήξης 5'TGA3'. Επίσης και την αλληλουχία του εσωνίου.

**Γ2.** Στο κυτταρόπλασμα μεταφέρεται το ώριμο mRNA, το οποίο είναι:

**5' AGUAAUGCAUUUUAAAUGACAUA 3'**

**Γ3.** Το олиγοπεπτιδίο μετά τη σύνθεσή του στο ριβόσωμα θα είναι:

**NH<sub>2</sub> – met – his – leu – ser – gln – COOH**

Έχει γίνει γονιδιακή μετάλλαξη αντικατάστασης βάσης και συγκεκριμένα στην κωδική αλυσίδα το G γίνεται A στο 1<sup>ο</sup> νουκλεοτίδιο του εσωνίου.

Επομένως αλλάζει η αλληλουχία στο εσώνιο, η οποία είναι απαραίτητη για την αποκοπή του κατά την ωρίμανση, η οποία πραγματοποιείται από τα ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια, τα οποία αποτελούνται από snRNA και πρωτεΐνες. Έτσι δεν θα πραγματοποιηθεί αποκοπή του εσωνίου και θα μεταφραστεί. Προκύπτουν νέα κωδικόνια και νέο κωδικόνιο λήξης.

**Γ4.** Το ετερόζυγο άτομο Aa πρέπει να υποστεί μη διαχωρισμό κατά τη 2<sup>η</sup> μειωτική διαίρεση, οπότε δεν διαχωρίζονται οι αδελφές χρωματίδες του χρωμοσώματος με το A ή του χρωμοσώματος με το a. Οπότε οι γαμέτες που δημιουργούνται είναι AA, O (χωρίς το συγκεκριμένο χρωμόσωμα), a και a ή aa, O (χωρίς το συγκεκριμένο χρωμόσωμα), A και A.

ΤΟ άτομο που διασταυρώνεται πρέπει να είναι ομόζυγο, γιατί δεν φέρει τη μετάλλαξη. Άρα έχει γονότυπο AA και οι γαμέτες που δημιουργεί έχουν το αλληλόμορφο A.

Άρα οι απόγονοι θα είναι στη μία περίπτωση: AAA, AO, Aa, Aa

ενώ στην άλλη περίπτωση θα είναι: Aaa, AO, AA, AA

Ανευπλοειδή είναι τα ζυγωτά που έχουν περίσσεια ή έλλειψη μικρού αριθμού χρωμοσωμάτων.

Άρα είναι τα άτομα AAA και AO στη μία περίπτωση και Aaa και AO στην άλλη περίπτωση.

Τα άτομα με φυσιολογικό καρυότυπο είναι στη μία περίπτωση αυτά με γονότυπο Aa και στην άλλη περίπτωση αυτά με AA.

## ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Το γονίδιο για το χρώμα σώματος είναι φυλοσύνδετο γιατί στους απόγονους η φαινοτυπική αναλογία διαφέρει μεταξύ θηλυκών και αρσενικών, γιατί τα θηλυκά είναι μαύρα και τα αρσενικά λευκά.

Υπάρχουν 3 αλληλόμορφα γονίδια για το χρώμα του σώματος, δηλαδή πολλαπλά αλληλόμορφα. Επειδή οι θηλυκοί απόγονοι είναι μαύροι και οι γονείς που διασταυρώθηκαν είναι το θηλυκό λευκό και το αρσενικό μαύρο, συμπεραίνουμε ότι το μαύρο επικρατεί του λευκού.

Η φαινοτυπική αναλογία στους απόγονους είναι 2 θηλυκά : 1 αρσενικό, άρα υπάρχει φυλοσύνδετο υπολειπόμενο θνησιγόνο αλληλόμορφο.

Επομένως, το αλληλόμορφο για το μαύρο επικρατεί του λευκού και του θνησιγόνου και το αλληλόμορφο για το λευκό επικρατεί του θνησιγόνου.

Έστω  $X^M$  το αλληλόμορφο για το μαύρο χρώμα.

Έστω  $X^m$  το αλληλόμορφο για το λευκό χρώμα.

Έστω  $X^{m1}$  το θνησιγόνο αλληλόμορφο.

Ο γονότυπος του θηλυκού λευκού θα είναι  $X^mX^{m1}$

Ο γονότυπος του αρσενικού μαύρου θα είναι  $X^MY$

άτομα που διασταυρώνονται:  $X^mX^{m1} \otimes X^MY$

γαμέτες:  $X^m, X^{m1}$  και  $X^M, Y$

απόγονοι:  $X^MX^m, X^MX^{m1}, X^mY, X^{m1}Y$

φαινοτυπική αναλογία: 2 θηλυκά μαύρα : 1 αρσενικά λευκά

τα άτομα  $X^{m1}Y$  δεν επιβιώνουν.

**Δ2.** Έστω A το γονίδιο για το ένζυμο που δίνει τη γαλάζια χρωστική.

Έστω B το γονίδιο για το ένζυμο που μετατρέπει τη γαλάζια χρωστική σε μωβ.

Το διαγονιδιακό φυτό με το γονίδιο A στο χρωμόσωμα 2 έχει γονότυπο  $2^A255$  και το διαγονιδιακό φυτό με το γονίδιο B έχει γονότυπο  $225^B5$ .

P:  $2^A255 \otimes 225^B5$

Γαμέτες  $2^A5, 25$  και  $25^B, 25$

F1:  $2^A25^B5$  (μωβ),  $2^A255$  (γαλάζιο),  $225^B5$  (άσπρα),  $2255$  (άσπρα)

Φαινοτυπική αναλογία: 1 μωβ : 1 γαλάζιο : 2 άσπρα

**Δ3.** Τα φυτά με άσπρα άνθη στην F1 γενιά έχουν γονότυπο  $225^B5$  και  $2255$ . Τα φυτά με γαλάζιο χρώμα έχουν γονότυπο  $2^A255$ .

Η φαινοτυπική αναλογία 1 γαλάζιο : 1 άσπρο προκύπτει εάν διασταυρωθεί το φυτό  $2255$ , ενώ αν διασταυρωθεί το φυτό  $225^B5$ .

F1:  $2^A255 \otimes 2255$

Γαμέτες 2<sup>A5</sup>, 25 και 25

F2: 2<sup>A255</sup> (γαλάζιο), 2255 (άσπρο)

Φαινοτυπική αναλογία: 1 γαλάζιο : 1 άσπρο

F1: 2<sup>A255</sup> ⊗ 225<sup>B5</sup>

Γαμέτες 2<sup>A5</sup>, 25 και 25<sup>B</sup>, 25

F2: 2<sup>A25<sup>B5</sup></sup> (μωβ), 2<sup>A255</sup> (γαλάζιο), 225<sup>B5</sup> (άσπρα), 2255 (άσπρα)

Φαινοτυπική αναλογία: 1 μωβ : 1 γαλάζιο : 2 άσπρα

Άρα ο γονότυπος του άσπρου φυτού της F1 γενιάς που διασταυρώθηκε είναι 2255.

**Δ4.** Σχολικό βιβλίο τεύχος Β, σελ. 44-45: «Όταν απουσιάζει η λακτόζη... να αρχίσει τη μεταγραφή».

**α.** Η πρωτεΐνη καταστολέας θα συνδεθεί στη λακτόζη και έτσι θα εκφραστεί το γονίδιο ανθεκτικότητας στη στρεπτομυκίνη, ενώ θα εκφραστούν και τα δομικά γονίδια του οπερονίου της λακτόζης. Έτσι, θα παραχθούν τα ένζυμα που διασπούν τη λακτόζη και το βακτήριο E.coli θα αναπτυχθεί.

**β.** Η πρωτεΐνη καταστολέας θα συνδεθεί στον φυσιολογικό χειριστή και δεν θα εκφραστεί το γονίδιο ανθεκτικότητας στη στρεπτομυκίνη, ενώ θα εκφραστούν τα δομικά γονίδια του οπερονίου της λακτόζης. Θα παραχθούν τα ένζυμα που διασπούν τη λακτόζη, αλλά το βακτήριο E.coli δεν θα αναπτυχθεί λόγω του αντιβιοτικού στρεπτομυκίνη που υπάρχει στο θρεπτικό υλικό.

**γ.** Η πρωτεΐνη καταστολέας θα συνδεθεί στη λακτόζη και έτσι θα εκφραστεί το γονίδιο ανθεκτικότητας στη στρεπτομυκίνη, ενώ θα εκφραστούν και τα δομικά γονίδια του οπερονίου της λακτόζης. Θα παραχθούν τα ένζυμα που διασπούν τη λακτόζη και το βακτήριο E.coli θα αναπτυχθεί στο θρεπτικό υλικό γιατί έχει ανθεκτικότητα στη στρεπτομυκίνη.

**Επιμέλεια: Ομάδα Βιολόγων ΟιδαΝικώ**