

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β')
ΤΕΤΑΡΤΗ 30 ΜΑΪΟΥ 2012
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

A1. → α, A2. → γ, A3 → δ, A4 → β, A5. → γ

ΘΕΜΑ Β

B1. Σχολικό σελ. 120 Επιλογή οργάνων συμβατών για μεταμόσχευση «Το κύτταρο των οργάνων... να είναι επιτυχείς»

B2. Σχολικό σελ. 136 «Το πρόβατο Dolly δημιουργήθηκε ...τη Dolly»

B3. Σχολικό σελ. 93 «Η συχνότητα των ετερογενών ατόμων ... αναπαραγωγή»

B4. Σχολικό σελ. 108 «Για να αναπτυχθεί ένας μικροοργανισμός ... διαφόρων μορφών.»

Σημείωση: Το γεγονός ότι η καλλιέργεια μπορεί να αναπτυχθεί είτε σε στερεό (παρουσία άγαρ) είτε σε υγρό θρεπτικό υλικό δεν είναι απαραίτητο να αναφερθεί

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Από τη στιγμή που στην πρώτη διασταύρωση της P γενιάς (άτομα με διαφορετικούς φαινότυπους) όλοι οι απόγονοι έχουν κόκκινα μάτια, συμπεραίνουμε πως το κόκκινο είναι επικρατές και το λευκό υπολειπόμενο. Στην ανάλυση απογόνων της F2 παρατηρούμε ότι υπάρχει διαφορετική αναλογία στα χαρακτηριστικά ανάλογα με το φύλο των απογόνων. Συνεπώς, συμπεραίνουμε πως πρόκειται για φυλοσύνδετο τύπο κληρονομικότητας. Τα γονίδια που βρίσκονται στο X χρωμόσωμα και δεν έχουν αλληλόμορφο στο Y ονομάζονται φυλοσύνδετα.

Συμβολίζω με:

X^K → αλληλόμορφο που καθορίζει τα κόκκινα μάτια.

X^k → αλληλόμορφο που καθορίζει τα λευκά μάτια.

(Σημείωση: Η επιτέλεση των διασταυρώσεων δεν είναι υποχρεωτική, αν και βοηθά στην απεικόνιση της αιτιολογίας.)

Γ2. Από υγιείς γονείς (I_1, I_2) προκύπτει απόγονος που πάσχει (II_3) άρα πρόκειται για υπολειπόμενο αλληλόμορφο.

Από φυσιολογικό πατέρα (III_4) προκύπτει θηλυκός απόγονος (IV_4) που πάσχει συνεπώς αποκλείεται η περίπτωση φυλοσύνδετης κληρονομικότητας.

Συνεπώς η ασθένεια κληρονομείται με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας.

Γ3. Συμβολίζω με

$A \rightarrow$ φυσιολογικό αλληλόμορφο

$a \rightarrow$ αλληλόμορφο που φέρει την ασθένεια

Τόσο το άτομο III_1 όσο και το άτομο III_2 αποτελούν φυσιολογικά άτομα, μετά από διασταύρωση από ασθενή γονέα με φυσιολογικό άτομο συνεπώς ο γονότυπος του είναι Aa .

Αρα η διασταύρωση των ατόμων αυτών θα είναι ως εξής:

	Aa		Aa
Γαμέτες:	A, a		A, a
F_1	AA, Aa, Aa, aa		
Γ.Α:	$1AA: 2Aa: 1aa$		
Φ.Α:	3 φυσιολογικά: 1 ασθενές		

Πιθανότητα απόκτησης ασθενούς ατόμου $\frac{1}{4}$

Η πιθανότητα να γεννηθεί αρσενικός απόγονος είναι $\frac{1}{2}$ καθώς φύλο του ατόμου καθορίζεται από τα φυλετικά χρωμοσώματα. Συνεπώς έχω:

	XX		XY
Γαμέτες:	X		X, Y
F_1	XX, XY		
Γ.Α:	$1XX: 1XY$		
Φ.Α:	1 αρσενικό: 1 θηλυκό		

Από τη στιγμή που ο καθορισμός φύλου γίνεται στα φυλετικά χρωμοσώματα και η ασθένει που μελετώ είναι αυτοσωμική τότε έχουμε ανεξάρτητη μεταβίβαση των αλληλομόρφων σε σχέση με το φύλο, οπότε η συνολική πιθανότητα θα είναι:

$$P_{ολ} = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

Στις παραπάνω διασταυρώσεις ισχύει ο 1^{ος} νόμος Mendel που αναφέρει ότι ο τρόπος με τον οποίο κληρονομούνται οι χαρακτήρες τους οποίους μελέτησε ο Mendel είναι αποτέλεσμα των γεγονότων που συμβαίνουν στη μείωση. Κατά την παραγωγή των γαμετών διαχωρίζονται τα δύο ομόλογα χρωμοσώματα και συνεπώς και τα δύο αλληλόμορφα γονίδια. Οι απόγονοι προκύπτουν από τον τυχαίο συνδυασμό των γαμετών. Η κατανομή των αλληλόμορφων στους γαμέτες και ο τυχαίος συνδυασμός τους αποτελεί τον πρώτο νόμο του Mendel ή νόμο του διαχωρισμού των αλληλόμορφων γονιδίων.

(Σημείωση: Το ερώτημα μπορεί να λυθεί και ως διυβριδισμός και θα πρέπει να αναφερθεί και ο δεύτερος νόμος του Mendel ή Νόμος Ανεξάρτητης μεταβίβασης αλληλομόρφων γονιδίων.)

- Γ4.** Το ζυγωτό των ανώτερων οργανισμών περιέχει μόνο τα μιτοχόνδρια που προέρχονται από το ωάριο. Επομένως η προέλευση των μιτοχονδριακών γονιδίων είναι μητρική. Η μητέρα θα μεταβιβάζει την ασθένεια σε όλους τους απογόνους της. Η I_4 πάσχει συνεπώς και η II_4 και με τη σειρά τους οι III_2 , III_3 και IV_3 .
- Δ1.** Για να εντοπίσουμε ποια από τις δυο αλυσίδες ενός γονιδίου είναι η κωδική πρέπει να αναζητήσουμε στην αλληλουχία της το τμήμα που μεταφράζεται, «διαβάζοντας» την από το κωδικόνιο έναρξης 5'ATG 3' και σταματά αμέσως πριν το κωδικόνιο λήξης που είναι 5' TAA 3' ή 5'TGA 3' ή 5' TAG 3'. Παρατηρώ ότι η δεύτερη αλυσίδα είναι η κωδική ενώ η πρώτη η μη-κωδική (μεταγραφόμενη).
Ο όρος κωδικόνιο δεν αφορά μόνο το mRNA αλλά και το γονίδιο από το οποίο παράγεται. Έτσι για παράδειγμα το κωδικόνιο έναρξης AUG αντιστοιχεί στο κωδικόνιο έναρξης της κωδικής αλυσίδας ATG κ.α.
Αλυσίδα 1: μη κωδική
Αλυσίδα 2: κωδική
- Δ2.** Σύμφωνα με κανόνα συμπληρωματικότητας και αντιπαλληλίας του μοντέλου της διπλής έλικας των Watson και Crick, τα πρωταρχικά τμήματα που δίνονται θα ενωθούν με τα εξής τμήματα:
το (i) πρωταρχικό τμήμα με τα πρώτα 8 νουκλεοτίδια στο 3' άκρο της μη κωδικής αλυσίδας
το (ii) πρωταρχικό τμήμα με τα νουκλεοτίδια 18° έως 26° από το 3' άκρο της μη κωδικής αλυσίδας
το (iii) πρωταρχικό τμήμα με τα πρώτα 8 νουκλεοτίδια στο 3' άκρο της κωδικής αλυσίδας
Συνεπώς στην αλυσίδα 1 έχω 2 πρωταρχικά τμήματα ενώ στην αλυσίδα 2, ένα πρωταρχικό τμήμα. Κάθε νεοσυντιθέμενη αλυσίδα θα έχει προσανατολισμό 5' → 3'. Για να ακολουθηθεί ο κανόνας σε κάθε τμήμα που γίνεται η αντιγραφή η μια συνεχής και η άλλη ασυνεχής. Άρα από τα ανωτέρω συμπεραίνουμε πως ο νεοσυντιθέμενος κλώνος της αλυσίδας 1 θα είναι ασυνεχής, ενώ ο νεοσυντιθέμενος κλώνος της αλυσίδας 2 θα είναι συνεχής.
- Δ3.** Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες παράγονται από βακτήρια και ο φυσιολογικός τους ρόλος είναι να τα προστατεύουν από την εισβολή «ξένου» DNA. Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες αναγνωρίζουν ειδικές αλληλουχίες 4-8 νουκλεοτιδίων στο δίκλωνο DNA. Μία από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες που χρησιμοποιείται ευρέως είναι η EcoRI που απομονώθηκε από το βακτήριο *Escherichia coli*. Το ένζυμο αυτό όποτε συναντά την αλληλουχία: στο γονιδίωμα, κόβει κάθε αλυσίδα μεταξύ του G και του A (με κατεύθυνση 5' -> 3') αφήνοντας μόνόκλωνα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις στα κομμένα άκρα. Τα άκρα αυτά μπορούν να σχηματίσουν δεσμούς υδρογόνου με τις συμπληρωματικές βάσεις άλλων κομματιών DNA που έχουν κοπεί με το ίδιο ένζυμο. Το πλασμίδιο A λοιπόν θεωρείται κατάλληλο καθώς έχει την αλληλουχία που αναγνωρίζει η EcoRI.

Κατά τη δράση της περιοριστικής ενδονουκλεάσης στο πλασμίδιο θα διασπαστούν 2 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί μεταξύ των νουκλεοτιδίων που φέρουν τις αζωτούχες βάσεις Α και Γ και στις 2 αλυσίδες. Κατά τη δημιουργία του ανασυνδεδεσμένου πλασμιδίου η DNA δεσμάση θα οδηγήσει στη δημιουργία 4 φωσφοδιεστερικών δεσμών.

- Δ4.** Το γενετικό υλικό ενός κυττάρου αποτελεί το γονιδίωμά του. Τα κύτταρα στα οποία το γονιδίωμα υπάρχει σε ένα μόνο αντίγραφο, όπως είναι τα προκαρυωτικά κύτταρα και οι γαμέτες των διπλοειδών οργανισμών, ονομάζονται απλοειδή. Τα κύτταρα στα οποία το γονιδίωμα υπάρχει σε δύο αντίγραφα, όπως είναι τα σωματικά κύτταρα των ανώτερων ευκαρυωτικών οργανισμών, ονομάζονται διπλοειδή.

$3,2 \cdot 10^8$ JB → σωματικό (διπλοειδές)

$6,4 \cdot 10^8$ JB → σωματικό (διπλοειδές) μετά την αντιγραφή

$1,8 \cdot 10^8$ JB → γαμέτης (απλοειδές)

Το απλοειδές κύτταρο θα περιέχει τη μισή ποσότητα του γενετικού υλικού που έχει ένα διπλοειδές στην αρχή της μεσόφασης. Το διπλοειδές κύτταρο θα αλλάζει την ποσότητα του γενετικού του υλικού ανάλογα με το στάδιο του κυτταρικού κύκλου στο οποίο βρίσκεται. Άρα μετά την αντιγραφή του γενετικού του υλικού θα περιέχει τη διπλάσια ποσότητα DNA.

Επιμέλεια απαντήσεων:
Πούλος Κωνσταντίνος – Βιολόγος Msc
Φροντιστήριο Μ.Ε «ΕΠΙΛΟΓΗ» - Καλαμάτα
<http://www.epil.gr>