

Βιολογία Θετικής Κατεύθυνσης

Θέμα Α.

Α1. α

Α2. γ

Α3. δ

Α4. β

Α5. γ

Θέμα Β.

Β1. σχολικό βιβλίο ΟΕΔΒ σελ:120 «Για την επιλογή οργάνων... οι μεταμοσχεύσεις να είναι επιτυχείς»

Β2. σχολικό βιβλίο ΟΕΔΒ σελ:136 «Το 1997... γέννησε την Dolly»

Β3. σχολικό βιβλίο ΟΕΔΒ σελ:93 «Η συχνότητα... δυνατότητα αναπαραγωγής»

Β4. σχολικό βιβλίο ΟΕΔΒ σελ:108 «Όπως όλοι... διαφόρων μορίων»

Θέμα Γ.

Γ1. 1^{ος} νόμος του Mendel: Ο νόμος διαχωρισμού των αλληλόμορφων γονιδίων. Κατά τη μείωση διαχωρίζονται τα ομόλογα χρωμοσώματα και τα γονίδια που βρίσκονται σε αυτά και σχηματίζονται οι γαμέτες. Στη γονιμοποίηση γίνεται ελεύθερος συνδυασμός των αλληλόμορφων γονιδίων.

Από το γεγονός ότι τα άτομα της πατρικής γενιάς (αρσενική μύγα *Drosophila* με λευκά μάτια και θηλυκή με κόκκινα μάτια) διασταυρώνονται και όλοι οι απόγονοί τους (F1 γενιά) έχουν κόκκινα μάτια, καταλαβαίνουμε ότι το κόκκινο είναι επικρατές και το λευκό υπολειπόμενο. Επίσης από την διασταύρωση των ατόμων της F1 γενιάς μεταξύ τους προκύπτουν τα άτομα της F2 γενιάς στα οποία κληρονομείτε το χρώμα των ματιών με διαφορετικό τρόπο στα αρσενικά και θηλυκά άτομα. Άρα η ιδιότητα του χρώματος των ματιών κληρονομείται με φυλοσύνδετο τύπο.

$$X^K = \text{κόκκινο.}$$

$$X^k = \text{λευκό.}$$

$$P \ X^K X^K \times X^k Y$$

	X^K	X^K
X^k	$X^K X^k$	$X^K X^k$
Y	$X^K Y$	$X^K Y$

F1 γενιά : Γονοτυπική αναλογία: 50% $X^K X^k$: 50% $X^K Y$.

Φαινοτυπική αναλογία: 100% κόκκινα μάτια.

F1. $X^K X^k \times X^K Y$.

	X^K	Y
X^K	$X^K X^K$	$X^K Y$
X^k	$X^K X^k$	$X^k Y$

F2 γενιά : Γονοτυπική αναλογία αρσενικών ατόμων: 50% $X^K Y$: 50% $X^k Y$.

Φαινοτυπική αναλογία αρσενικών ατόμων: 50% κόκκινα: 50% λευκά.

Γονοτυπική αναλογία θηλυκών ατόμων: 50% $X^K X^K$: 50% $X^K X^k$.

Φαινοτυπική αναλογία θηλυκών ατόμων 100% κόκκινα μάτια.

Άρα ισχύει αφού στα 319 άτομα τα 159 ήταν θηλυκά με κόκκινα μάτια (το 100%, με γονότυπο $X^K X^K$ ή $X^K X^k$) και από τα αρσενικά τα 82 είχαν κόκκινα μάτια και τα 78 είχαν λευκά μάτια δηλαδή το 50% όπως προκύπτει και παραπάνω.

Γ2. Η ασθένεια κληρονομείται με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τρόπο και το συμπέρασμα βγαίνει από το γεγονός ότι τα άτομα της **I1** και **I2** είναι υγιή αλλά δίνουν απόγονο που πάσχει (**II3**), άρα το γονίδιο είναι υπολειπόμενο. Επίσης από τα άτομα **III3** που φέρει την ασθένεια και **III4** που δεν φέρει την ασθένεια δίνεται θηλυκός απόγονος που πάσχει. Αν η ασθένεια κληρονομείτο με φυλοσύνδετο τύπο θα έπρεπε το άτομο **III4** να πάσχει, πράγμα το οποίο δεν συμβαίνει γι αυτό το λόγο είναι αυτονομικό. Επίσης επιβεβαιώνεται και από όλες τις οικογένειες του γενεαλογικού δέντρου.

A= Υγιές **a**= ασθενής

A) **I1 Aa x I2 Aa.**

	A	a
a	AA	Aa
a	Aa	aa

Φαινοτυπική αναλογία: 25% ασθενής, ισχύει.

B) **III3 aa x III4 Aa.**

	A	a
a	Aa	aa
a	Aa	aa

Φαινοτυπική αναλογία: 50% ασθενής, ισχύει.

Εάν ήταν φυλοσύνδετο τότε: $X^a X^a$ x $X^A Y$

	X^A	Y
X^a	$X^a X^A$	$X^a Y$

Δεν ισχύει.

Γ3. **III1 Aa** (κληρονομεί το **A** από το **I1** και το **a** από το **I2**).

III2 Aa (κληρονομεί το **A** από το **I4** και το **a** από το **II3**).

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Για την διασταύρωση του φύλου ισχύει :

	X	X
X	XX	XX
Y	XY	XY

(50% αγόρι, 50% κορίτσι).

Επομένως υπάρχει 25% πιθανότητα να πάσχει από την ασθένεια επί 50% να είναι αγόρι το ποσοστό είναι 12,5%.

Γ4. Το ζυγωτό των ανώτερων οργανισμών περιέχει μόνο τα μιτοχόνδρια που προέρχονται από το ωάριο. Επομένως η προέλευση των μιτοχονδριακών γονιδίων είναι

μητρική. Έτσι το άτομο **I1** (αρσενικό άτομο) δεν μεταβιβάζει το μιτοχονδριακό γονίδιο στους απογόνους του. Το άτομο **I4** (θηλυκό άτομο) μεταβιβάζει το μιτοχονδριακό γονίδιο στους απογόνους του, δηλαδή το κληρονομούν τα εξής άτομα: **II4, III2, III3** και από το **III3** στο **IV3**.

Θέμα Δ.

Δ1. Η μη κωδική αλυσίδα είναι η αλυσίδα 1 με προσανατολισμό 5'-3' και η κωδική η αλυσίδα 2 με προσανατολισμό 3'-5'.

Εξήγηση:

Στην αλυσίδα 1 συναντάμε το κωδικώνιο TAC το οποίο δίνει κατά την μεταγραφή του σε mRNA το κωδικώνιο 5'AUG3' που αποτελεί κωδικώνιο έναρξης άρα το TAC έχει προσανατολισμό 3' TAC5'. (Το συναντάμε ανάποδα προς το τέλος της αλυσίδας 1). Επίσης διαθέτει το κωδικώνιο 3'ATT5', κατά την μεταγραφή του οποίου δίνετε το κωδικώνιο λήξης 5'UAA3'. Εφόσον λοιπόν η μη κωδική αλυσίδα (1) είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη με την κωδική ο προσανατολισμός της κωδικής (2) θα είναι 3'-5'.

Δ2.

Αλυσίδα 1: 5' GTTGAATTCTTAGCTTAAGTCGGGCATGAATTCTC 3'

Αλυσίδα 2: 3' CAACTTAAGAATCGAATTCAGCCCGTACTTAAGAG 5'

Τα πρωταρχικά τμήματα είναι αλληλουχίες ριβονουκλεοτιδίων που συντίθενται απέναντι από τις θέσεις έναρξης ακλουθώντας τον κανόνα συμπληρωματικότητας από ένα σύμπλοκο ενζύμων που ονομάζεται πριμόσωμα. Στην αλυσίδα 1 κατά την διαδικασία της αντιγραφής δημιουργούνται 2 πρωταρχικά τμήματα (το i και ii) που σημαίνει ότι υπάρχουν 2 θέσεις έναρξης αντιγραφής άρα η αλυσίδα αντιγράφεται με ασυνεχή τρόπο. Στην αλυσίδα 2 δημιουργείται ένα πρωταρχικό τμήμα (iii) άρα υπάρχει μια θέση έναρξης και η αλυσίδα αντιγράφεται με συνεχή τρόπο.

Δ3. Το πλασμίδιο A θα επιλεγεί για την ενσωμάτωση του παραπάνω τμήματος DNA, διότι η EcoRI αναγνωρίζει την αλληλουχία

5' GAATTC3'
3' CTTAAG5'

Με αυτόν τον προσανατολισμό και όχι με προσανατολισμό

5' CTTAAG3'
3' GAATTC5'

Σε κάθε σημείο αναγνώρισης της (5' GAATTC3' η EcoRI σπάει 2
3' CTTAAG5')

φωσφοδιεστερικούς δεσμούς μεταξύ των νουκλεοτιδίων που φέρουν την G και την A. Θα σχηματιστούν 4 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί όταν ενσωματωθεί το τμήμα DNA, που έχει κοπεί με την ίδια περιοριστική ενδονουκλεάση, με το πλασμίδιο αυτό.

Δ4. Ο γαμέτης είναι απλοειδές κύτταρο και φέρει ένα αντίγραφο της γενετικής πληροφορίας ενώ το σωματικό κύτταρο είναι διπλοειδές και φέρει δυο αντίγραφα της γενετικής πληροφορίας άρα ο γαμέτης έχει την μισή ποσότητα γενετικού υλικού από το σωματικό κύτταρο.

Τα ο σωματικό κύτταρο κατά την διάρκεια του κυτταρικού κύκλου (στην μεσόφαση) αντιγράφει το γενετικό του υλικό και άρα αποκτά διπλάσια ποσότητα. Έτσι το κύτταρο με μέγεθος γονιδιώματος $1,6 \times 10^8$ ζεύγη βάσεων είναι ο γαμέτης, το κύτταρο με $3,2 \times 10^8$

ζεύγη βάσεων είναι το σωματικό πριν την αντιγραφή και το κύτταρο με $6,4 \times 10^8$ ζεύγη βάσεων είναι το σωματικό μετά την αντιγραφή.

Ορόσημο