

Απαντήσεις Βιολογία Κατεύθυνσης 2012

ΘΕΜΑ Α

Α1. γ Α2. γ Α3. δ Α4. β Α5. γ

ΘΕΜΑ Β

Β1. Σελ. 120 όλη η ομότιτλη παράγραφος

Β2. Σελ. 136 «Το πρόβατο Dolly ... γέννησε την Dolly»

Β3. Σελ. 93 «Η συχνότητα ... αναπαραγωγής»

Β4. Σελ. 108 «Όπως και όλοι ... διαφόρων μορίων»

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Από τη διασταύρωση ατόμων με κόκκινα μάτια στην F1 γενιά προέκυψαν άτομα με κόκκινα και λευκά μάτια στην F2 γενιά. Αυτό σημαίνει ότι το αλληλόμορφο γονίδιο για τα κόκκινα μάτια επικρατεί έναντι αυτού για τα λευκά.

Επίσης παρατηρούμε ότι η αναλογία των απογόνων στην F2 ως προς το χρώμα των ματιών διαφέρει ανάμεσα στα άτομα των δύο φύλων, Αυτό σημαίνει ότι το γονίδιο είναι φυλοσύνδετο.

Άρα έστω:

X^M : κόκκινα μάτια

X^m : λευκά μάτια

Οι πιθανοί γονότυποι και φαινότυποι των ατόμων θα είναι:

Στα θηλυκά: $X^M X^M$ και $X^M X^m$: κόκκινα μάτια και $X^m X^m$: λευκά μάτια

Στα αρσενικά: $X^M Y$: κόκκινα μάτια και $X^m Y$: λευκά μάτια

Σύμφωνα με τον 1ο νόμο του Mendel κατά το σχηματισμό των γαμετών διαχωρίζονται σε ίση αναλογία τα ομόλογα χρωμοσώματα και συνεπώς και τα αλληλόμορφα γονίδια. Επίσης σύμφωνα με τον 2^ο νόμο του Mendel ή νόμο της ανεξάρτητης μεταβίβασης των γονιδίων, το γονίδιο που ελέγχει ένα χαρακτήρα δεν επηρεάζει τη μεταβίβαση του γονιδίου που ελέγχει έναν άλλο χαρακτήρα.

P γενιά: $X^m Y \times X^M X^M$ (το θηλυκό είναι ομόζυγο, μιας και αποχτά
Γαμέτες X^m, Y X^M
απογόνους και μόνο με κόκκινο χρώμα ματιών)
F1 γενιά: $X^M X^m, X^M Y$
Φαινοτυπική αναλογία: 100% κόκκινα μάτια και στα αρσενικά και στα θηλυκά άτομα

F1 γενιά: $X^M X^m \times X^M Y$
Γαμέτες: X^M, X^m X^M, Y
F2 γενιά: $X^M X^M, X^M X^m$
 $X^M Y, X^m Y$

Φαινοτυπική αναλογία: 100% κόκκινα μάτια στα θηλυκά άτομα και 50% κόκκινα μάτια και 50% λευκά μάτια στα αρσενικά.

Τα αποτελέσματα της διασταύρωσης επιβεβαιώνουν τις αναλογίες που δίνονται στην εκφώνηση σε όλες τις γενιές, άρα επιβεβαιώνονται οι αρχικοί ισχυρισμοί μας.

Γ2. Από τα δεδομένα του δέντρου προκύπτει:

Από δύο υγιείς γονείς (I1 – I2) προκύπτει ασθενές παιδί (II3). Αυτό σημαίνει ότι η ασθένεια δεν μπορεί να κληρονομείται με επικρατή τύπο κληρονομικότητας. Γιατί αν ίσχυε κάτι τέτοιο, οι δύο γονείς θα είχαν μόνο υπολειπόμενα αλληλόμορφα και άρα θα έπρεπε τα παιδιά τους να είναι όλα υγιή.

Επίσης επειδή από υγιή πατέρα III4 προκύπτει ασθενής κόρη (IV3) η ασθένεια δεν μπορεί να κληρονομείται ως φυλοσύνδετη υπολειπόμενη, γιατί αν ήταν τέτοια ο υγιής πατέρας θα είχε γονότυπο $X^A Y$, θα κληροδοτούσε το X^A αλληλόμορφο στις κόρες του οι οποίες θα ήταν όλες υγιείς. Άρα η ασθένεια είναι αυτοσωμική υπολειπόμενη.

Γ3.

Έστω:

A: φυσιολογικό αλληλόμορφο

a: ασθενές (μεταλλαγμένο) αλληλόμορφο

Οι πιθανοί γονότυποι και φαινότυποι των ατόμων μπορεί να είναι:

AA, Aa: υγιή άτομα

aa: ασθενή άτομα

Η III1 έχει γονότυπο ετερόζυγο (Aa) επειδή κληρονομεί ένα a αλληλόμορφο από τον πατέρα της που είναι ασθενής. Το ίδιο ισχύει και για τον III2.

Σύμφωνα με τον 1ο νόμο του Mendel κατά το σχηματισμό των γαμετών διαχωρίζονται σε ίση αναλογία τα ομόλογα χρωμοσώματα και συνεπώς και τα αλληλόμορφα γονίδια. Επίσης σύμφωνα με τον 2° νόμο του Mendel ή νόμο της ανεξάρτητης μεταβίβασης των γονιδίων, το γονίδιο που ελέγχει ένα χαρακτήρα δεν επηρεάζει τη μεταβίβαση του γονιδίου που ελέγχει έναν άλλο χαρακτήρα.

Άρα:

III1 Aa x III2 Aa

Γαμέτες: A, a A, a

Γενιά IV: AA, Aa, Aa, aa

Επειδή η κάθε κύηση είναι ανεξάρτητο γεγονός η πιθανότητα να προκύψει ασθενές παιδί είναι 25%.

Επειδή η πιθανότητα να προκύψει αγόρι ή κορίτσι είναι επίσης 50%, η πιθανότητα τελικά να προκύψει ασθενές αγόρι θα είναι $1/8$ (12,5%).

Γ4. θεωρία σελ. 21 «Το ζυγωτό ... μητρική»

Άρα: από τον I1 δε θα το κληρονομήσει κανείς.

Από την I4 θα το κληρονομήσει η κόρη της II4, από αυτή ο γιός της III2 και η κόρη της III3 και από την III3 η κόρη της IV3.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Κατά τη μεταγραφή ενός γονιδίου, το mRNA που συντίθεται είναι συμπληρωματικό προς τη μια αλυσίδα της διπλής έλικας του DNA του γονιδίου. Η αλυσίδα αυτή είναι η μεταγραφόμενη και ονομάζεται μη κωδική. Η συμπληρωματική αλυσίδα του DNA του γονιδίου ονομάζεται κωδική. Επομένως, αφού η μη κωδική αλυσίδα είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη τόσο με το mRNA όσο και με την κωδική αλυσίδα του DNA, το mRNA και η κωδική αλυσίδα είναι μεταξύ τους όμοια, με τη μόνη διαφορά ότι όπου υπάρχει ουρακίλη στο mRNA, υπάρχει θυμίνη στην κωδική αλυσίδα. Σύμφωνα με το γενετικό κώδικα, η μετάφραση όλων των mRNA αρχίζει από το κωδικόνιο έναρξης 5' AUG 3' και τελειώνει σε ένα από τα τρία κωδικόνια λήξης 5' UAG 3', 5' UGA 3' ή 5' UAA 3'. Επιπλέον, ο γενετικός κώδικας είναι:

- κώδικας τριπλέτας, δηλαδή μια τριάδα νουκλεοτιδίων, το κωδικόνιο, κωδικοποιεί ένα αμινοξύ,
- συνεχής, δηλαδή το mRNA διαβάζεται συνεχώς ανά τρία νουκλεοτίδια χωρίς να παραλείπεται κάποιο νουκλεοτίδιο και
- μη επικαλυπτόμενος, δηλαδή κάθε νουκλεοτίδιο ανήκει σε ένα μόνο κωδικόνιο.



Από το συνδυασμό των τριών παραπάνω χαρακτηριστικών του γενετικού κώδικα, συνεπάγεται ότι τα κωδικόνια έναρξης και λήξης του mRNA πρέπει να διαχωρίζονται από ακέραιο αριθμό τριάδων νουκλεοτιδίων.

Για να βρεθεί η κωδική αλυσίδα του DNA ψάχνουμε και στις δυο αλυσίδες, με κατεύθυνση $5' \rightarrow 3'$, το κωδικόνιο $5' \text{ ATG } 3'$, που αντιστοιχεί στο κωδικόνιο έναρξης της μετάφρασης $5' \text{ AUG } 3'$ του mRNA και ένα από τα $5' \text{ TAG } 3'$, $5' \text{ TGA } 3'$, $5' \text{ TAA } 3'$, που αντιστοιχούν στα τρία κωδικόνια λήξης της μετάφρασης $5' \text{ UAG } 3'$, $5' \text{ UGA } 3'$, $5' \text{ UAA } 3'$. Τα δυο αυτά κωδικόνια, όπως αναφέρθηκε, πρέπει να διαχωρίζονται μεταξύ τους με ακέραιο αριθμό κωδικονίων. Το γονίδιο της άσκησης είναι σίγουρα συνεχές (αφού μιλάμε για βακτήριο) άρα δεν περιέχει/περιέχει εσώνια. Η αλυσίδα η οποία εκπληρώνει τις προϋποθέσεις αυτές είναι η κάτω, επομένως αυτή είναι η κωδική αλυσίδα του γονιδίου και άρα ή πάνω είναι η μη κωδική.

Δ2.

$5' \text{ GTTGAATTCTTAGCTTAAGTCGGGCATGAATTCTC } 3'$
 $3' \text{ AUCGAAUU } 5' \qquad 3' \text{ CUAAGAG } 5'$

$5' \text{ GUUGAAUU } 3'$
 $3' \text{ CAACTTAAGAATCGAATTCAGCCCGTACTTAAGAG } 5'$

Η κάτω αλυσίδα αντιγράφεται με συνεχή τρόπο και η πάνω με ασυνεχή.

Αιτιολόγηση: σελ. 27 «Η αντιγραφή του DNA ... θέσεις έναρξης της αντιγραφής» + σελ. 28 «Τα κύρια ένζυμα ... πρωταρχικά τμήματα» + σελ. 30 «Οι DNA πολυμεράσες λειτουργούν ... ασυνεχώς στην άλλη»

Δ3. Επιλέγουμε το A πλασμίδιο.

Αιτιολόγηση: σελ. 57 – 58 «Μία από τις περιοριστικές ... ένζυμο»

Θα διασπαστούν 2 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί και θα δημιουργηθούν 4.

Δ4. Η δροσόφιλα είναι αμφιγονικά αναπαραγόμενος, διπλοειδής οργανισμός που διαθέτει γαμέτες και σωματικά κύτταρα.

Το $1,6 \times 10^8$ είναι απλοειδές κύτταρο (γαμέτης) που διαθέτει τη μισή ποσότητα DNA από ένα σωματικό κύτταρο.

Το $3,2 \times 10^8$ είναι διπλοειδές (σωματικό) κύτταρο στο οποίο το DNA δεν έχει ακόμα διπλασιαστεί.

Το $6,4 \times 10^8$ είναι διπλοειδές (σωματικό) κύτταρο στο οποίο το DNA έχει διπλασιαστεί, δηλαδή βρίσκεται σε φάση διαίρεσης.

Για θεωρητική στήριξη μπορούσαν αντληθούν στοιχεία από τις σελ. 17 και 20.

Επιμέλεια: Βροχόπουλος Κώστας