

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. β

A3. α

A4. δ

A5. γ

ΘΕΜΑ Β

B1. α -2, 5, β - 1,7, γ - 3,4, 6

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

B3. Σχολικό βιβλίο, Β΄ τεύχος σελ. 63: «Η επιλογή των βακτηρίων που δέχτηκαν... στο συγκεκριμένο αντιβιοτικό».

Σε περίπτωση που το πλασμίδιο έχει δύο γονίδια ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά, μπορεί να γίνει και ο διαχωρισμός των μετασχηματισμένων βακτηρίων με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο από τα μετασχηματισμένα βακτήρια με μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο.

Σχολικό βιβλίο, Β΄ τεύχος σελ. 64-65: «Η υβριδοποίηση είναι ... από μια cDNA βιβλιοθήκη»

B4. α) Σχολικό βιβλίο, Β΄ τεύχος σελ. 24: «Η μελέτη των χρωμοσωμάτων ... που έχουν μιτογόνο δράση».

β) Σχολικό βιβλίο, Β΄ τεύχος σελ. 24: «... τα κύτταρα επωάζονται ... απλώνονται σε αντικειμενοφόρο πλάκα».

B5. Είδος Α: Στα κύτταρα που βρίσκονται στη μετάφαση της μίτωσης έχει προηγηθεί αντιγραφή του DNA, συνεπώς στην μεσόφαση πριν την αντιγραφή υπάρχουν 20 μόρια DNA και 4×10^9 ζεύγη βάσεων.

Στον γαμέτη, που είναι απλοειδές κύτταρο και έχει την γενετική πληροφορία σε ένα αντίγραφο, υπάρχουν 10 μόρια DNA, άρα 10 χρωμοσώματα και 2×10^9 ζεύγη βάσεων.

Είδος Β: Στα κύτταρα στην αρχή της μεσόφασης δεν έχει γίνει αντιγραφή, άρα τα 80 μόρια DNA αντιστοιχούν σε 80 χρωμοσώματα.

Στον γαμέτη, που είναι απλοειδές κύτταρο και έχει την γενετική πληροφορία σε ένα αντίγραφο, υπάρχουν 40 μόρια DNA, άρα 40 χρωμοσώματα και 10^8 ζεύγη βάσεων.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Η κωδική αλυσίδα του γονιδίου είναι η πάνω, διαβάζοντάς της από αριστερά προς τα δεξιά 5' → 3'.

Στο βιολογικά λειτουργικό ολιγοπεπτίδιο έχει γίνει αποκοπή της μεθειονίνης στα πλαίσια των μετα - μεταφραστικών τροποποιήσεων. Επίσης η αρχή και το τέλος του εσωνίου στο mRNA αντιστοιχούν στα εξής νουκλεοτίδια στην κωδική αλυσίδα του DNA: GT...AG. Στην πάνω αλυσίδα υπάρχει το κωδικόνιο έναρξης και με βήμα τριπλέτας (αφού εντοπιστεί το εσώνιο που υποδηλώνεται με έντονα γράμματα), συνεχώς και μη επικαλυπτόμενα εντοπίζονται και τα υπόλοιπα κωδικόνια των αμινοξέων καθώς και το κωδικόνιο λήξης.

Οι προσανατολισμοί του ολιγοπεπτιδίου, των αλυσίδων του γονιδίου καθώς και τα κωδικόνια (υπογράμμιση) και το εσώνιο (έντονα γράμματα) υποδεικνύονται παρακάτω:

H₂N-his-phe-lys-COOH

5' AGTAATGCATTTGTCCCAGTAAATGACATA 3'
3' TCATTACGTAAACAGGGTCATTTACTGTAT 5'

Γ2. Το mRNA που μεταφέρεται στο κυτταρόπλασμα είναι το ώριμο, δηλαδή έχει αποκοπεί το εσώνιο. Επίσης είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με την μη κωδική αλυσίδα, με καλούπι την οποία το συνθέτει η RNA πολυμεράση.

Συνεπώς το ώριμο mRNA είναι:

5' AGUAAUGCAUUUUAAAUGACAUA 3'

Γ3. Στην αλληλουχία που δίνεται μετά την μετάλλαξη, παρατηρείται γονιδιακή μετάλλαξη αντικατάστασης βάσης στην κωδική αλυσίδα του γονιδίου και συγκεκριμένα το 13ο νουκλεοτίδιο αντικαταστάθηκε σε A από G. Αυτό σημαίνει ότι αλλάζει η αλληλουχία GT της αρχής του εσωνίου, που είναι απαραίτητη για την δράση των μικρών ριβονουκλεοπρωτεϊνικών σωματιδίων, συνεπώς δεν γίνεται ωρίμανση. Έτσι, το mRNA που μεταφέρεται στα ριβοσώματα είναι:

5' AGUAAUGCAUUUAUCCCAGUAAAUGACAUA 3' (υπογραμμίζεται η μεταφραζόμενη περιοχή, μαζί με το κωδικόνιο λήξης).

Με βάση τον γενετικό κώδικα, η αλληλουχία του ολιγοπεπτιδίου αμέσως μετά την σύνθεσή του στο ριβόσωμα είναι:

H₂N- met-his-leu-ser-gln-COOH

Γ4. Κατά τη γονιμοποίηση των γαμετών του ετερόζυγου ατόμου με τους φυσιολογικούς γαμέτες του ατόμου που δεν φέρει μετάλλαξη, προέκυψαν 50% ανευπλοειδή ζυγωτά, δηλαδή ζυγωτά με περίσσεια ή έλλειψη μικρού αριθμού χρωμοσωμάτων. Αυτό σημαίνει ότι κατά τη δεύτερη μειωτική διαίρεση του ετερόζυγου ατόμου έγινε μη διαχωρισμός αδελφών χρωματίδων.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2024

Από τους τέσσερεις γαμέτες που δημιουργήθηκαν οι δύο ήταν με φυσιολογικό αριθμό χρωμοσωμάτων, ο ένας είχε ένα επιπλέον χρωμόσωμα και ο ένας ένα λιγότερο χρωμόσωμα.

Αν ο μη διαχωρισμός γινόταν στην πρώτη μειωτική διαίρεση, δεν θα προέκυπταν φυσιολογικοί γαμέτες, άρα και φυσιολογικά ζυγωτά.

Το ετερόζυγο άτομο με γονότυπο Αα θα δημιουργήσει τους εξής γαμέτες:

1η περίπτωση (μη διαχωρισμός στις αδελφές χρωματίδες Α):

ΑΑ, -, α, α

2η περίπτωση (μη διαχωρισμός στις αδελφές χρωματίδες α):

Α, Α, αα, -

Σημείωση : Με - δηλώνεται ο γαμέτης που δεν φέρει το χρωμόσωμα στο οποίο εδράζεται το συγκεκριμένο γονίδιο.

Το άτομο που δεν φέρει την μετάλλαξη έχει γονότυπο ΑΑ (υπό την προϋπόθεση, λόγω συμβολισμού, ότι αναφέρεται στο γονίδιο Α και α των παραπάνω ερωτημάτων), οπότε ο γαμέτης του θα είναι Α.

Τα ζυγωτά που μπορεί να προκύψουν κατά περίπτωση έχουν τους εξής γονότυπους:

1η περίπτωση : ΑΑΑ, Α-, Αα, Αα

2η περίπτωση : ΑΑ, ΑΑ, Ααα, Α-

Και στις δύο περιπτώσεις, προκύπτουν 50% ζυγωτά με φυσιολογικό καρυότυπο και 50% ζυγωτά με μη φυσιολογικό καρυότυπο (τρισωμικά και μονοσωμικά).

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Η αναλογία των φύλων (2 θηλυκά : 1 αρσενικό) υποδηλώνει την παρουσία θνησιγόνου φυλοσύνδετου υπολειπόμενου γονιδίου, για το οποίο ο θηλυκός γονέας είναι ετερόζυγος.

Επίσης, η διαφορετική κατανομή των χρωμάτων στους απογόνους, σχετίζεται με την φυλοσύνδετη κληρονομικότητα των αλληλομόρφων για το χρώμα.

Η σχέση των αλληλομόρφων για το χρώμα είναι σχέση επικρατούς - υπολειπόμενου με το μαύρο να επικρατεί του λευκού, αφού όλοι οι θηλυκοί απόγονοι είναι μαύροι.

Τα αλληλόμορφα είναι πολλαπλά με συμβολισμούς και σχέση :

X^{M1} : Μαύρο χρώμα

X^{M2} : Λευκό χρώμα

X^{M3} : Θνησιγόνο

$X^{M1} > X^{M2} > X^{M3}$

Άρα, η διασταύρωση είναι:

P: $X^{M2}X^{M3}$ x $X^{M1}Y$

Γαμέτες: X^{M2} , X^{M3} // X^{M1} , Y

F1: $X^{M1}X^{M2}$ (μαύρο θηλυκό), $X^{M2}Y$ (λευκό αρσενικό), $X^{M1}X^{M3}$ (μαύρο θηλυκό)
 $X^{M3}Y$ (πεθαίνει)

Σημείωση: Οι αναλογίες επιβεβαιώνονται και στην περίπτωση των φυλοσύνδετων γονιδίων που δεν είναι πολλαπλά αλληλόμορφα, αλλά συνδεδεμένα.

Συμβολισμοί: X^M : μαύρο, X^m : λευκό, X_Θ : βιώσιμο, X_θ : θνησιγόνο

P: $X^m_\Theta X^m_\theta \times X^M_\Theta Y$

Δ2. Συμβολίζουμε 2^A το χρωμόσωμα 2 που έχει το γονίδιο A και 2, το χρωμόσωμα που δεν το έχει και ανάλογα 5^B το χρωμόσωμα 5 που έχει το γονίδιο B και 5 εκείνο που δεν το έχει.

Άρα οι γονότυποι των γονέων και η διασταύρωση είναι:

P: $2^A 2-55 \times 22-5^B 5$

Γαμέτες: 2^A-5 , $2-5$ // $2-5^B$, $2-5$

F1: $2^A 2-55^B$ (μωβ άνθη), $2^A 2-55$ (γαλάζια άνθη), $22-55^B$ (άσπρα άνθη), $22-55$ (άσπρα άνθη)

Δ3. Το φυτό με γαλάζια άνθη έχει γονότυπο $2^A 2-55$.

Το φυτό με λευκά άνθη που διασταυρώθηκε έχει γονότυπο $22-55$, επειδή το άλλο φυτό με άσπρα άνθη θα δημιουργούσε και απογόνους με μωβ άνθη και η αναλογία γίνεται 1 γαλάζιο: 2 άσπρο.

P: $2^A 2-55 \times 22-55$

Γαμέτες: 2^A-5 , $2-5$ // $2-5$

F2: $2^A 2-55$ (γαλάζια άνθη), $22-55$ (άσπρα άνθη)

P: $2^A 2-55 \times 22-55^B$

Γαμέτες: 2^A-5 , $2-5$ // $2-5$, $2-5^B$

F2: $2^A 2-55$ (γαλάζια άνθη), $22-55$ (άσπρα άνθη), $2^A 2-55^B$ (μωβ άνθη), $22-55^B$ (άσπρα άνθη)

Η δεύτερη διασταύρωση απορρίπτεται.

Δ4. α. Το βακτήριο θα επιβιώσει επειδή το οπερόνιο βρίσκεται συνεχώς σε επαγωγή και παράγονται τα ένζυμα που μεταβολίζουν την λακτόζη. Γίνεται ενεργειακή σπατάλη, γιατί δεν υπάρχει έλεγχος της έκφρασης του οπερονίου.

β. Το βακτήριο δεν θα επιβιώσει, επειδή δεν υπάρχει λακτόζη για να συνδεθεί στην πρωτεΐνη καταστολέα και έτσι αυτή προσδένεται στον χειριστή του πλασμιδίου. Με αυτόν τον τρόπο εμποδίζει την μεταγραφή του γονιδίου ανθεκτικότητας στην στρεπτομυκίνη και το αντιβιοτικό σκοτώνει το βακτήριο.

γ. Το βακτήριο θα επιβιώσει, αφού υπάρχει λακτόζη και δεσμεύεται στην πρωτεΐνη καταστολέα, οπότε εκφράζεται το γονίδιο ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικό. Παράλληλα, τα ένζυμα του οπερονίου παράγονται και μεταβολίζουν την λακτόζη.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2024

ΤΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΜΕΛΗΘΗΚΑΝ ΤΑ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

«ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ» ΦΛΩΡΟΠΟΥΛΟΥ

www.floropoulos.gr

ΓΚΙΓΚΕΛΟΥ Φ.