

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΤΡΙΤΗ 4 ΙΟΥΝΙΟΥ 2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ 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. Η κυτταρική θεωρία στη σύγχρονη εκδοχή της υποστηρίζει ότι:

- Όλοι οι οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα και από κυτταρικά παράγωγα.
- Όλα τα κύτταρα δομούνται από τις ίδιες χημικές ενώσεις και εκδηλώνουν παρόμοιες μεταβολικές διεργασίες.
- Η λειτουργία των οργανισμών είναι το αποτέλεσμα της συλλογικής δράσης και αλληλεπίδρασης των κυττάρων που τους αποτελούν.
- Κάθε κύτταρο προέρχεται από τη διαίρεση προϋπάρχοντος κυττάρου

B3. Τα αντιβιοτικά χρησιμοποιούνται για την επιλογή των κυττάρων-ξενιστών που έχουν μετασχηματιστεί από εκείνα που δεν έχουν μετασχηματιστεί από πλασμίδιο.

Οι ανιχνευτές είναι μόρια DNA ή RNA με αλληλουχία συμπληρωματική ως προς επιθυμητό τμήμα DNA ή γονίδιο και αξιοποιούνται για τον εντοπισμό του κλώνου που το περιέχει, σε μια βιβλιοθήκη γενετικού υλικού.

B4. i. Για να γίνει επαγωγή της κυτταρικής διαίρεσης *in vitro* σε κυτταροκαλλιέργειες.

ii. Για να σπάσει η κυτταρική μεμβράνη και να απελευθερωθούν τα χρωμοσώματα.

B5. A: 10 χρωμοσώματα, 2×10^9 ζεύγη βάσεων

B: 40 χρωμοσώματα, 10^8 ζεύγη βάσεων

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Κατά τη μετάφραση του mRNA και σύμφωνα με τον γενετικό κώδικα, κάθε αμινοξύ μιας πεπτιδικής αλυσίδας κωδικοποιείται από μια τριάδα συνεχόμενων βάσεων, δηλαδή ένα κωδικόνιο. Ο γενετικός κώδικας είναι συνεχής και μη επικαλυπτόμενος. Ο όρος κωδικόνιο δεν αφορά μόνο στο mRNA αλλά και στο γονίδιο από το οποίο παράγεται. Έτσι, για παράδειγμα, στο κωδικόνιο έναρξης AUG αντιστοιχεί το κωδικόνιο έναρξης της κωδικής αλυσίδας τού γονιδίου ATG κ.ο.κ. Το τμήμα ενός γονιδίου, και τού mRNA του που κωδικοποιεί μια πολυπεπτιδική αλυσίδα, αρχίζει με το κωδικόνιο έναρξης και τελειώνει με το κωδικόνιο λήξης.

Σύμφωνα με τα παραπάνω αλλά και με τον παρατιθέμενο γενετικό κώδικα, η επάνω αλληλουχία είναι η κωδική αλυσίδα του γονιδίου κι έχει το 5' άκρο αριστερά και το 3' άκρο δεξιά. Το αμινοξύ που αντιστοιχεί στο κωδικόνιο ATG είναι η μεθειονίνη που προφανώς απομακρύνθηκε από το αρχικό αμινικό άκρο μετά τη σύνθεση του πεπτιδίου. Η κωδική αλυσίδα του γονιδίου είναι η:

5' AGTA ATG-CAT-TT [GTCCCAG] T- AAA- TGA CATA 3'

Γ2. Η αλληλουχία του mRNA που μεταφέρεται στο κυτταρόπλασμα είναι το ώριμο mRNA:

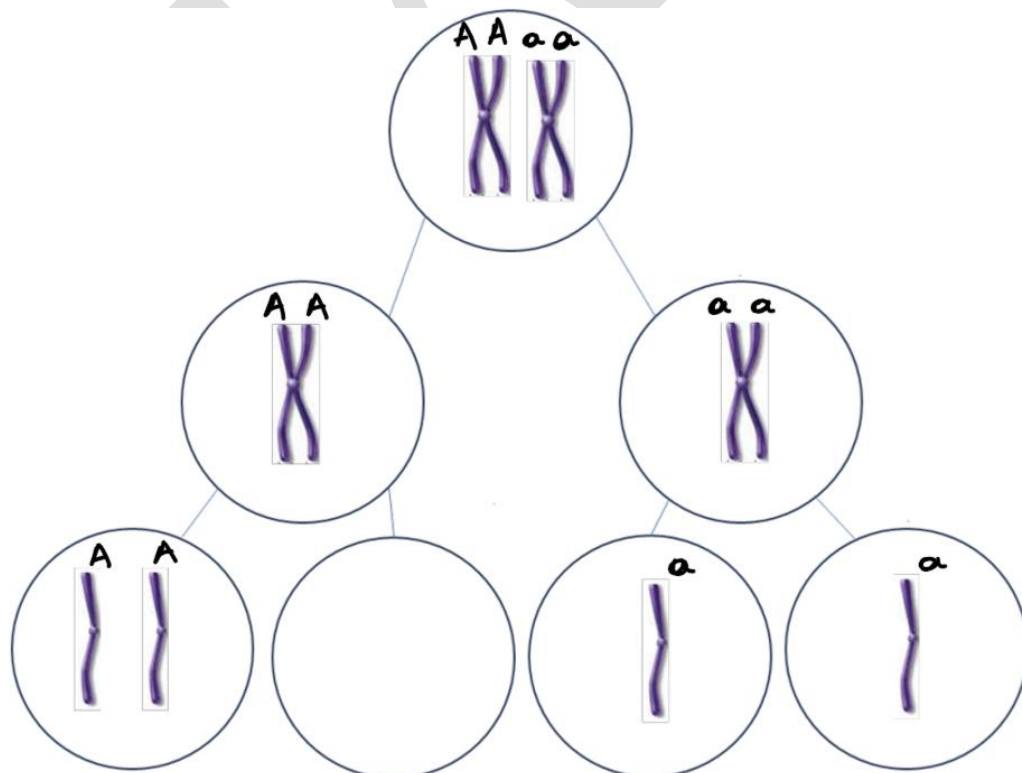
5 AGUAAUG-CAU-UUU-AAA-UGACAUA 3'

Γ3. Η μετάλλαξη προκαλεί αλλαγή στην αλληλουχία του εσωνίου, το οποίο δεν θα αποκοπεί. Ως αποτέλεσμα θα παραμείνει στο ώριμο mRNA και θα μεταφραστεί. Επομένως το ολιγοπεπτίδιο που παράγεται είναι το:

H₂N- met- his- leu- ser- gln - COOH

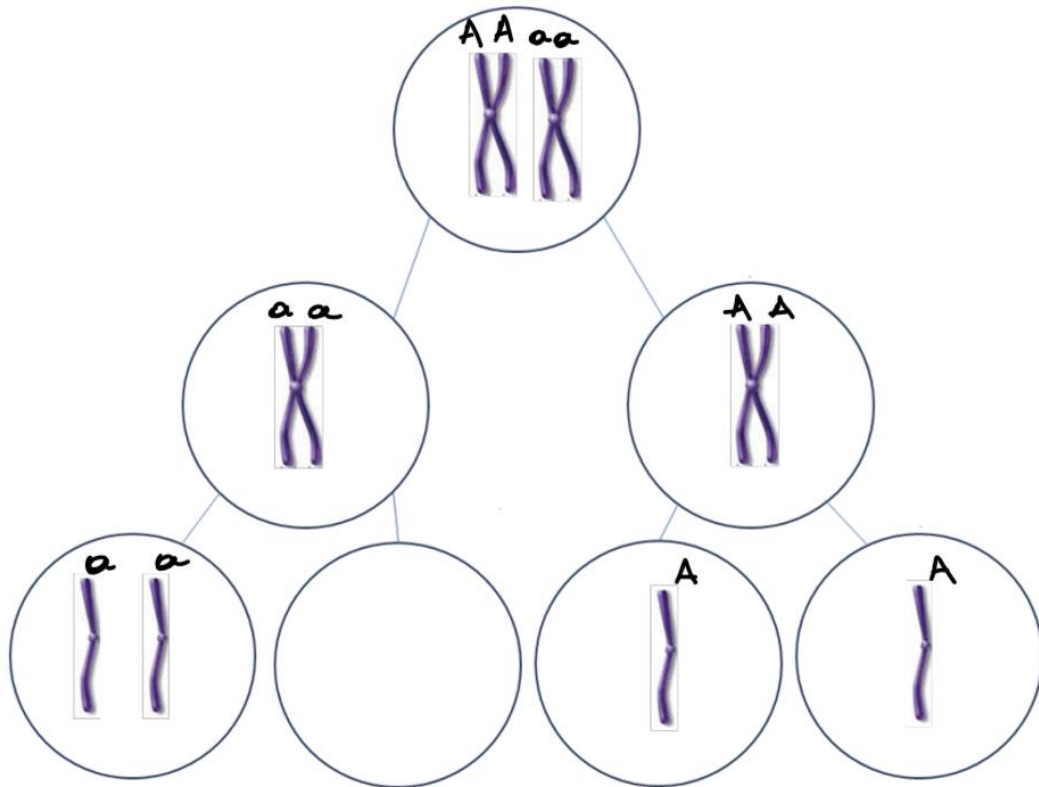
Γ4. Θα πρέπει να έχει γίνει μη διαχωρισμός των αδελφών χρωματίδων στην 2^η μειωτική διαίρεση. Έτσι θα πρέπει να διακριθούν 2 περιπτώσεις.

1^η περίπτωση:



Άρα οι γονότυποι των ζυγωτών είναι: AAA, A, Aa, Aa

2^η περίπτωση:



Άρα οι γονότυποι των ζυγωτών είναι: Aaa, A, AA AA

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Η αναλογία στα φύλα είναι 1♂: 2♀

Επομένως συμπεραίνουμε ότι υπάρχει φυλοσύνδετο θνησιγόνο γονίδιο.

Αν το λευκό ήταν επικρατές θα υπήρχαν και θηλυκοί απόγονοι με λευκό χρώμα. ΆΤΟΠΟ. Άρα το γονίδιο για το μαύρο χρώμα είναι το επικρατές. Παρατηρούμε ότι υπάρχουν και θηλυκά και αρσενικά άτομα με λευκό χρώμα σώματος. Άρα το γονίδιο για το λευκό χρώμα δεν μπορεί να δρα ως θνησιγόνο. Επομένως, υπάρχει τρίτο αλληλομόρφο (έστω X^{θ} : θνησιγόνο).

Συμβολίζω:

X^M : μαύρο

X^m : λευκό

X^\ominus : θνησιγόνο

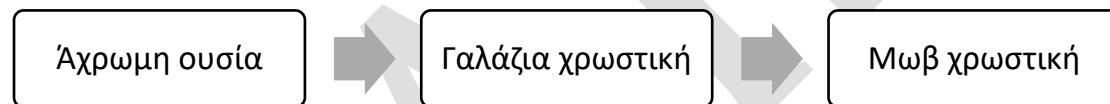
Γονότυποι: $X^m X^\ominus \times X^M Y$

Γαμέτες: $X^m, X^\ominus // X^M, Y$

Απόγονοι: $X^M X^m, X^m Y, X^M X^\ominus, X^\ominus Y$

Αναλογία: 2♀ μαύρο: 1♂ λευκό

Δ2. Μεταβολική οδός χρώματος:



Συμβολίζω:

A: χρωμόσωμα 2 που έχει το γονίδιο A

a: χρωμόσωμα 2 με απουσία γονιδίου A

B: χρωμόσωμα που φέρει το γονίδιο B

β: απουσία γονιδίου β

Γονότυποι: Aaββ x aaBβ

Γαμέτες: Ab, aβ // aB, aβ

Απόγονοι: AaBβ, Aaββ, aaBβ, aaββ

Αναλογία: 1 μωβ: 1 γαλάζιο: 2 λευκό

Δ3. Αφού δεν υπάρχει απόγονος με μωβ χρώμα, αυτό σημαίνει ότι γονέας με λευκό χρώμα σώματος δεν έχει το γονίδιο B.

Επομένως:

Γονότυποι: Ααββ x ααββ

Γαμέτες: Αβ, αβ// αβ

Απόγονοι: Ααββ, ααββ

Αναλογία: 1 γαλάζιο: 1 λευκό

Δ4. α. Παρουσία λακτόζης, ο καταστολέας είναι ανενεργός. Ο χειριστής (που στο συγκεκριμένο βακτήριο βρίσκεται πριν από το γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό) είναι ελεύθερος και συνεπώς η μεταγραφή του γονιδίου ανθεκτικότητας γίνεται κανονικά. Άρα το κύτταρο επιβιώνει φυσιολογικά, καθώς τα 3 δομικά γονίδια εκφράζονται.

β. Παρουσία γλυκόζης και στρεπτομυκίνης, ο καταστολέας συνδέεται στον λειτουργικό χειριστή στο πλασμίδιο, το γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό δεν εκφράζεται και το κύτταρο δεν έχει ανθεκτικότητα στην στρεπτομυκίνη και συνεπώς δεν επιβιώνει.

γ. Παρουσία λακτόζης και στρεπτομυκίνης, τα 3 δομικά γονίδια του οπερονίου μεταγράφονται και άρα παράγονται τα 3 ένζυμα που είναι απαραίτητα για την διάσπαση της λακτόζης. Το κύτταρο επιβιώνει καθώς η λακτόζη καθιστά τον καταστολέα ανενεργό και έτσι το γονίδιο ανθεκτικότητας στην στρεπτομυκίνη εκφράζεται καθιστώντας το βακτήριο ανθεκτικό σε αυτήν.