

ΙΔΙΩΤΙΚΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ ΠΟΛΥΤΡΟΠΗ ΑΡΜΟΝΙΑ &
ΠΟΛΥΤΡΟΠΗ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 04/06/2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα Α

A1. Γ A2. Β A3. Α A4.Δ A5. Γ

Θέμα Β

B1. 1β, 2α, 3γ, 4γ, 5α, 6γ, 7β

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. Η επιλογή των βακτηρίων που δέχτηκαν ανασυνδυασμένο πλασμίδιο στηρίζεται στην ικανότητα ανάπτυξής τους παρουσία αντιβιοτικού, επειδή το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο περιέχει ένα γονίδιο που τους προσδίδει ανθεκτικότητα στο συγκεκριμένο αντιβιοτικό.

Η επιλογή ενός βακτηριακού κλώνου που περιέχει το επιθυμητό τμήμα DNA πραγματοποιείται με τη βοήθεια ειδικών μορίων ανιχνευτών. Η τεχνική που χρησιμοποιείται συνήθως περιλαμβάνει τη χρήση ιχνηθετημένων ανιχνευτών μορίων DNA ή RNA που περιέχουν αλληλουχίες συμπληρωματικές προς το κλωνοποιημένο DNA. Οι ανιχνευτές αναμειγνύονται με το DNA της βιβλιοθήκης (το οποίο έχει αποδιαταχθεί) και υβριδοποιούν μόνο το συμπληρωματικό τους DNA.

B4. Ουσίες με μιτογόνο δράση: Σε έναν καρυότυπο τα κύτταρα μπορεί να προέρχονται είτε από ιστούς που διαιρούνται φυσιολογικά είτε από κυτταροκαλλιέργειες, όπου γίνεται in vitro επαγωγή της διαίρεσης με ουσίες που έχουν μιτογόνο δράση.

Υποτονικό διάλυμα: Σε έναν καρυότυπο τα κύτταρα επώάζονται σε υποτονικό διάλυμα, ώστε να σπάσει η κυτταρική τους μεμβράνη.

B5.

Οργανισμός Α

Γαμέτης 10 χρωμοσώματα, 2×10^9 ζεύγη βάσεων

Οργανισμός Β

Γαμέτης

40 χρωμοσώματα, 10^8 ζεύγη βάσεων

Θέμα Γ

Γ1.

5' AGTAATGCATTTGTCCCAGTAAATGACATA 3' κωδική αλυσίδα

3' TCATTACGTAAACAGGGTCATTTACTGTAT 5' μεταγραφόμενη αλυσίδα

Αναζητώ με βήμα τριπλέτας, συνεχώς και μη επικαλυπτόμενα στην κωδική αλυσίδα κωδικόνιο έναρξης 5'ATG3' προσπερνώντας την αλληλουχία του εσωνίου 5' – GU.....AG – 3'. Ο όρος κωδικόνιο δεν αναφέρεται μόνο στο mRNA, αλλά και στην κωδική αλυσίδα από το οποίο παράγεται. Με τη βοήθεια του γενετικού κώδικα κάνουμε αντιστοίχιση των αμινοξέων σε κωδικόνια (lys 5'AAA3' – phe 5'TTT3' – his 5'CAT3'). Άρα η κωδική αλυσίδα του γονιδίου είναι η πάνω και οι προσανατολισμοί φαίνονται στην αλληλουχία. Οι δύο αλυσίδες είναι συμπληρωματικές και αντιπαράλληλες.

Γ2.

Ώριμο mRNA: 5' AGUAAUGCAUUUUAUCCAGUAAAUGACAUA 3'

Γ3.

Πραγματοποιήθηκε γονιδιακή μετάλλαξη αντικατάσταση μίας βάσης στην 1^η βάση του εσωνίου, όπου η G (γουανίνη) μετατράπηκε σε A (αδενίνη). Άρα η αλληλουχία 5' – GU.....AG – 3' του εσωνίου που είναι απαραίτητη για την αποκοπή τους δεν εντοπίζεται πλέον, με αποτέλεσμα να μην πραγματοποιείται η απομάκρυνσή του. Συνεπώς το εσώνιο διαβάζεται από το ριβόσωμα κατά τη μετάφραση με βήμα τριπλέτας και παράγεται ένα διαφορετικό ολιγοπεπτίδιο.

5' AGTAATGCATTTATCCCAGTAAATGACATA 3' κωδική αλυσίδα

3' TCATTACGTAAATAGGGTCATTTACTGTAT 5'

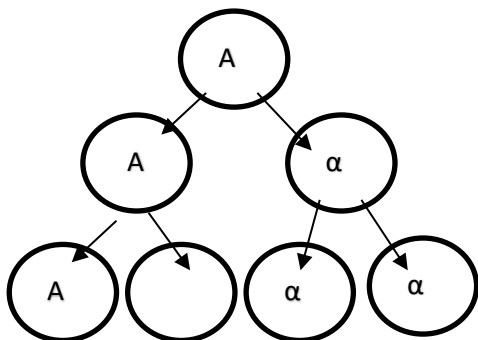
Μεταλλαγμένο ολιγοπεπτίδιο: NH₂- met – his- leu- ser- gln-COOH

Γ4.

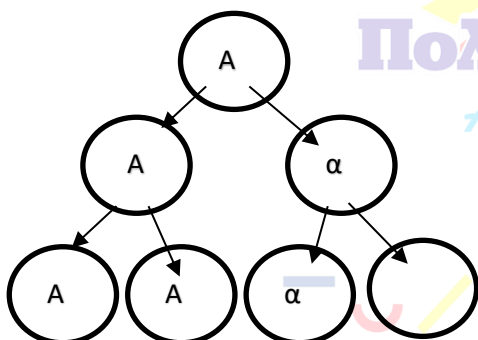
Μετά τη γονιμοποίηση των γαμετών αυτών με φυσιολογικούς γαμέτες ενός ατόμου που δεν φέρει την μετάλλαξη σχηματίζονται 50% ανευπλοειδή ζυγωτά και 50% ζυγωτά με φυσιολογικό καρυότυπο. Εφόσον οι μισοί γαμέτες είναι φυσιολογικοί και οι μισοί ανευπλοειδείς, ο μη διαχωρισμός έχει πραγματοποιηθεί στη δεύτερη μειωτική διαίρεση. Αν

ο μη διαχωρισμός είχε συμβεί στην πρώτη μειωτική διαίρεση θα προέκυπταν 4 ανευπλοειδείς γαμέτες. Το άτομο είναι ετερόζυγο (Aα), άρα υπάρχουν δύο περιπτώσεις.

1^η περίπτωση: Μη διαχωρισμός στην δεύτερη μειωτική διαίρεση των αδελφών χρωματίδων που φέρουν το γονίδιο A.



2^η περίπτωση: Μη διαχωρισμός στην δεύτερη μειωτική διαίρεση των αδελφών χρωματίδων που φέρουν το γονίδιο α.



Οι παραπάνω γαμέτες συντήκονται με φυσιολογικούς γαμέτες που έχουν προκύψει από AA φυσιολογικό άτομο και άρα φέρουν το γονίδιο A, οπότε τα πιθανά ζυγωτά είναι:

1^η περίπτωση: AAA, A, Aα, Aα

2^η περίπτωση: AA, AA, Aαα, A

Θέμα Δ

Δ1. $\varphi/\sigma=2/1$ Άρα υπάρχει φυλοσύνδετο και θνησιγόνο γονίδιο.

Για το χρώμα του σώματος:

Εφόσον διασταυρώνεται θηλυκό έντομο με λευκό χρώμα σώματος και αρσενικό έντομο με μαύρο χρώμα σώματος και προκύπτουν 400 θηλυκοί απόγονοι με μαύρο χρώμα και 200 αρσενικοί με λευκό χρώμα σώματος, υπάρχει διαφορά στη Φ.Α. η οποία σχετίζεται με το φύλο και συνεπώς το χρώμα του σώματος είναι φυλοσύνδετος χαρακτήρας. Επιπλέον εφόσον προκύπτουν μόνο μαύρα θηλυκά καταλαβαίνουμε ότι το γονίδιο για το μαύρο χρώμα επικρατεί του λευκού. Επίσης τα αρσενικά άτομα πεθαίνουν, έτσι καταλαβαίνουμε

ότι το θηλυκό της πατρικής γενιάς είναι ετερόζυγο και το γονίδιο για το λευκό χρώμα σώματος είναι επικρατές στο φυλοσύνδετο θνησιγόνο γονίδιο. Άρα το γνώρισμα χρώμα σώματος είναι φυλοσύνδετο και ελέγχεται από πολλαπλά αλληλόμορφα.

Έστω:

X^{M1} : μαύρο χρώμα σώματος

X^{M2} : λευκό χρώμα σώματος

X^{M3} : θνησιγόνο γονίδιο

Με σχέση επικράτειας $X^{M1} > X^{M2} > X^{M3}$

P	$X^{M2} X^{M3} (x) X^{M1} Y$
γαμέτες	$X^{M2}, X^{M3} \quad X^{M1}, Y$
ΓΑ(F1)	$X^{M1} X^{M2} : X^{M1} X^{M3} : X^{M2} Y : X^{M3} Y$
ΦΑ(F1)	2 ♀μαύρα: 1♂ λευκό

Τα αποτελέσματα συμφωνούν με τα δεδομένα της άσκησης.

Ισχύει ο πρώτος Νόμος του Μέντελ.

Δ2. Το μεταβολικό μονοπάτι είναι:

Λευκή χρωστική → γαλάζια χρωστική → μωβ χρωστική

Συμβολίζουμε τα χρωμοσώματα των διαγονιδιακών φυτών:

2⁻: 2^ο χρωμόσωμα το οποίο δεν φέρει διαγονίδιο

2^A: 2^ο χρωμόσωμα το οποίο φέρει ένα αντίγραφο του γονιδίου A

5⁻: 5^ο χρωμόσωμα το οποίο δεν φέρει διαγονίδιο

5^A: 5^ο χρωμόσωμα το οποίο φέρει ένα αντίγραφο του γονιδίου A

Οι γονότυποι των διαγονιδιακών φυτών που διασταυρώνονται είναι:

2⁻2^A5⁻5⁻ και 2⁻2⁻5^B5⁻

P1	2 ⁻ 2 ^A 5 ⁻ 5 ⁻ (x) 2 ⁻ 2 ⁻ 5 ^B 5 ⁻
γαμέτες	2 ⁻ 5 ⁻ , 2 ^A 5 ⁻ 2⁻5^B, 2⁻5⁻
ΓΑ(F1)	2 ⁻ 2 ⁻ 5 ^B 5 ⁻ : 2 ⁻ 2 ⁻ 5 ⁻ 5 ⁻ : 2 ^A 2 ⁻ 5 ^B 5 ⁻ : 2 ^A 2 ⁻ 5 ⁻ 5 ⁻
ΦΑ(F1)	2 λευκά: 1 γαλάζιο: 1 μώβ

Δ3.

Τα λευκά άνθη μπορεί να έχουν γονότυπο $2^2 5^5 5^-$ ή $2^2 5^B 5^-$, ενώ το φυτό με γαλάζια άνθη έχει γονότυπο $2^A 2^5 5^-$.

1^η περίπτωση:

P2	$2^2 2^A 5^5 5^-$ (x) $2^2 5^B 5^-$	
γαμέτες	$2^5, 2^A 5^-$	$2^5^B, 2^5^-$
ΓΑ(F2)	$2^2 5^B 5^- : 2^2 5^5 5^- : 2^A 2^5 5^B 5^- : 2^A 2^5 5^-$	
ΦΑ(F2)	2 λευκά: 1 γαλάζιο: 1 μωβ	

Δεν προκύπτει η ΦΑ που δίνεται στην άσκηση άρα απορρίπτεται.

2^η περίπτωση:

P2	$2^2 2^A 5^5 5^-$ (x) $2^2 5^5 5^-$	
γαμέτες	$2^5, 2^A 5^-$	2^5^-
ΓΑ(F2)	$2^2 5^5 5^- : 2^A 2^5 5^-$	
ΦΑ(F2)	1 λευκό: 1 γαλάζιο	

Προκύπτει η Φ.Α. που δίνεται στην άσκηση άρα η περίπτωση είναι δεκτή.

Συνεπώς ο γονότυπος του άσπρου φυτού είναι $2^2 5^5 5^-$

Δ4.

α. μόνο λακτόζη ως πηγή άνθρακα.

Ο χειριστής του κυρίου μορίου DNA του βακτηρίου είναι μεταλλαγμένος, η πρωτεΐνη καταστολέας δεν μπορεί να συνδεθεί σε αυτόν. Το οπερόνιο βρίσκεται συνεχώς σε επαγωγή, η RNA πολυμεράση είναι ελεύθερη να αρχίσει τη μεταγραφή, τα γονίδια «εκφράζονται», δηλαδή μεταγράφονται και συνθέτουν τα ένζυμα, άρα το βακτήριο διασπά τη λακτόζη σε γλυκόζη και γαλακτόζη και επιβιώνει.

β. μόνο γλυκόζη ως πηγή άνθρακα και το αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη.

Όταν η μοναδική πηγή άνθρακα είναι η γλυκόζη, τότε ο επαγωγέας δεν συνδέεται στον καταστολέα. Η πρωτεΐνη καταστολέας είναι ελεύθερη να συνδεθεί στον χειριστή. Επειδή ο χειριστής του οπερονίου στο κύριο μόριο DNA είναι μεταλλαγμένος, η πρωτεΐνη καταστολέας συνδέεται μόνο στον χειριστή που βρίσκεται στο πλασμίδιο με αποτέλεσμα να μην επιτρέπει την έκφραση του γονιδίου ανθεκτικότητας στην στρεπτομυκίνη. Άρα παρουσία στρεπτομυκίνης το βακτήριο δεν μπορεί να επιβιώσει και πεθαίνει.

γ. μόνο λακτόζη ως πηγή άνθρακα και το αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη.

Όπως και στο α ερώτημα, αφού το οπερόνιο της λακτόζης είναι συνεχώς σε επαγωγή το βακτήριο διασπά τη λακτόζη και επιβιώνει. Ταυτόχρονα ο επαγωγέας συνδέεται στον καταστολέα και δεν του επιτρέπει να συνδεθεί στον χειριστή του πλασμιδίου. Συνεπώς το

γονίδιο ανθεκτικότητας στην στρεπτομυκίνη του πλασμιδίου εκφράζεται συνεχώς και το βακτήριο επιβιώνει σε περιβάλλον στο οποίο βρίσκεται το αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη.

