

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 8 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2017
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

Θέμα Α

- A1. γ
- A2. γ
- A3. δ
- A4. β
- A5. β

Θέμα Β

B1.

- A → υδροξύλιο
- B → πρωταρχικό τμήμα
- Γ → θέση έναρξης αντιγραφής
- Δ → φωσφορική ομάδα
- E → αλυσίδα DNA που συντίθεται με ασυνεχή τρόπο
- Z → αλυσίδα DNA που συντίθεται με συνεχή τρόπο

Στα μιτοχόνδρια και στους κλωροπλάστες

(πλην κάποιων κατώτερων ευκαρυωτικών που το μιτοχονδριακό DNA είναι δίκλωνο γραμμικό)

B2.

- α) Νουκλεοσώματα : μόνο με ηλεκτρονικό
- β) μεταφασικό χρωμόσωμα : οπτικό μικροσκόπιο και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο
- γ) πολύσωμα : ηλεκτρονικό μικροσκόπιο
- δ) Θηλιά έναρξης αντιγραφής : μόνο με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο
- ε) δρεπανοκύτταρα : οπτικό μικροσκόπιο και με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο

B3.

Σελ. 41-42

Η ρύθμιση της έκφρασης των γονιδίων στα ευκαρυωτικά κύτταρα γίνεται με ιδιαίτερα πολύπλοκους μηχανισμούς

Στο επίπεδο μετά τη μεταγραφή. Περιλαμβάνονται οι μηχανισμοί με τους οποίους γίνεται η ωρίμανση του πρόδρομου mRNA και καθορίζεται η ταχύτητα με την οποία το ώριμο mRNA αφήνει τον πυρήνα και εισέρχεται στο κυτταρόπλασμα.

Στο επίπεδο της μετάφρασης. Ο χρόνος που «ζουν» τα μόρια mRNA στο κυτταρόπλασμα δεν είναι ο ίδιος για όλα τα είδη RNA, επειδή μετά από κάποιο χρονικό διάστημα αποικοδομούνται. Επίσης, ποικίλλει και η ικανότητα πρόσδεσης του mRNA στα ριβοσώματα.

Στο επίπεδο μετά τη μετάφραση. Ακόμη και όταν γίνει η πρωτεϊνοσύνθεση και παραχθεί η κατάλληλη πρωτεΐνη, μπορεί να πρέπει να υποστεί τροποποιήσεις, για να γίνει βιολογικά λειτουργική.

B4.

Τα γονίδια που κωδικοποιούν tRNA μεταγράφονται και παράγεται tRNA.

Σελ. 36-37

Ο μηχανισμός της μεταγραφής είναι ο ίδιος στους προκαρυωτικούς και ευκαρυωτικούς οργανισμούς. Η μεταγραφή καταλύεται από ένα ένζυμο, την RNA πολυμεράση (στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς υπάρχουν τρία είδη RNA πολυμερασών). Η RNA πολυμεράση προσδένεται σε ειδικές περιοχές του DNA, που ονομάζονται υποκινητές, με τη βοήθεια πρωτεϊνών που ονομάζονται μεταγραφικοί παράγοντες. Οι υποκινητές και οι μεταγραφικοί παράγοντες αποτελούν τα ρυθμιστικά στοιχεία της μεταγραφής του DNA και επιτρέπουν στην RNA πολυμεράση να αρχίσει σωστά τη μεταγραφή. Οι υποκινητές βρίσκονται πάντοτε πριν από την αρχή κάθε γονιδίου. Κατά την έναρξη της μεταγραφής ενός γονιδίου η RNA πολυμεράση προσδένεται στον υποκινητή και προκαλεί τοπικό ξετύλιγμα της διπλής έλικας του DNA. Στη συνέχεια, τοποθετεί τα ριβονουκλεοτίδια απέναντι από τα δεοξυριβονουκλεοτίδια μίας αλυσίδας του DNA σύμφωνα με τον κανόνα της συμπληρωματικότητας των βάσεων, όπως και στην αντιγραφή, με τη διαφορά ότι εδώ απέναντι από την αδενίνη τοποθετείται το ριβονουκλεοτίδιο που περιέχει ουρακίλη. Η RNA πολυμεράση συνδέει τα ριβονουκλεοτίδια που προστίθενται το ένα μετά το άλλο, με 3'-5' φωσφοδιεστερικό δεσμό. Η μεταγραφή έχει προσανατολισμό

5'→3' όπως και η αντιγραφή. Η σύνθεση του RNA σταματά στο τέλος του γονιδίου, όπου ειδικές αλληλουχίες οι οποίες ονομάζονται αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής, επιτρέπουν την απελευθέρωσή του.

Το μόριο RNA που συντίθεται είναι συμπληρωματικό προς τη μία 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. Το RNA είναι το κινητό αντίγραφο της πληροφορίας ενός γονιδίου.

Θέμα Γ

Γ1.

α. Παρατηρούνται 3 φαινότυποι. Συνεπώς το χρώμα του τριχώματος μπορεί να καθορίζεται:

i) είτε από 2 αλληλόμορφα με σχέση ατελώς επικρατών

ii) είτε από 3 αλληλόμορφα στον πληθυσμό με σχέση επικρατούς-υπολειπόμενου

Με δεδομένο ότι ισχύει ο 1^{ος} νόμος Μέντελ, νόμος του διαχωρισμού των αλληλόμορφων γονιδίων στους γαμέτες και τυχαίου συνδυασμού τους :

Από τη διασταύρωση όπου από καστανούς γονείς προκύπτει Φ.Α απογόνων 3 καστανό : 1 γκρι συμπεραίνουμε ότι το αλληλόμορφο που καθορίζει το γκρι χρώμα είναι υπολειπόμενο έναντι του καστανού καθώς η συγκεκριμένη Φ.Α είναι κλασσική αναλογία Μέντελ που προκύπτει από διασταύρωση ετερόζυγων γονέων όπου τα αλληλόμορφα έχουν σχέση επικρατούς-υπολειπόμενου.

Από τη διασταύρωση γονέων με μαύρο χρώμα προκύπτει Φ.Α 3 μαύρο : 1 καστανό . Με την ίδια συλλογιστική όπως παραπάνω συμπεραίνουμε ότι το αλληλόμορφο που καθορίζει το καστανό είναι υπολειπόμενο έναντι αυτού που καθορίζει το μαύρο.

Από τη διασταύρωση γονέων με μαύρο χρώμα προκύπτει Φ.Α 3 μαύρο : 1 γκρι . Με την ίδια συλλογιστική όπως παραπάνω συμπεραίνουμε ότι το αλληλόμορφο που καθορίζει το γκρι είναι υπολειπόμενο έναντι αυτού που καθορίζει το μαύρο.

Συμπεραίνουμε ότι το χρώμα του τριχώματος το καθορίζουν 3 αλληλόμορφα

T1 : μαύρο

T2 : καστανό

T3 : γκρι

Και η σειρά επικράτειας είναι $T1 > T2 > T3$

β.

Φαινότυποι	Γονότυποι
Μαύρο	T1T1, T1T2, T1T3
Καστανό	T2T2, T2T3
Γκρι	T3T3

γ. Για να προκύπτει απόγονος με γκρι τρίχωμα δηλαδή με γονότυπο T3T3 βάσει 1^{ου} νόμου Μέντελ, το ένα αλληλόμορφο είναι μητρικής προέλευσης και το άλλο πατρικής. Άρα κάθε γονέας θα φέρει ένα T3.

Για να προκύπτει απόγονος με μαύρο χρώμα θα πρέπει να έχει κληρονομήσει τουλάχιστον ένα T1 από τον ένα γονέα. Συνεπώς ο ένας γονέας έχει γονότυπο T1T3.

Για να προκύπτει απόγονος με καστανό χρώμα θα πρέπει να έχει κληρονομήσει τουλάχιστον ένα T2 από τον γονέα. Συνεπώς ο άλλος γονέας θα πρέπει να έχει γονότυπο T2T3.

T1T3 X T2T3

	T1	T3
T2	T1T2 μαύρο	T2T3 καστανό
T3	T1T3 μαύρο	T3T3 γκρι

Φ.Α

2 μαύρο : 1 καστανό : 1 γκρι

Επειδή είναι μικρός ο αριθμός των απογόνων (3) δεν γίνεται στατιστική επεξεργασία και δεν προκύπτει η παραπάνω Φ.Α

Γ2.

Επειδή το γονίδιο εδράζεται στο 21^ο χρωμόσωμα είναι αυτοσωμικό.

A: επικρατές αυτοσωμικό γονίδιο που κωδικοποιεί τη σύνθεση του ενζύμου A

a: υπολειπόμενο αυτοσωμικό γονίδιο που κωδικοποιεί την έλλειψη του ενζύμου A

Γονότυπος άνδρα : aa

Γονότυπος γυναίκας : Aa . Συμπεραίνουμε ότι το ένα αλληλόμορφο A είναι υπεύθυνο για την παραγωγή 100 μονάδων του ενζύμου A

Το σύνδρομο Down οφείλεται στις περισσότερες περιπτώσεις σε τρισωμία 21 . Στα διπλοειδή κύτταρα το άτομο έχει τρία χρωμόσωμα 21.

Για να παράγει το παιδί 200 μονάδες του ενζύμου θα έχει γονότυπο: AAa

Άρα:

Από τον πατέρα έχει κληρονομήσει ένα a ενώ από τη μητέρα έχει κληρονομήσει AA

Άρα ο γαμέτης του πατέρα ήταν φυσιολογικός και έφερε ένα χρωμόσωμα 21^a

Ενώ ο γαμέτης της μητέρας ήταν μη φυσιολογικός ,έφερε δυο χρωμοσώματα 21^A και έχει προκύψει από μη διαχωρισμό των αδελφών χρωματίδων του χρωμοσώματος 21^A στη μείωση II

Θέμα Δ

Δ1.

Αλληλουχία αναγνώρισης E1 : 5' GTCGAC 3'
3' CAGCTG 5'

Αλληλουχία αναγνώρισης E2 : 5' CAATTG 3'
3' GTTAAC 5'

Δ2.

Στο cDNA του γονιδίου X δεν υπάρχουν : υποκινητής και εσώνια

Δ3.

Για να εκφράζεται το γονίδιο θα πρέπει να εισαχθεί με τέτοιο προσανατολισμό δίπλα από τον υποκινητή ώστε η κατεύθυνση της μεταγραφής του γονιδίου να έχει την ίδια

φορά με την κατεύθυνση της μεταγραφής που δίνεται στο πλασμίδιο. Πιο συγκεκριμένα η μη κωδική του γονιδίου η οποία είναι η κάτω αλυσίδα να ενσωματωθεί με το 3' άκρο της δίπλα από τον υποκινητή προκειμένου να μεταγραφεί σωστά από την RNA πολυμεράση το γονίδιο στο ανασυνδυασμένο πλασμίδιο.

Παρατηρούμε από την αλληλουχία αναγνώρισης της E4 ότι μετά από πέψη τμήματος με τη συγκεκριμένη περιορ. ενδονουκλεάση προκύπτουν μονόκλιωνα άκρα 3' AGCT 5' τα οποία είναι συμπληρωματικά με τα μονόκλιωνα άκρα που αφήνει η E1.

Αντιστοίχως τα μονόκλιωνα άκρα που προκύπτουν μετά από πέψη με E2 είναι 3' TTA 5' τα οποία είναι συμπληρωματικά με τα μονόκλιωνα άκρα που αφήνει η E3.

Οπότε θα κόψουμε το πλασμίδιο με τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες E4 και E2.

Οποιοσδήποτε άλλος συνδυασμός περιοριστικών ενδονουκλεασών δεν οδηγεί σε ενσωμάτωση με το σωστό προσανατολισμό του γονιδίου δίπλα από τον υποκινητή.

Δ4.

Τα ανασυνδυασμένα πλασμίδια δε φέρουν λειτουργικό γονίδιο ανθεκτικότητας στην канаμυκίνη καθώς το γονίδιο έχει ενσωματωθεί στη θέση αυτού. Φέρουν μόνο γονίδιο ανθεκτικότητας στην αμπικιλίνη.

Επομένως βακτήρια που έχουν μετασχηματιστεί με μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο έχουν ανθεκτικότητα και στα 2 αντιβιοτικά ενώ τα μετασχηματισμένα με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο βακτήρια έχουν ανθεκτικότητα μόνο στην αμπικιλίνη.

Βακτήρια που δεν μετασχηματίστηκαν θα είναι ευαίσθητα και στα δυο αντιβιοτικά.

Από την απουσία ανάπτυξης βακτηρίων στην καλλιέργεια B που περιέχει канаμυκίνη εξάγεται το συμπέρασμα ότι όλα τα βακτήρια είχαν προσλάβει ανασυνδυασμένο πλασμίδιο και συνεπώς ενώ μπορούσαν να αναπτυχθούν παρουσία αμπικιλίνης στην καλλιέργεια A, δεν αναπτύχθηκαν στην καλλιέργεια B.

Επιμέλεια: Ασπρούδη Ελένη

Γερολυμάτου Ανδρονίκη