

# Βιολογία Κατεύθυνσης

Επιλεγμένα θέματα για τους υποψήφιους μαθητές της Γ' τάξης Ενιαίου Λυκείου.

## ➤ 1ο ΘΕΜΑ: Α. Να σημειώσετε τη σωστή απάντηση:

1. Στο οπερόνιο της λακτόζης ο καταστολέας προσδένεται:
  - α. στον υποκινητή β. στον χειριστή
  - γ. στο ρυθμιστικό γονίδιο δ. στην αρχή του πρώτου γονιδίου
2. Ένας βακτηριακός κλώνος:
  - α. αποτελείται από βακτήρια με διαφορετικές ιδιότητες
  - β. μπορεί να παραχθεί και με μέθοδο PCR γ. χρησιμοποιείται στην παραγωγή πρωτεΐνης σε μεγάλες ποσότητες
  - δ. χρησιμοποιείται στη δημιουργία μονοκλωνικών αντισωμάτων
3. Ποιό από τα παρακάτω ένζυμα δεν καταλύει το σχηματισμό φωσφοδιεστερικού δεσμού στην αντιγραφή του DNA:
  - α. DNA ελικάση β. πριμόσωμα
  - γ. DNA πολυμεράση δ. DNA δεσμάση

Γνωρίζουμε ότι τα κύτταρα των πολυκύτταρων ευκαρυωτικών οργανισμών αν και περιέχουν το ίδιο γενετικό υλικό, εκφράζονται σ' αυτά διαφορετικά γονίδια, δηλαδή εμφανίζουν κυτταρική διαφοροποίηση. Μπορείτε να προτείνετε μια πειραματική διαδικασία με την οποία μπορείτε να διαπιστώσετε πόσα είναι τα γονίδια που εκφράζονται σε ένα συγκεκριμένο τύπο κυττάρου και ποιο γονίδιο κωδικοποιεί την κάθε μία από τις πρωτεΐνες που εκφράζονται;

➤ 2ο ΘΕΜΑ: Α. Σε διάφορες εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας χρησιμοποιούμε μικροοργανισμούς. Ποιες είναι αυτές και τι είδη μικροοργανισμών χρησιμοποιούμε;

Β. Το παρακάτω τμήμα DNA ευκαρυωτικού οργανισμού περιέχει γονίδιο που κωδικοποιεί το εξαπεπτίδιο: Met - Asp - Gly - Leu - Ala - Tyr (Asp: GAU, Gly: GGC, Leu: CUA, Ala: GCC, Tyr: UAC)

DNA: 3' GTCGCAATCATCCGATCCAGCTATTGGAGGTAGGTAAGTACCAT 5'  
5' CAGCGTTAGTAGGCTAGGTGCGATAACCTCCATCCATGATGGTA 3'

1. Να βρεθεί ο αριθμός των φωσφοδιεστερικών δεσμών καθώς και των δεσμών υδρογόνου του μορίου.
2. Να βρεθεί το πρόδρομο mRNA
3. Να βρεθεί το εσώνιο
4. Να βρεθεί το ώριμο mRNA που κωδικοποιεί το πεπτίδιο

➤ 3ο ΘΕΜΑ: Πώς μπορεί να προκύψει ανευπλοειδικός γαμέτης σε έναν ανθρώπινο οργανισμό;

## ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΣΤΟ 1<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ

Α. 1.β 2.γ 3.α Β. Κατασκευάζουμε c-DNA βιβλιοθήκη, που περιέχει κλώνους βακτηρίων μέσα στους οποίους υπάρχει το σύνολο των γονιδίων που εκφράζονται σε αυτά τα κύτταρα. Κάθε κλώνος που δημιουργείται αποτελείται από μετασχηματισμένα βακτήρια καθένα από τα οποία περιέχει ένα γονίδιο που κωδικοποιεί μια πρωτεΐνη του διαφοροποιημένου κυττάρου, απαλλαγμένο από τα εσώνια.

Ο αριθμός των διαφορετικών κλώνων αντιστοιχεί στον αριθμό των γονιδίων που εκφράζονται σ' αυτό τον τύπο κυττάρων. Ανάλογα με το είδος της πρωτεΐνης που παράγεται από κάθε με-

τασχηματισμένο βακτηριακό κλώνο, θα συμπεράνουμε και ποιο είναι το είδος του γονιδίου που την κωδικοποιεί, αναλύοντας την αλληλουχία των αμινοξέων της.

Α. Σε διάφορες εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας χρησιμοποιού-

## ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΣΤΟ 2<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ

με μικροοργανισμούς. Για τη δημιουργία γονιδιωματικής βιβλιοθήκης χρησιμοποιούμε βακτήρια, τα οποία μετασχηματίζουμε με φορείς κλωνοποίησης τα πλασμίδια.

Το ίδιο συμβαίνει και για τη δημιουργία c-DNA βιβλιοθήκης.

Για το σκοπό αυτό απομονώνουμε το ολικό DNA (όσον αφορά τη δημιουργία γονιδιωματικής βιβλιοθήκης) και το m-RNA από κύτταρα που εκφράζουν το γονίδιο που επιλέγουμε να κλωνοποιήσουμε (όσον αφορά τη δημιουργία c-DNA βιβλιοθήκης).

Το m-RNA μεταγράφουμε αντίστροφα (με χρήση αντίστροφης μεταγραφάσης) σε DNA. Τα τμήματα DNA εισάγουμε σε πλασμίδια, τα οποία έχουμε κόψει με την περιοριστική ενδοουκλεάση EcoRI.

Τα ανασυνδυασμένα πλασμίδια εισάγουμε σε βακτήρια, τα οποία αναπτύσσουμε σε καλλιέργειες.

Για τη δημιουργία γονιδιωματικής και c-DNA βιβλιοθήκης χρησιμοποιούμε και ιούς ως φορείς κλωνοποίησης, συνήθως όταν θέλουμε να ενσωματώσουμε μεγαλύτερα κομμάτια DNA.

Άλλη εφαρμογή της Βιοτεχνολογίας είναι η βελτίωση της φυτικής παραγωγής. Μπορούμε να μεταφέρουμε γονίδια με επιθυμητά χαρακτηριστικά σε φυτά δια μέσου πλασμιδίων που χρησιμοποιούμε ως φορείς κλωνοποίησης. Ένας τέτοιος φορέας είναι το πλασμίδιο Ti του βακτηρίου *Agrobacterium tumefaciens*.

Ιούς, ως φορείς κλωνοποίησης χρησιμοποιούμε στη γονιδιακή θεραπεία. Μέσω αυτών μπορούμε να μεταφέρουμε τα επιθυμητά γονίδια, σε άτομα στα οποία αυτά τα γονίδια έχουν υποστεί μεταλλάξεις και δεν είναι λειτουργικά. Η γονιδιακή θεραπεία εφαρμόζεται σε άτομα που πάσχουν από ανεπάρκεια του ανοσοποιητικού συστήματος, ασθένεια που οφείλεται στην έλλειψη του ενζύμου απαμίνωση της αδενοσίνης (ADA) και σε άτομα που πάσχουν από κυστική ίνωση, η οποία οφείλεται σε μεταλλάξεις ενός γονιδίου, το οποίο κωδικοποιεί μια πρωτεΐνη, η οποία διευκολύνει τη μεταφορά ιόντων δια μέσου των επιθηλιακών κυττάρων του πνεύμονα.

Β. 1. Ο αριθμός των νουκλεοτιδίων του παραπάνω τμήματος DNA είναι 86.

Ο αριθμός των φωσφοδιεστερικών δεσμών του μορίου είναι:  $86 - 2 = 84$ .

Ο αριθμός των δεσμών υδρογόνου του μορίου είναι:  $2A + 3G$ .

Όπου A ο αριθμός των νουκλεοτιδίων που έχουν Αδενίνη και G ο αριθμός των νουκλεοτιδίων που έχουν Γουανίνη στο μόριο.  $2A + 3G = 2 \cdot 22 + 3 \cdot 21 = 107$  δεσμοί υδρογόνου.

2. Η κωδική αλυσίδα του μορίου είναι η πάνω και με διεύθυνση από δεξιά προς τα αριστερά, δηλαδή από το 5' προς το 3' άκρο του μορίου. Αυτό συμβαίνει διότι σ' αυτή την αλυσίδα εμφανίζεται κωδικόνιο έναρξης (ATG) και διαβάζοντας με βήμα τριπλέτας εμφανίζεται και κωδικόνιο λήξης (TAA).

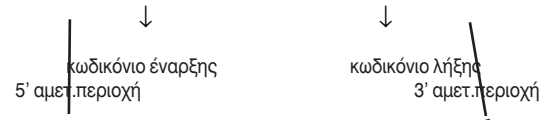
Το πρόδρομο mRNA είναι

5' UACCAUCAUGGAUGGACGUUAUCGACCUAGCCUACUAACGCUG 3'  
κωδικόνιο έναρξης κωδικόνιο λήξης

3. Το εσώνιο που παρεμβάλλεται στο γονίδιο είναι: AGGUUAUCGA

4. Το ώριμο mRNA είναι:

5' UACCAUCAUGGAUGGCCUAGCCUACUAACGCUG 3'



Το mRNA που κωδικοποιεί το πεπτίδιο είναι 5' AUG GAU GGC CUA GCC UAC UAA 3' όπου AUG το κωδικόνιο έναρξης και UAA το κωδικόνιο λήξης. Αριστερά του κωδικονίου έναρξης υπάρχει η 5' αμετάφραστη περιοχή και δεξιά του κωδικονίου λήξης η 3' αμετάφραστη περιοχή.

Ανευπλοειδικός γαμέτης ονομάζεται ο γαμέτης που έχει δια-

## ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΣΤΟ 3<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ

φορετικό αριθμό χρωμοσωμάτων από τον φυσιολογικό γαμέτη που διαθέτει 23 χρωμοσώματα. Το επιπλέον ή λιγότερο χρωμόσωμα, μπορεί να είναι είτε αυτοσωμικό είτε φυλετικό. Στην περίπτωση που έχουμε μη διαχωρισμό ζεύγους ομόλογων χρωμοσωμάτων κατά τη μείωση για τη δημιουργία θηλυκού γαμέτη:

1) Όταν το ζεύγος που δεν διαχωρίζεται κατά την πρώτη μειωτική διαίρεση είναι αυτοσωμικό, τότε προκύπτει γαμέτης με 23 αυτοσωμικά και 1X φυλετικό χρωμόσωμα και γαμέτης με 21 αυτοσωμικά και 1X φυλετικό χρωμόσωμα.

2) Όταν το ζεύγος που δεν διαχωρίζεται κατά την πρώτη μειωτική διαίρεση είναι φυλετικό, τότε προκύπτει γαμέτης με 22 αυτοσωμικά και 2X φυλετικά χρωμοσώματα και γαμέτης με 22 αυτοσωμικά και κανένα φυλετικό χρωμόσωμα.

Στην περίπτωση που έχουμε μη διαχωρισμό ζεύγους ομόλογων χρωμοσωμάτων κατά τη μείωση για τη δημιουργία αρσενικού γαμέτη:

1) Όταν το ζεύγος που δεν διαχωρίζεται κατά την πρώτη μειωτική διαίρεση είναι αυτοσωμικό, τότε προκύπτει γαμέτης με 23 αυτοσωμικά και 1X φυλετικό χρωμόσωμα και γαμέτης με 21 αυτοσωμικά και 1Y φυλετικό χρωμόσωμα στη μία περίπτωση, ή γαμέτης με 23 αυτοσωμικά και 1Y φυλετικό χρωμόσωμα και γαμέτης με 21 αυτοσωμικά και 1X φυλετικό χρωμόσωμα.

2) Όταν το ζεύγος που δεν διαχωρίζεται κατά την πρώτη μειωτική διαίρεση είναι φυλετικό, τότε προκύπτει γαμέτης με 22 αυτοσωμικά και τα φυλετικά χρωμόσωμα XY και γαμέτης με 22 αυτοσωμικά και κανένα φυλετικό χρωμόσωμα.

Τα θέματα επιμελήθηκαν τα φροντιστήρια

**Γ.ΧΑΣΙΑΚΗΣ**  
στον ΠΕΙΡΑΙΑ