

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 16 ΙΟΥΝΙΟΥ 2017
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

- A1.** δ
A2. δ
A3. β
A4. γ
A5. α

ΘΕΜΑ Β

- B1.** I → A II → E III → ΣΤ IV → Β
V → Ζ VI → Γ VII → Δ
- B2.** Σχολικό βιβλίο, σελ. 37: «Στους προκαρυωτικούς ... κυτταρική μεμβράνη».
- B3.** Σχολικό βιβλίο, σελ. 45 – 46: Το γονίδιο της α1-αντιθρυψίνης εισαγόμενο μέσα στο γονίδιο της καζεΐνης ουσιαστικά το «απενεργοποιεί» γιατί το τέμνει, άρα εκείνο το γονίδιο το οποίο θα εκφραστεί θα είναι το γονίδιο της α1-αντιθρυψίνης, χρησιμοποιώντας τον υποκινητή του γονιδίου της καζεΐνης που παραμένει αθικτος και ενεργός. Θα πρέπει να αναφερθεί επίσης ο έλεγχος σε μεταγραφικό και μεταφραστικό επίπεδο που εμπλέκεται στην έκφραση του γονιδίου της α1-αντιθρυψίνης.
- B4.** Σχολικό βιβλίο, σελ. 123: «Ένα επιλεγμένο ... σε μεγάλες ποσότητες» επιλογή από «Τα αντισώματα ... παράγονται κατά την κύηση».

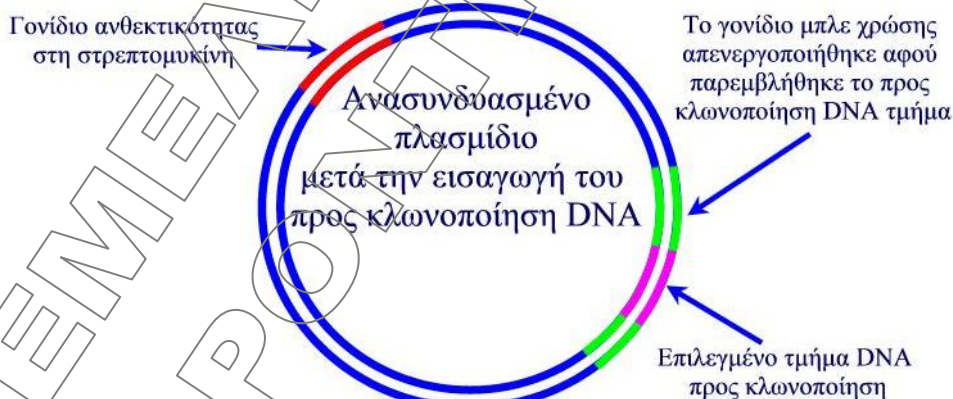
ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

**Εικόνα 1.**

Κατά την κατασκευή του ανασυνδυασμένου πλασμιδίου με το επιλεγμένο προς κλωνοποίηση DNA, το πλασμίδιο στο οποίο πρόκειται να εισαχθεί το ξένο DNA αλλά και το προς κλωνοποίηση τμήμα θα κοπούν με την ίδια περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI, για να δημιουργηθούν μονόκλωνα συμπληρωματικά άκρα.

Τα κομμένα πλασμίδια και τα προς κλωνοποίηση τμήματα DNA θα αναμειχθούν. Κάποια πλασμίδια δε θα ενσωματώσουν το επιλεγμένο τμήμα DNA και θα ξαναγίνουν κυκλικά ενώνοντας τα μονόκλωνα άκρα τους (μη ανασυνδυασμένα πλασμίδια) (**Εικόνα 1**). Άλλα πλασμίδια θα ενσωματώσουν, στη θέση αναγνώρισης της EcoRI, το ξένο τμήμα DNA μέσα στο γονίδιο του ενζύμου που μετατρέπει την ουσία A στο έγχρωμο σύμπλοκο B (ανασυνδυασμένα πλασμίδια) (**Εικόνα 2**).

**Εικόνα 2.**

Στη συνέχεια όλα τα πλασμίδια θα χρησιμοποιηθούν για το μετασχηματισμό των βακτηρίων-ξενιστών. Κάποια βακτήρια θα μετασχηματιστούν λαμβάνοντας είτε το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο ή το μη ανασυνδυασμένο, ενώ θα υπάρχουν και μη μετασχηματισμένα βακτήρια. Άρα, θα υπάρχουν τρεις κατηγορίες βακτηρίων μετά τον μετασχηματισμό: α) αυτά που δε μετασχηματίστηκαν, δηλαδή δε δέχτηκαν κάποιο πλασμίδιο, ανασυνδυασμένο ή μη. Τα βακτήρια αυτά θα είναι ευαίσθητα στη στρεπτομυκίνη και δε θα διαθέτουν το ένζυμο που μετατρέπει την άχρωμη ουσία Α στο έγχρωμο σύμπλοκο Β, δηλαδή οι αποικίες που θα σχηματίζουν θα είναι άχρωμες, β) αυτά που μετασχηματίστηκαν λαμβάνοντας το μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο. Αυτά τα βακτήρια είναι ανθεκτικά στην στρεπτομυκίνη και το γονίδιο του ενζύμου που μετατρέπει την άχρωμη ουσία Α στο έγχρωμο σύμπλοκο Β είναι αkéραιοι και λειτουργικό, δηλαδή οι αποικίες που θα σχηματίζουν θα είναι μπλε, και γ) αυτά που μετασχηματίστηκαν λαμβάνοντας το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο. Τα βακτήρια αυτά θα είναι ανθεκτικά στην στρεπτομυκίνη, αλλά το γονίδιο του ενζύμου που μετατρέπει την άχρωμη ουσία Α στο έγχρωμο σύμπλοκο Β δε θα είναι λειτουργικό λόγω της ενσωμάτωσης του προς κλωνοποίηση τμήματος DNA εντός της αλληλουχίας του, δηλαδή οι αποικίες που θα σχηματίζουν θα είναι άχρωμες.

Από τα παραπάνω καταλαβαίνουμε ότι θα επιλέξουμε βακτήρια από τις άχρωμες αποικίες και τα οποία είναι ανθεκτικά στη στρεπτομυκίνη, δηλαδή από την κατηγορία ii).

- Γ2.** Σχολικό βιβλίο, σελ. 61: Σύμφωνα με τον τρόπο δράσης της EcoRI παρακάτω φαίνονται τα 3' και 5' άκρα μετά την επίδραση στο τμήμα αυτό της συγκεκριμένης περιοριστικής ενδονουκλεάσης.

5' - AATTCGCAAATTAA - 3'

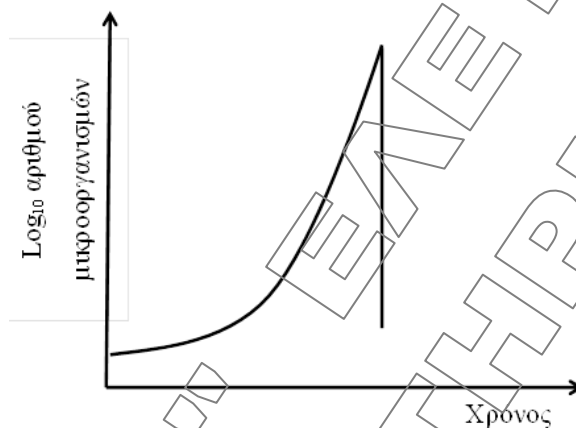
3' - GGCGTTTAATT - 5'

Σχολικό βιβλίο, σελ. 61 – 63: «Μία από τις ... κομμένα άκρα». Το παραπάνω τμήμα σύμφωνα με τη θεωρία του βιβλίου των παραπάνω σελίδων, δεν μπορεί να κλωνοποιηθεί γιατί δεν διαθέτει εκατέρωθεν μονόκλωνα άκρα για να έχει τη δυνατότητα ενσωμάτωσης στον φορέα κλωνοποίησης στο πλασμίδιο για την δημιουργία ανασυνδυασμένου DNA.

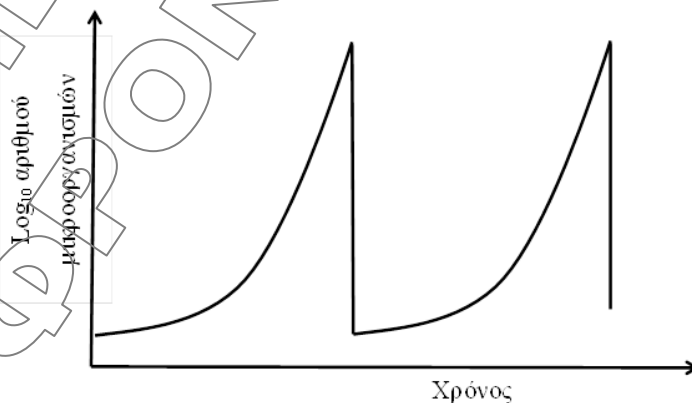
- Γ3.** Σχολικό βιβλίο σελ. 61. “Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες ξένου DNA.”

Γ4. Σχολικό βιβλίο Σελ. 115. “Συνεχής καλλιέργεια άχρηστα προϊόντα.”

Στη συνεχή καλλιέργεια θα μπορούσαμε να διακρίνουμε 3 φάσεις ανάπτυξης: α) η λανθάνουσα φάση κατά την έναρξη της καλλιέργειας, κατά την οποία ο πληθυσμός των μικροοργανισμών παραμένει σταθερός καθώς αυτοί προσαρμόζονται στο περιβάλλον της καλλιέργειας και β) η εκθετική φάση, κατά την οποία οι μικροοργανισμοί πολλαπλασιάζονται με εκθετικό ρυθμό. γ) Με τη συσσώρευση όμως τοξικών ουσιών και άλλων άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού των μικροοργανισμών και την εξάντληση των θρεπτικών ουσιών, οι μικροοργανισμοί θα πεθαίνουν παρουσιάζοντας και μία ταχύτατη φάση θανάτου. Οι τρεις παραπάνω φάσεις γραφικά αποδίδονται στο παρακάτω Διάγραμμα Α:

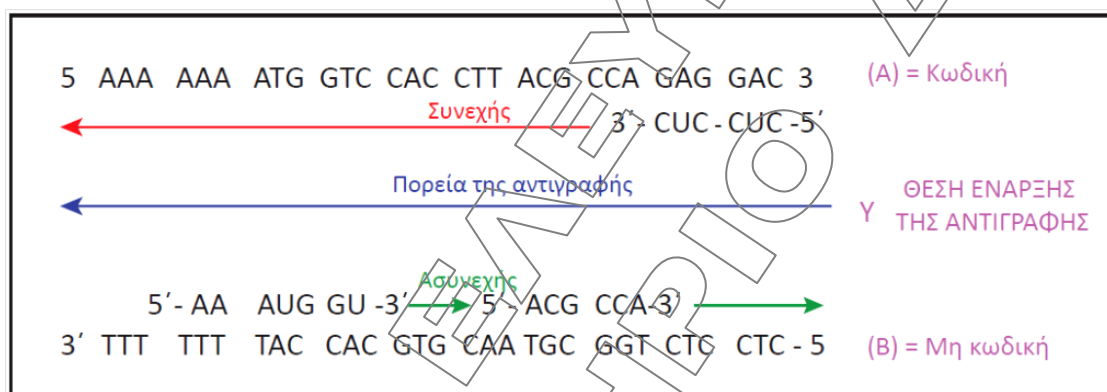
**Διάγραμμα Α**

Αν, αφενός απομακρύνονται τα νεκρά κύτταρα, οι τοξικές ουσίες και άλλα άχρηστα προϊόντα του μεταβολισμού των μικροοργανισμών και αφετέρου ταυτόχρονα τροφοδοτείται συνεχώς η καλλιέργεια με θρεπτικά συστατικά, ο παραπάνω κύκλος θα επαναλαμβάνεται, δίνοντας μια καμπύλη ανάπτυξης όπως το Διάγραμμα Β. Άρα, το Διάγραμμα ι) είναι αυτό που παριστάνει την ανάπτυξη των οργανισμών στη συνεχή καλλιέργεια.

**Διάγραμμα Β**

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Σχολικό βιβλίο σελ. 32. “Τα κύρια ένζυμα πρωταρχικά τμήματα.”
- Δ2.** Η αλυσίδα Α αντιγράφεται συνεχώς και η αλυσίδα Β ασυνεχώς.
- Δ3.** Η θέση έναρξης της διχάλας αντιγραφής βρίσκεται στη θέση Υ.



- Δ4.** Σχολικό βιβλίο σελ. 32. “DNA πολυμεράσες των δεοξυριβονουκλεοτιδίων.”

5'-AAAAAAAAATGGTGCACCTTACGCCAGAGGAG-3'
3'-TTTTTTTACCACGTGGAATGCGGTCTCCTC-5'

η επιμήκυνση του συνεχούς κλώνου το πρωταρχικό τμήμα

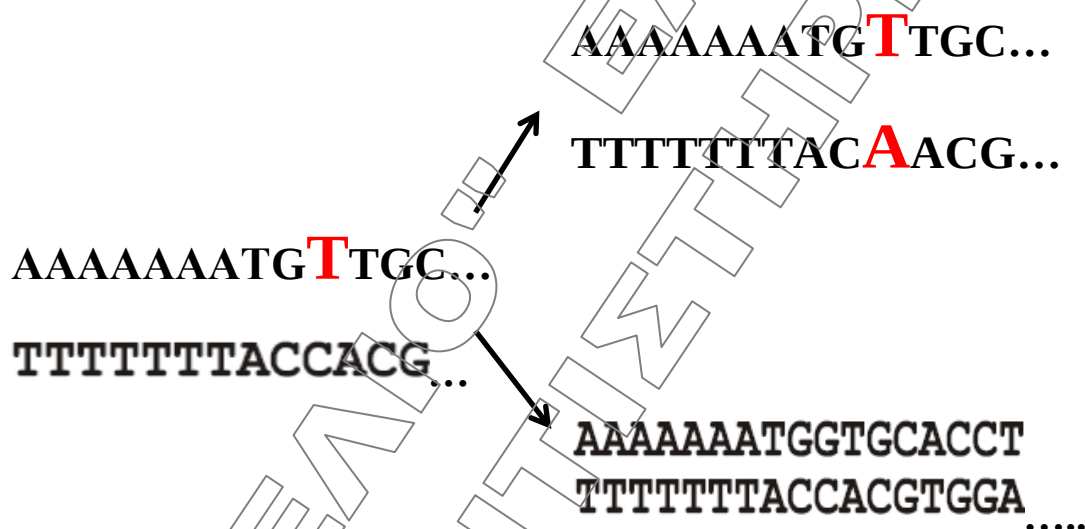
- Δ4.** Κατά την πρώτη κυτταρική διαίρεση, και κατά την αντιγραφή του DNA, συμβαίνει μετάλλαξη στη νεοσυντιθέμενη κωδική αλυσίδα, συμπληρωματική ως προς τη μη κωδική. Κατά παράβαση του κανόνα της συμπληρωματικότητας, το 10^ο νουκλεοτίδιο που ενσωματώνει η DNA πολυμεράση είναι η θυμίνη (T) αντί της γουανίνης (G), όπως φαίνεται παρακάτω:

AAAAAAAAATG**T**TGC.....

TTTTTTTACCACGTGGAATGCGGTCTCCTC \ (B)

Έτσι, δημιουργείται ένα μόριο DNA που περιέχει ένα σφάλμα αντιγραφής. Αν το σφάλμα αυτό επιδιορθωθεί με τη δράση των επιδιορθωτικών ενζύμων, τότε οι δύο νέες αλυσίδες που θα προκύψουν κατά την αντιγραφή της μη κωδικής αλυσίδας δε θα περιέχουν κανένα σφάλμα. Τα δύο νέα κύτταρα που προκύπτουν από τη διαίρεση αυτή δε θα περιέχουν καμία μετάλλαξη. Στην επόμενη κυτταρική διαίρεση, υποθέτουμε ότι η αντιγραφή πραγματοποιείται χωρίς λάθη και άρα τα νέα τέσσερα κύτταρα από τη δεύτερη κυτταρική διαίρεση θα περιέχουν τα φυσιολογικά μόρια DNA. Άρα σε αυτήν την περίπτωση σε κανένα κύτταρο από τα τέσσερα που θα δημιουργηθούν μετά τις δύο διαδοχικές κυτταροδιαιρέσεις, δε θα εμφανιστεί μεταβολή στην αλληλουχία των αμινοξέων κατά τη μετάφραση του συγκεκριμένου αλληλομόρφου.

Αν μετά τη δράση της DNA πολυμεράσης, το λάθος της δεν επιδιορθωθεί με τη δράση των επιδιορθωτικών ενζύμων, τότε θα σχηματιστεί μόριο DNA που θα φέρει μετάλλαξη όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα. Κατά την επόμενη κυτταροδιαίρεση, θα προκύψουν δύο μόρια DNA, από τα οποία το ένα θα έχει ενσωματώσει την αλλαγή στην αλληλουχία του και το άλλο θα είναι φυσιολογικό, δηλαδή:



Άρα σε αυτήν την περίπτωση σε ένα κύτταρο από τα τέσσερα που θα δημιουργηθούν μετά τις δύο διαδοχικές κυτταροδιαιρέσεις, θα εμφανιστεί μεταβολή στην αλληλουχία των αμινοξέων κατά τη μετάφραση του συγκεκριμένου αλληλομόρφου, μόνο στην περίπτωση που το νέο μεταλλαγμένο κωδικόνιο που δημιουργείται δεν είναι συνώνυμο με το αρχικό.

Η ανάλυση που ακολουθεί δεν είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί από τους υποψηφίους, εξαιτίας της μη παράθεσης του γενετικού κώδικα.

Τα δύο κωδικόνια δεν είναι συνώνυμα και άρα θα εμφανιστεί μεταβολή στην αλληλουχία των αμινοξέων του μεταλλαγμένου αλληλομόρφου. Συγκεκριμένα το φυσιολογικό κωδικόνιο της μη κωδικής αλυσίδας του DNA είναι το 3'-CAC-5' και άρα το κωδικόνιο του mRNA είναι το 5'-GUG-3' που κωδικοποιεί το αμινοξύ βαλίνη. Αντίθετα, το κωδικόνιο της μη κωδικής αλυσίδας του μεταλλαγμένου μορίου DNA είναι το 3'-AAC-5' και άρα το κωδικόνιο του mRNA είναι το 5'-UUG-3' που κωδικοποιεί το αμινοξύ λευκίνη. Δυστυχώς, εξαιτίας της μη παράθεσης του γενετικού κώδικα δεν είναι δυνατόν οι υποψήφιοι να απαντήσουν με ακρίβεια για την εμφάνιση ή μη μεταβολής στην αλληλουχία των αμινοξέων στο μεταλλαγμένο αλληλόμορφο.

ΚΑΛΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ!!!