

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΡΙΤΗ 19 ΙΟΥΝΙΟΥ 2018

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

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

ΘΕΜΑ Β

B1. $1 \rightarrow \gamma, 2 \rightarrow \beta, 3 \rightarrow \gamma, 4 \rightarrow \alpha, 5 \rightarrow \gamma, 6 \rightarrow \gamma, 7 \rightarrow \beta.$

B2. Στο γένος *Lactobacillus* ανήκει ο μικροοργανισμός Β, ο οποίος αναπτύσσεται σε $pH = 4 - 5$.

B3. Σχολικό βιβλίο σελίδα 101
«Σήμερα η Βιοτεχνολογία ... προϊόντων.»
«Η Βιοτεχνολογία στηρίζεται ... υλοποίησή τους.»
Σχολικό βιβλίο σελίδα 121
«Η Βιοτεχνολογία ... της βλάβης.»

B4. α. Ίσου μήκους

Οι δύο αδερφές χρωματίδες προέρχονται από την αντιγραφή ενός αρχικού ινιδίου χρωματίνης, γι' αυτό και είναι πανομοιότυπες. Τα δύο αντίγραφα ενώνονται μεταξύ τους στο κεντρομερίδιο.

β. Διαφορετικού μήκους

Οι δύο διαφορετικές πολυπεπτιδικές αλυσίδες έχουν διαφορετική αλληλουχία αμινοξέων άρα και διαφορετική αλληλουχία νουκλεοτιδίων στο γονίδιο.

γ. διαφορετικού μήκους

Κάθε βακτηριακό στέλεχος διαθέτει τα δικά του πλασμίδια. Δύο διαφορετικά βακτηριακά στελέχη διαθέτουν διαφορετικά πλασμίδια, έχουν δηλαδή διαφορετική αλληλουχία νουκλεοτιδίων.

δ. Ίσου μήκους

Βακτηριακός κλώνος ονομάζεται το σύνολο πανομοιότυπων βακτηρίων που προέρχονται από την κυτταρική διαίρεση ενός αρχικού βακτηρίου. Άρα τα κύρια μόρια DNA τους είναι πανομοιότυπα.

Η περιοριστική ενδονουκλεάση *EcoRI* είναι ένζυμο το οποίο κόβει το DNA όπου βρει την αλληλουχία $5'GAATTC3'$, άρα στα μόρια τα οποία $3'CTTAAG5'$

διαθέτουν αυτή την αλληλουχία στα ίδια σημεία θα δημιουργήσει τα ίδια θραύσματα.



ΘΕΜΑ Γ

- Γ1. α.** Στη μετάφαση ο αριθμός των χρωμοσωμάτων είναι 48 και των χρωματίδων είναι 96, αφού κάθε διπλασιασμένο χρωμόσωμα αποτελείται από 2 αδερφές χρωματίδες.
- β.** Στην αρχή της μεσόφασης υπάρχουν 48 ινίδια χρωματίνης και μετά την αντιγραφή στο τέλος της μεσόφασης 96.
- γ.** Επειδή κάθε ινίδιο χρωματίνης περιέχει 1 μόριο DNA στην αρχή της μεσόφασης, υπάρχουν συνολικά σ' αυτό το στάδιο 48 μόρια DNA και στο τέλος της ίδιας διαδικασίας 96 αφού προηγουμένως έχει γίνει η αντιγραφή κάθε ινιδίου.
- δ.** Οι γαμέτες έχουν μισό αριθμό χρωμοσωμάτων από ένα σωματικό κύτταρο, άρα έχουν 24 χρωμοσώματα. Επειδή στους γαμέτες τα χρωμοσώματα αποτελούνται από 1 μόριο DNA το καθένα, συνολικά υπάρχουν 24 μόρια DNA.
- ε.** Το ζυγωτό είναι το πρώτο σωματικό κύτταρο του οργανισμού, άρα περιέχει 48 χρωμοσώματα και επειδή κάθε χρωμόσωμα αποτελείται από 1 μόριο DNA, το ζυγωτό θα περιέχει 48 μόρια DNA.
- Γ2. α.** Η καμπύλη α αντιστοιχεί στον πληθυσμό των μικροοργανισμών και η β στο παραγόμενο προϊόν.
- β.** Η καμπύλη α αναφέρεται σε κλειστή καλλιέργεια. Η ύπαρξη της στατικής φάσης και της φάσης θανάτου προσδιορίζουν τη κλειστή καλλιέργεια.
- γ.** Στην καμπύλη α εμφανίζονται οι εξής φάσεις:
0 - t_1 : Λανθάνουσα φάση
 t_1 - t_2 : Εκθετική φάση
 t_2 - t_3 : Στατική φάση
 t_3 - ... : Φάση θανάτου.
- δ.** Σύμφωνα με τη καμπύλη β και σε συνδυασμό με τη καμπύλη α, φαίνεται ότι το αντιβιοτικό παράγεται κυρίως κατά την εκθετική και στατική φάση.



ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το τμήμα του δίκλωνου μορίου DNA είναι:

ATCCAATGGGTAAAGACGTCC
TAGGTTACCCATTCTGCAGG

Η Μεταγραφή γίνεται με κατεύθυνση $5' \rightarrow 3'$.

Το mRNA που παράγεται κατά τη μεταγραφή έχει προσανατολισμό $5' \rightarrow 3'$ και είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με τη μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου που ονομάζεται μη κωδική.

Η συμπληρωματική της μη κωδικής στο γονίδιο ονομάζεται κωδική.

Γενετικός κώδικας ονομάζεται ένας κώδικας αντιστοίχισης τριπλετών βάσεων του mRNA σε αμινοξέα της πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

Ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας, συνεχής και μη επικαλυπτόμενος. Έχει κωδικόνιο έναρξης το AUG που κωδικοποιεί τη μεθειονίνη και κωδικόνια λήξης το UGA, UAG ή UAA που δεν κωδικοποιούν κάποιο αμινοξύ.

Ο όρος κωδικόνιο δεν αναφέρεται μόνο στο mRNA αλλά και στο γονίδιο από το οποίο παράγεται. Έτσι π.χ. κωδικόνιο έναρξης στη κωδική αλυσίδα είναι το ATG και κωδικόνια λήξης ένα από τα TGA, TAG, TAA.

Στο παραπάνω δίκλωνο μόριο DNA διακρίνω δύο πιθανά κωδικόνια λήξης TAA στη πάνω αλυσίδα.

Άρα η πάνω αλυσίδα είναι η κωδική και η κάτω η μη κωδική.

Δ2. Σύμφωνα με το γενετικό κώδικα οι πιθανές αλληλουχίες των κωδικονίων του mRNA που κωδικοποιούν τα τελευταία 3 αμινοξέα της πεπτιδικής αλυσίδας είναι:

5' CCG GAT GGG λήξη 3'
A C A
T T
C C

Συγκρίνοντας το πιθανό τμήμα της κωδικής αλυσίδας με το τμήμα του γονιδίου που μου έχει δοθεί, βρίσκω ότι το εσώνιο είναι: 3' AAGAC 5'
5' TTCTG 3'

Τα περισσότερα γονίδια των ευκαρυωτικών οργανισμών (και των ιών που τους προσβάλλουν) είναι ασυνεχή ή διακεκομμένα. Δηλαδή η αλληλουχία που μεταφράζεται σε αμινοξέα διακόπτεται από ενδιάμεσες αλληλουχίες οι οποίες δεν μεταφράζονται σε αμινοξέα.

Οι αλληλουχίες που μεταφράζονται σε αμινοξέα ονομάζονται **εξώνια** και οι ενδιάμεσες αλληλουχίες ονομάζονται **εσώνια**.



Όταν ένα γονίδιο που περιέχει εσώνια μεταγράφεται, δημιουργείται το **πρόδρομο mRNA** που περιέχει και εξώνια και εσώνια. Το πρόδρομο mRNA μετατρέπεται σε **ώριμο mRNA** με τη διαδικασία της ωρίμανσης, κατά την οποία τα εσώνια κόβονται από μικρά ριβονουκλεοπρωτεϊνικά «σωματίδια» και απομακρύνονται. Τα **ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια** αποτελούνται από **snRNA** και **από πρωτεΐνες** και λειτουργούν ως ένζυμα: κόβουν τα εσώνια και συρράπτουν τα εξώνια μεταξύ τους. Έτσι σχηματίζεται το «ώριμο» mRNA.

Δ3. Ο υποκινητής είναι τμήμα του DNA που βρίσκεται πριν την αρχή του γονιδίου. Γι' αυτό ο υποκινητής βρίσκεται στη θέση II.

Δ4. Η Π.Ε. EcoRI κόβει το DNA στην αλληλουχία $\begin{matrix} 5'GAATTC3' \\ 3'CTTAAG5' \end{matrix}$ μεταξύ του G και του A. Σύμφωνα με τον προσανατολισμό του πλασμιδίου, η EcoRI κόβει το γονίδιο της τετρακυκλίνης. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργούνται ανασυνδυασμένα πλασμίδια. Υπάρχουν όμως και μη ανασυνδυασμένα πλασμίδια τα οποία δεν έχουν δεχθεί το γονίδιο. Ανασυνδυασμένα και μη ανασυνδυασμένα πλασμίδια εισάγουμε σε βακτήρια ξενιστές. Ορισμένα βακτήρια δέχονται πλασμίδια μερικά από τα οποία είναι ανασυνδυασμένα. Έτσι δημιουργούνται τριών ειδών βακτήρια. Πρώτον, βακτήρια που δεν διαθέτουν πλασμίδια ευαίσθητα σε οποιοδήποτε αντιβιοτικό. Δεύτερον, βακτήρια που διαθέτουν μη ανασυνδυασμένα πλασμίδια ανθεκτικά και στα δύο αντιβιοτικά. Και τρίτον, βακτήρια με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο τα οποία είναι ανθεκτικά μόνο στην αμπικιλίνη. Παρουσία αμπικιλίνης πεθαίνουν τα βακτήρια που δεν διαθέτουν πλασμίδιο. Στη συνέχεια μεταφέροντας τυχαία δείγματα από τα μετασχηματισμένα βακτήρια σε θρεπτικό υλικό παρουσία τετρακυκλίνης μπορώ να ξεχωρίσω τα μετασχηματισμένα βακτήρια με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο από αυτά που έχουν μη ανασυνδυασμένο, διότι τα βακτήρια με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο πεθαίνουν παρουσία τετρακυκλίνης.