
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

(εκτός κεφαλαίων 5-6)

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως και Α5 και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

Α1. Η εισαγωγή ξένου DNA σε κύτταρα ζώου επιτυγχάνεται με

- α. υβριδοποίηση.
- β. μικροέγχυση.
- γ. διασταύρωση.
- δ. μετασχηματισμό.

Μονάδες 5

Α2. Η ινσουλίνη είναι μία ορμόνη που κωδικοποιείται από

- α. ένα γονίδιο.
- β. δύο ίδια γονίδια.
- γ. τρία γονίδια.
- δ. δύο διαφορετικά γονίδια

Μονάδες 5

Α3. Οι ποικιλίες Bt του καλαμποκιού είναι ανθεκτικές

- α. στο *Agrobacterium tumefaciens*.
- β. στο *Bacillus thuringiensis*.
- γ. στα διάφορα έντομα.
- δ. στις υψηλές θερμοκρασίες.

Μονάδες 5

Α4. Μία πεπτιδική αλυσίδα βακτηρίου που αποτελείται από 100 αμινοξέα

- α. κωδικοποιείται από γονίδιο με 300 ακριβώς νουκλεοτίδια
- β. κωδικοποιείται από γονίδιο με 600 ακριβώς νουκλεοτίδια
- γ. κωδικοποιείται από γονίδιο με 600 τουλάχιστον νουκλεοτίδια

δ. τίποτα από τα παραπάνω

Μονάδες 5

A5. Ένα μόριο snRNA προκύπτει από

- α. αντιγραφή αρχικού γονιδίου.
- β. αντίστροφη μεταγραφή αρχικού γονιδίου.
- γ. μεταγραφή αρχικού γονιδίου.
- δ. σύνδεση με πρωτεΐνες.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

B1. Τι είναι η ζύμωση και ποια τα προϊόντα της;

Μονάδες 2+4

B2. Τι είναι ο κλώνος και η κλωνοποίηση;

Μονάδες 2+2

B3. Τι ονομάζεται αντιγονικός καθοριστής;

Μονάδες 3

B4. Να περιγράψετε τα βασικά στάδια του κυτταρικού κύκλου **ενός ανθρώπινου σωματικού κυττάρου**. Για καθένα από τα στάδια αυτά, να υπολογίσετε αριθμό χρωμοσωμάτων, αριθμό μορίων DNA και μήκος DNA, εκφρασμένο σε ζεύγη βάσεων.

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Πρόκειται να καλλιεργήσετε στο εργαστήριο δύο μικροβιακά στελέχη, από τα οποία το ένα είναι ψυχρόφιλο και το άλλο είναι θερμόφιλο.

A) Να σχεδιάσετε την καμπύλη του ρυθμού ανάπτυξης ως προς τη θερμοκρασία, για καθένα από τα παραπάνω μικρόβια.

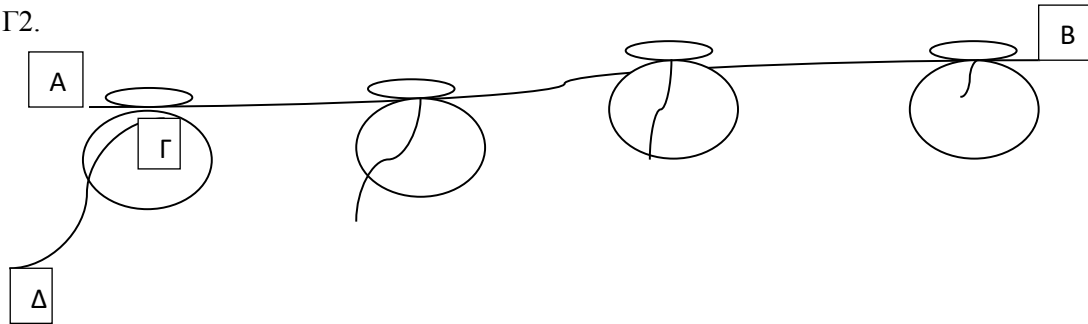
(Στον άξονα της θερμοκρασίας, αρκεί να σημειώσετε τη βέλτιστη τιμή για κάθε καλλιέργεια που θα πραγματοποιήσετε).

Μονάδες 4

B) Τι είδους θρεπτικό υλικό θα προτιμούσατε να χρησιμοποιήσετε για το θερμόφιλο μικρόβιο, υγρό ή στερεό; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

Γ2.



Στο παραπάνω σχήμα απεικονίζεται ένα μόριο mRNA που μεταφράζεται ταυτόχρονα από πολλά ριβοσώματα. Να τοποθετήσετε στις θέσεις Α,Β το 5' και 3' άκρο του mRNA και στις θέσεις Γ,Δ το αμινικό άκρο και το καρβοξυτελικό άκρο της πεπτιδικής αλυσίδας. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4+6

Γ3. Να αναφέρετε 3 χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει α) ένα πλασμίδιο για να χρησιμοποιηθεί ως φορέας κλωνοποίησης (Μονάδες 3) β) ένα βακτήριο για να χρησιμοποιηθεί ως ξενιστής, για την εισαγωγή ανασυνδυασμένου DNA. (Μονάδες 3)

Μονάδες 3+3

ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται το παρακάτω δίκλωνο τμήμα DNA το οποίο αντιγράφεται *in vitro*.

5' TAAGTATACTAAACGAATTCATATTTAT 3'

3' ATTCATATGATTTGCTTAAGTATAATA 5'

Κατά τη διάρκεια της αντιγραφής οι DNA πολυμεράσες ενσωματώνουν κατά λάθος **στη θέση 12 της μίας νεοσυντιθέμενης αλυσίδας** το νουκλεοτίδιο C (κυτοσίνη). Το λάθος αυτό παραμένει και μετά το τέλος της αντιγραφής.

Δ1. Να γράψετε τα δίκλιωνα τμήματα DNA που θα προκύψουν μετά το τέλος της αντιγραφής και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 12

Δ2. Πόσα τμήματα DNA θα προκύψουν, αν μετά το τέλος της αντιγραφής προσθέσουμε στο μίγμα το ένζυμο EcoRI; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

Δ3. Να αναφέρετε 5 ένζυμα που μπορούν να διασπάσουν δεσμούς υδρογόνου.

Μονάδες 5

Επιμέλεια Θεμάτων

Βασίλης Ντάνος

Βιολόγος, *phD*

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα Α

1)Β

2)Α

3)Γ

4)Δ

5)Γ

Θέμα Β

B1) Σελ. 109 σχολικού «Με τον όρο ζύμωση εννοούμε...όπως πρωτεΐνες και αντιβιοτικά».

B2) Σελ. 57 σχολικού «Ο όρος κλώνος αναφέρεται σε μια ομάδα...πανομοιότυπων μορίων, κυττάρων ή οργανισμών».

B3) Σελ. 119 σχολικού «Στην πραγματικότητα, ένα αντίσωμα αναγνωρίζει μόνο μία περιοχή...πολλά είδη αντισωμάτων εναντίον του».

B4) Σελ. 20 σχολικού «Κατά τη μεσόφαση το γενετικό υλικό έχει μικρό βαθμό συσπείρωσης...η χημική σύσταση του γενετικού υλικού παραμένει αμετάβλητη»

ΕΠΙΠΛΕΟΝ, επειδή το θέμα αναφέρεται σε ανθρώπινο κυτταρικό κύκλο, στην απάντηση πρέπει να περιλαμβάνονται και δεδομένα για τον αριθμό χρωμοσωμάτων, ζευγών βάσεων και μορίων DNA για τον ανθρώπινο κυτταρικό κύκλο:

ΑΡΧΗ ΜΕΣΟΦΑΣΗΣ – 46 χρωμοσώματα, 46 μόρια DNA, $6 \cdot 10^9$ ζ.β.

ΤΕΛΟΣ ΜΕΣΟΦΑΣΗΣ – 46 χρωμοσώματα, 92 μόρια DNA, $12 \cdot 10^9$ ζ.β.

ΜΕΤΑΦΑΣΗ – 46 χρωμοσώματα, 92 μόρια DNA, $12 \cdot 10^9$ ζ.β.

ΤΕΛΟΣ ΚΥΤΤΑΡΙΚΗΣ ΔΙΑΙΡΕΣΗΣ – 46 χρωμοσώματα, 46 μόρια DNA, $6 \cdot 10^9$ ζ.β.

Θέμα Γ

Γ1) Α. Σελ. 109 σχολικού, σχεδιάζεται η καμπύλη των ψυχρόφιλων και των θερμόφιλων μικροοργανισμών, όπως στο διάγραμμα του σχολικού εγχειριδίου.

Β. Σελ. 109 σχολικού «Τα θρεπτικά υλικά που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη των μικροοργανισμών...αλλά στερεοποιείται σε μικρότερες θερμοκρασίες».

Συμπερασματικά, για το θερμόφιλο μικρόβιο χρησιμοποιείται υγρό θρεπτικό υλικό, αφού το άγαρ σε θερμοκρασίες βέλτιστες για το θερμόφιλο μικρόβιο είναι ρευστό.

Γ2) Α. 3' άκρο

Β. 5' άκρο

Δ. αμινικό άκρο

Γ. καρβοξυλικό άκρο

Το ριβόσωμα μετακινείται από το 5' άκρο προς το 3' άκρο του mRNA. Παρατηρούμε στο σχήμα ότι το πεπτίδιο επιμηκύνεται από τα δεξιά προς τα αριστερά, δηλαδή από το Β προς το Α.

Αντίστοιχα, ένα πεπτίδιο ξεκινά με ελεύθερη αμινομάδα και ολοκληρώνεται με ελεύθερο καρβοξύλιο. Η επιμήκυνση γίνεται μέσα στη μεγάλη ριβοσωμική υπομονάδα, όταν και το tRNA μεταφέρει τα καινούρια αμινοξέα στη θέση της πρωτεϊνοσύνθεσης. Παρατηρούμε στο σχήμα λοιπόν ότι το πεπτίδιο επιμηκύνεται στο Γ, άρα ξεκινά από το σημείο Δ.

Γ3) Για το πλασμίδιο:

-να διαθέτει τουλάχιστον ένα γονίδιο ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικό

-να διαθέτει θέση έναρξης της αντιγραφής, ώστε να αντιγράφεται ανεξάρτητα από το βακτηριακό DNA

-να διαθέτει μία μόνο φορά την αλληλουχία αναγνώρισης της περιοριστικής ενδονουκλεάσης

Για το βακτήριο:

-να μη διαθέτει ανθεκτικότητα σε κάποιο αντιβιοτικό (να μην έχει δηλαδή πλασμίδιο με γονίδιο ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικό)

-να διαθέτει μικρό χρόνο διπλασιασμού

-να μη διαθέτει περιοριστική ενδονουκλεάση που κόβει μέσα στο φορέα κλωνοποίησης που χρησιμοποιείται

(εναλλακτικά να μπορεί να μετασχηματιστεί με πλασμίδιο)

Θέμα 4^ο

Δ1)



Η αντιγραφή πραγματοποιείται με κατεύθυνση 5' → 3', με καλούπι τις μητρικές αλυσίδες, όπως επισημαίνεται στο παραπάνω σχήμα (ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ σελ. 30 σχολικού «Οι DNA πολυμεράσες λειτουργούν...προσανατολισμό 5' → 3').

Άρα μετράμε τη 12^η θέση για κάθε αλυσίδα όπως δείχνουν τα βέλη του σχήματος.

Θα διακρίνουμε δύο περιπτώσεις για το λάθος:

Αν αυτό συμβεί με καλούπι την «πάνω» αλυσίδα που δίνεται, τότε θα έχουμε

3' ATTCATATGATTTGCCTAAAGTATAATA 5'

5' TAAGTATACTAAACGAATTCATATTTAT 3'

και ένα επιπλέον μόριο πανομοιότυπο με το αρχικό (χωρίς λάθος, με καλούπι δηλαδή την «κάτω» αλυσίδα όπως δόθηκε στην εκφώνηση).

Αν αυτό όμως το λάθος συμβεί με καλούπι την «κάτω» αλυσίδα που δίνεται, τότε θα έχουμε

3' ATTCATATGATTTGCTTAAGTATAATA 5'

5' TAAGTATACTACACGAATTCATATTTAT 3'

και ένα επιπλέον μόριο πανομοιότυπο με το αρχικό (χωρίς λάθος, με καλούπι δηλαδή την «πάνω» αλυσίδα όπως δόθηκε στην εκφώνηση).

Δ2) Σελ. 61 σχολικού «Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες παράγονται από βακτήρια και ο φυσιολογικός τους ρόλος είναι...αφήνοντας μονόκλωνα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις».

Έτσι θα διακρίνουμε και εδώ δύο περιπτώσεις, βασιζόμενοι στο προηγούμενο ερώτημα.

Στο μεταλλαγμένο μόριο

3' ATTCATATGATTTGCCTAAAGTATAATA 5'

5' TAAGTATACTAAACGAATTCATATTTAT 3'

παρατηρούμε ότι η θέση αναγνώρισης της περιοριστικής ενδονουκλεάσης EcoRI καταστρέφεται λόγω της μετάλλαξης και άρα το μόριο δεν κόβεται, ενώ θα κόβεται το φυσιολογικό 2^ο μόριο σε μία θέση. Άρα θα προκύπτουν συνολικά 3 μόρια (το μεταλλαγμένο που δεν κόπηκε και τα δύο τμήματα από το φυσιολογικό μόριο που κόπηκε στη θέση αναγνώρισης του ενζύμου).

Στη δεύτερη περίπτωση, στο μεταλλαγμένο δηλαδή μόριο

3' ATTCATATGATTTGCTTAAGTATAATA 5'

5' TAAGTATACTACACGAATTCATATTTAT 3'

παρατηρούμε ότι η θέση αναγνώρισης της περιοριστικής ενδονουκλεάσης EcoRI ΔΕΝ καταστρέφεται λόγω της μετάλλαξης και άρα το μόριο κόβεται όπως θα κόβεται και το φυσιολογικό 2^ο μόριο σε μία θέση. Άρα θα προκύπτουν συνολικά 4 μόρια (τα δύο τμήματα από το μεταλλαγμένο που κόπηκε σε μία θέση και τα δύο τμήματα από το φυσιολογικό μόριο που κόπηκε στη μία θέση αναγνώρισης του ενζύμου).

Δ3) DNA ελικάσες, DNA πολυμεράσες, επιδιορθωτικά ένζυμα, RNA πολυμεράση, περιοριστικές ενδονουκλεάσες.

Βασίλης Ντάνος

Βιολόγος, PhD