

ΛΥΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ

ΘΕΜΑ Α

A1 γ

A2 δ

A3 α

A4 γ

A5 γ

ΘΕΜΑ Β

B1.

α. Βακτήρια του γένους *Mycobacterium*

β. Βακτήρια του γένους *Clostridium*

γ. Μύκητες αρτοβιομηχανίας (ζύμες)

δ. *Escherichia coli*

ε. Βακτήρια του γένους *Lactobacillus*

ζ. Βακτήρια του γένους *Streptomyces*

B2. Στη διαδικασία κλωνοποίησης της Dolly, πήραν μέρος τρία διαφορετικά πρόβατα.

Ένα θηλυκό πρόβατο, από το οποίο απομονώθηκε σωματικό κύτταρο, καλλιεργήθηκε σε θρεπτικό υλικό και αφαιρέθηκε ο πυρήνας του, ένα δεύτερο θηλυκό πρόβατο, από το οποίο απομονώθηκε ωάριο, αφαιρέθηκε ο πυρήνας του και εισήχθη στη θέση του, ο πυρήνας από το πρώτο θηλυκό πρόβατο και τέλος, ένα τρίτο θηλυκό πρόβατο, που χρησιμοποιήθηκε ως θετή μητέρα, για κυοφορία.

Συμπερασματικά, οι βιολογικές μητέρες της Dolly ήταν δύο - το πρώτο θηλυκό πρόβατο, λόγω πυρηνικού DNA και το δεύτερο θηλυκό πρόβατο, λόγω μιτοχονδριακού DNA.

B3. Το γονίδιο της α1 αντιθρυψίνης εντοπίζεται σε όλα τα κύτταρα του ανθρώπου, εκφράζεται όμως μόνο σε ειδικά ηπατικά κύτταρα. Η έλλειψή του προκαλεί την ασθένεια που ονομάζεται εμφύσημα.

Η διαδικασία παραγωγής της α1 αντιθρυψίνης στο γάλα διαγονιδιακών ζώων έχει ως εξής:

- 1) Απομόνωση του γονιδίου που παράγει την α1 αντιθρυψίνη.
- 2) Μικροέγχυση στον πυρήνα γονιμοποιημένου ωαρίου ζώου
- 3) Μεταφορά του γενετικά τροποποιημένου ζυγωτού στη μήτρα θετής μητέρας για κυοφορία
- 4) Γέννηση του διαγονιδιακού ζώου
- 5) Διασταυρώσεις με σκοπό να περάσει η γενετική πληροφορία στους απογόνους
- 6) Παραγωγή, απομόνωση και καθαρισμός της α1 αντιθρυψίνης από το γάλα διαγονιδιακών ζώων

B4.

Εμβόλια από νεκρούς ή εξασθενημένους μικροοργανισμούς

Εμβόλια υπομονάδες

Εμβόλια από ζωντανούς γενετικά τροποποιημένους ιούς

Εμβόλια γυμνού DNA

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

Στάδιο κυτταρικού κύκλου	Αδελφές χρωματίδες	Ινίδια χρωματίνης	Ιστόνες
<i>Πρόφαση</i>	×		×
<i>Ανάφαση</i>			×
<i>Αρχή μεσόφασης (G1)</i>		×	×

Ο αριθμός των χρωμοσωμάτων ενός είδους, αλλάζει στο στάδιο της ανάφασης - τα κεντρομερίδια των χρωμοσωμάτων διαιρούνται και η άτρακτος έλκει αντίθετα προς τους πόλους τις πρώην αδελφές χρωματίδες. Στο στάδιο αυτό, κάθε χρωματίδα πλέον λειτουργεί ως ανεξάρτητο χρωμόσωμα, συνεπώς ο αριθμός των χρωμοσωμάτων διπλασιάζεται.

Γ2. Παραγωγή προϊόντων σε μια κλειστή ζύμωση, παρατηρείται κατά τη διάρκεια της εκθετικής και της στατικής φάσης.

Η ζητούμενη φάση είναι η στατική, διότι κατά τη φάση αυτή, εξαντλούνται τα θρεπτικά συστατικά, συσσωρεύονται επίσης στην καλλιέργεια τοξικά προϊόντα από το μεταβολισμό των μικροοργανισμών και νεκρά κύτταρα.

Γ3. Ο ανθρώπινος γαμέτης είναι γνωστό ότι αποτελείται από 23 χρωμοσώματα, καθένα από τα οποία είναι ένα ινίδιο χρωματίνης, δηλαδή ένα γραμμικό και δίκλωνο μόριο DNA.

Ο γαμέτης του ποντικού δίνεται ότι αποτελείται από 19 αυτοσωμικά χρωμοσώματα, άρα συνολικά 20 χρωμοσώματα, αφού θα περιλαμβάνει και ένα φυλετικό χρωμόσωμα, μιας και πρόκειται για απλοειδές κύτταρο.

Η σύντηξη για την παραγωγή υβριδώματος, θα γίνεται μεταξύ διπλοειδών κυττάρων, άρα 46 ανθρώπινα χρωμοσώματα-ινίδια χρωματίνης και 40 χρωμοσώματα ποντικού-ινίδια χρωματίνης.

Το παραγόμενο υβρίδιο θα φέρει συνολικά 86 χρωμοσώματα πριν την αντιγραφή, άρα στη μετάφραση, μετά την αντιγραφή θα φέρει 86 διπλασιασμένα χρωμοσώματα, συνεπώς $86 \times 2 = 172$ μόρια DNA.

Γ4.

Τρεις περιπτώσεις φύλαξης κυττάρων σε καταψύξεις:

Φύλαξη κυττάρων μικροοργανισμών

Φύλαξη υβριδωμάτων

Φύλαξη γαμετών ή εμβρύων ειδών, που κινδυνεύουν με εξαφάνιση.

Η Βιοτεχνολογία συνεισφέρει στην πρόληψη του καρκίνου μέσω εμβολίων, στη διάγνωση και αντιμετώπιση μέσω μονοκλωνικών αντισωμάτων, φαρμακευτικών πρωτεϊνών (ιντερφερονών) και γονιδιακής θεραπείας.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το γονίδιο μεταγράφεται σε tRNA και δε μεταφράζεται. Το κωδικόνιο της τρυπτοφάνης στο mRNA είναι το 5'UGG3' συνεπώς το αντικωδικόνιο στο tRNA είναι το 3'ACC5'.

Κάθε γονίδιο έχει μία μεταγραφόμενη αλυσίδα, η οποία είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη με το παραγόμενο RNA και μία μη μεταγραφόμενη αλυσίδα, η οποία έχει την ίδια αλληλουχία με το παραγόμενο RNA και τον ίδιο προσανατολισμό.

Με βάση τα παραπάνω, η μεταγραφόμενη αλυσίδα, θα περιλαμβάνει την αλληλουχία 5'TGG3', η οποία είναι συμπληρωματική με το αντικωδικόνιο του tRNA.

Η αλληλουχία αυτή εντοπίζεται στην πάνω αλυσίδα του γονιδίου, με κατεύθυνση 5' αριστερά προς 3' δεξιά, άρα αυτή είναι η μεταγραφόμενη αλυσίδα. Η κάτω αλυσίδα του γονιδίου, θα είναι η μη μεταγραφόμενη, με προσανατολισμό 5' δεξιά προς 3' αριστερά.

Δ2. Το γονίδιο mRNA που δίνεται, είναι συνεχές, επομένως με βάση τις ιδιότητες κώδικας τριπλέτας, συνεχής και μη επικαλυπτόμενος, θα εντοπίσουμε κωδικόνιο έναρξης 5'ATG3' και κωδικόνιο λήξης 5'TAA3', 5'TAG3' ή 5'TGA3'. Εκτός αυτού όμως, δίνεται ότι στη μετάφραση του mRNA που παράγεται από το παραπάνω γονίδιο, συμμετέχει το tRNA, με το αντικωδικόνιο 3'ACC5' του πρώτου ερωτήματος, άρα στην κωδική αλυσίδα του γονιδίου mRNA, πρέπει να εντοπίσουμε το κωδικόνιο 5'TGG3', που αντιστοιχεί στο κωδικόνιο 5'UGG3' στο mRNA.

Βρίσκουμε ότι στην κάτω αλυσίδα του γονιδίου του mRNA, πληρούνται όλες οι παραπάνω προϋποθέσεις, με προσανατολισμό 5' δεξιά προς 3' αριστερά.

Αυτή είναι η κωδική αλυσίδα του γονιδίου του mRNA.

Δ3. Απορρίπτεται απευθείας η EcoRI, διότι κόβει το πλασμίδιο σε τυχαία θέση, χωρίς υποκινητή και αλληλουχίες λήξης μεταγραφής.

Η περιοριστική ενδονουκλεάση ApoI, κόβει το πλασμίδιο αμέσως μετά τον υποκινητή και πριν τις αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής και παρατηρούμε ότι δημιουργεί τα ίδια μονόκλωνα άκρα με την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI, με την οποία θα απομονώσουμε το γονίδιο που επιθυμούμε να εκφράσουμε (η EcoRI κόβει το γονίδιο πριν το κωδικόνιο έναρξης και μετά το κωδικόνιο λήξης, άρα το απομονώνει ολόκληρο).

Άρα η επίδραση στο πλασμίδιο, πραγματοποιείται με την περιοριστική ενδονουκλεάση ApoI.

Δ4. Η κλωνοποίηση έγινε επιτυχώς, επομένως δεν λαμβάνονται υπόψη τα μη μετασχηματισμένα βακτήρια.

Σε κάποια βακτήρια, εισήχθη μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, δηλαδή πλασμίδιο που ξαναγίνεται κυκλικό, πριν προσλάβει το ξένο γονίδιο. Τα συγκεκριμένα βακτήρια, προφανώς δε θα παράγουν το πρωτεϊνικό προϊόν.

Τα μετασχηματισμένα βακτήρια με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο χωρίζονται σε δύο κατηγορίες - στα βακτήρια που προσέλαβαν ανασυνδυασμένο πλασμίδιο με το γονίδιο ενσωματωμένο μετά τον υποκινητή με σωστό προσανατολισμό (δηλαδή με το 3' της μη κωδικής αλυσίδας μετά τον υποκινητή και πριν τις αλληλουχίες λήξης μεταγραφής) και στα βακτήρια που προσέλαβαν ανασυνδυασμένο πλασμίδιο με το γονίδιο ενσωματωμένο μετά τον υποκινητή με λανθασμένο προσανατολισμό (δηλαδή με το 3' της κωδικής αλυσίδας μετά τον υποκινητή και πριν τις αλληλουχίες λήξης μεταγραφής).

Στα πρώτα, παράγεται το γονιδιακό προϊόν, γιατί η RNA πολυμεράση μεταγράφει τη μη κωδική αλυσίδα, ενώ στα δεύτερα δεν παράγεται το γονιδιακό προϊόν, γιατί η RNA πολυμεράση μεταγράφει την κωδική αλυσίδα.

Δ5. Είτε με την AroI είτε με την EcoRI.