ΠΡΟΤΥΠΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΑΛΟΔΙΚΗΣ

Αγ. Κωνσταντίνου 11 (Στοά Θεολόγου)
Πειραιάς
Τηλ. 2110 131 551 & 2110 131 552

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΤΡΙΤΗ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2023
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Α1. γ
Α2. β
Α3. β
Α4. γ
Α5. δ

ΘΕΜΑ Β

Β1. α) α — νερό
β --- υπεροξείδιο του υδρογόνου
γ --- καταλάση
β) Πρωτεΐνες
γ) αμινοξέα
δ) 20 διαφορετικά αμινοξέα - διαφορετική πλευρική ομάδα R.

Β2. α) Μία **αποικία** είναι ένα σύνολο από μικροοργανισμούς, που έχουν προέλθει από διαδοχικές διαιρέσεις ενός κυττάρου, όταν αυτό αναπτύσσεται σε στερεό θρεπτικό υλικό. Οι αποικίες είναι ορατές με γυμνό μάτι.

β) Στατική φάση ανάπτυξης: ο πληθυσμός των βακτηρίων δεν αυξάνεται λόγω εξάντλησης κάποιου θρεπτικού συστατικού ή λόγω συσσώρευσης τοξικών προϊόντων από το μεταβολισμό των μικροοργανισμών, σε μια κλειστή καλλιέργεια.

γ) Επιχιασμός συμβαίνει κατά τη σύναψη των ομολόγων χρωμοσωμάτων στην πρόφαση Ι της μειωτικής διαίρεσης. Οι μη αδελφές χρωματίδες των ομολόγων χρωμοσωμάτων μπορεί να δημιουργήσουν χάσματα, ανταλλάσσοντας τμήματα DNA. Με τον επιχιασμό επιτυγχάνεται αναδιανομή γονιδίων που βρίσκονται στο ίδιο ζεύγος ομολόγων χρωμοσωμάτων.

Β3. Τα μειονεκτήματα της παραγωγής εμβολίων από νεκρές ή από εξασθενημένες μορφές ενός παθογόνου μικροοργανισμού είναι:

- δεν μπορούν όλοι οι μολυσματικοί παράγοντες να αναπτυχθούν σε κυτταροκαλλιέργεια, και έτσι δεν έχουν αναπτυχθεί εμβόλια για πολλές ασθένειες.
- ορισμένοι ιοί των ζώων αναπτύσσονται με αργό ρυθμό σε κυτταροκαλλιέργειες και συνεπώς η απόδοσή τους είναι πολύ χαμηλή, άρα και τα εμβόλια γίνονται πολύ ακριβά.

- χρειάζονται μεγάλες προφυλάξεις, για να μην εκτεθεί το προσωπικό που κατασκευάζει τα εμβόλια στον παθογόνο παράγοντα
- δεν είναι όλα τα εμβόλια αποτελεσματικά για μία ασθένεια π.χ. για τον ιό του AIDS γίνονται συνεχείς ανεπιτυχείς προσπάθειες κατασκευής εμβολίου.

Β4. Σε ένα κύτταρο φύλλου λεμονιάς η πρωτεϊνοσύνθεση γίνεται στα ριβοσώματα τα οποία εντοπίζονται:

- ελεύθερα στο κυτταρόπλασμα
- στην επιφάνεια των μεμβρανών του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου
- εσωτερικά των μιτοχονδρίων
- εσωτερικά τον χλωροπλαστών.

Β5. Η χρησιμοποίηση διαγονιδιακών φυτών και ζώων για την αύξηση της φυτικής και ζωικής παραγωγής παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι της κλασσικής μεθόδου των διασταυρώσεων.

- επιλογή και προσθήκη μόνο επιθυμητών ιδιοτήτων με ταυτόχρονη διατήρηση των παλαιών επιθυμητών χαρακτηριστικών
- ταχύτατη παραγωγή βελτιωμένων φυτών και ζώων σε σχέση με παραδοσιακές τεχνικές.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α) Μη διαχωρισμός των ομολόγων χρωμοσωμάτων κατά την πρώτη μειωτική διαίρεση.

β) **38** χρωμοσώματα

γ) κύτταρο Α **40** μόρια DNA και κύτταρο Β, **36** μόρια DNA

δ) Δύο γαμέτες με **20** χρωμοσώματα και δύο γαμέτες με **18** χρωμοσώματα.

Γ2. Θα είναι διαφορετικές οι δύο c DNA βιβλιοθήκες.
Οι c DNA βιβλιοθήκες περιέχουν αντίγραφα όλων των mRNA που εκφράζονται στα κύτταρα αυτά. Τα δύο κύτταρα ανήκουν σε διαφορετικούς κυτταρικούς τύπους και έχουν διαφορετική λειτουργία. Σε κάθε ομάδα κυττάρων εκφράζονται διαφορετικά γονίδια λόγω γονιδιακής ρύθμισης. Σε καθένα από αυτά εκφράζονται διαφορετικά ώριμα mRNA τα οποία βρίσκονται στο κυτταρόπλασμα. Στις 2 cDNAs βιβλιοθήκες θα βρίσκουμε διαφορετικούς βακτηριακούς κλώνους που θα έχουν αντίγραφα των διαφορετικών mRNAs που εκφράζονται για τις διαφορετικές λειτουργίες τους. Ωστόσο και οι δύο θα περιέχουν κάποια γονίδια τα οποία εκφράζονται σε όλους τους κυτταρικούς τύπους όπως είναι για γονίδια που κωδικοποιούν τις RNA πολυμεράσες.

Γ3. Οι 2 γονιδιωματικές βιβλιοθήκες θα είναι διαφορετικές.
Κάθε γαμετης αντιπροσωπεύει ένα μοναδικό μείγμα γονιδίων που βρίσκονται σε διαφορετικά χρωμοσώματα και ταυτόχρονα, ένα μοναδικό μείγμα γονιδίων που βρίσκονται στο ίδιο χρωμόσωμα. Τα παραπάνω είναι αποτέλεσμα των γεγονότων του **επιχιασμού** και του **ανεξάρτητου συνδυασμού των χρωμοσωμάτων**. Επιπλέον, σπερματοζωάρια φέρουν 22 αυτοσωμικά χρωμοσώματα και ένα Χ χρωμόσωμα και άλλα 22 αυτοσωμικά χρωμοσώματα και ένα Υ χρωμόσωμα. Τα **Χ και Υ** χρωμοσώματα είναι διαφορετικά μεταξύ τους, σε μέγεθος και σε αλληλουχία βάσεων.

Σύμφωνα με τα παραπάνω η επίδραση με την ίδια περιοριστική ενδονουκλεάση στο DNA διαφορετικών σπερματοζωαρίων θα έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία δύο διαφορετικών γονιδιωματικών βιβλιοθηκών.

Γ4. Παρατηρούμε ότι οι απόγονοι εμφανίζουν διαφορετική φαινοτυπική αναλογία ως προς το χρώμα των ματιών. Όλοι οι θηλυκοί απόγονοι εμφανίζουν κόκκινο χρώμα ματιών όπως και ο αρσενικός γονέας ενώ όλοι οι αρσενικοί απόγονοι εμφανίζουν λευκό χρώμα ματιών όπως και ο θηλυκός γονέας. Συμπεραίνουμε ότι **το χρώμα των ματιών ελέγχεται από φυλοσύνδετα αλληλόμορφα** γονίδια.

Το X^A *αλληλόμορφο γονίδιο ελέγχει το κόκκινο χρώμα ματιών, επικρατεί του* $X^α$ *αλληλόμορφο που ελέγχει το λευκό χρώμα ματιών.*

Επειδή τα αλληλόμορφα γονίδια που ελέγχουν τα δύο αυτά χαρακτηριστικά βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων, τότε τα αλληλόμορφα που ελέγχουν για το μήκος των κεραιών βρίσκονται σε αυτοσωμικό χρωμόσωμα. Οι απόγονοι με μεγάλες κεραίες είναι διπλάσιοι από τους απογόνους με τις μικρές κεραίες(2:1). Η αναλογία αυτή αποκλίνει από την αναμενόμενη αναλογία, και συμπεραίνουμε ότι υπάρχει **θνησιγόνο αλληλόμορφο** γονίδιο που προκαλεί θάνατο στο 1/4 των απογόνων. Το μήκος των κεραιών ελέγχεται από **3 πολλαπλά αλληλόμορφα** γονίδια με το υπολειπόμενο να έχει θνησιγόνο δράση σε ομόζυγη κατάσταση.

M_1: αλληλόμορφο γονίδιο που ελέγχει τις μεγάλες κεραίες, επικρατεί του M_2 *και* M_3 *αλληλομόρφων.*
M_2: αλληλόμορφο γονίδιο είναι υπεύθυνο για τις μικρές κεραίες και επικρατεί του M_3.
M_3: υπολειπόμενο θνησιγόνο αλληλόμορφο γονίδιο.

Οι γονότυποι των γονέων είναι:

Θηλυκό: $M_2\ M_3\ X^α\ X^α$ *(Χ) αρσενικό:* $M_1\ M_3\ X^A\ Y$
Γαμέτες: $M_2\ X^α$, $M_3\ X^α$ $M_1\ X^A$, $M_1\ Y$, $M_3\ X^A$, $M_3\ Y$
Απόγονοι:

	$M_1\ X^A$	$M_1\ Y$	$M_3\ X^A$	$M_3\ Y$
$M_2\ X^α$	$M_1\ M_2\ X^A\ X^α$	$M_1\ M_2\ X^α\ Y$	$M_2\ M_3\ X^A\ X^α$	$M_2\ M_3\ X^α\ Y$
$M_3\ X^α$	$M_1\ M_3\ X^A\ X^α$	$M_1\ M_3\ X^α\ Y$	~~$M_3\ M_3\ X^A\ X^α$~~	~~$M_3\ M_3\ X^α\ Y$~~

Η διασταύρωση γίνεται σύμφωνα με τους 2 νόμους του Mendel.

ΘΕΜΑ Δ
Δ1. α) Πρόδρομο m RNA: 5΄UUC AUG GAA UUC CAU G AAAGGG UA GGG GAA UUC UAG CCC 3΄
΄Ωριμο m RNA : 5΄UUC AUG GAA UUC CAU GUA GGG GAA UUC UAG CCC 3΄

Αγ. Κωνσταντίνου 11 (Στοά Θεολόγου)
Πειραιάς
Τηλ. 2110 131 551 & 2110 131 552

β) 8 αμινοξέα

Δ2. α) 5΄ AATTCCATGAAAGGGTAGGGG 3΄
3΄ GGGTACTTTCCCATCCCCTTAA 5΄

β) 5΄ATG 3΄, 5΄AAA 3΄, 5΄GGG 3΄.

Η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoR1 αναγνωρίζει δύο αλληλουχίες και κόβει ανάμεσα στο G και A με προσανατολισμό 5΄- 3΄.

Τα βακτήρια δεν μπορούν να επιτελέσουν την απομάκρυνση των εσωνίων και τη συρραφή των εξωνίων. Μετά την ενσωμάτωση του συγκεκριμένου τμήματος στο πλασμιδιο, μπορεί να γίνει η έκφραση του ενός νέου γονιδίου, αφού υπάρχει στο νέο τμήμα κωδικόνιο έναρξης 5΄ATG3΄. Η μετάφραση του τμήματος γίνεται σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα. Ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας, συνεχής και μη επικαλυπτόμενος. Το κωδικόνιο λήξης δεν αντιστοιχεί σε αμινοξύ.

Δ3. α) αλυσίδα Ι **: 3΄TACAGAGAGATATACGGTAGTCAGATAAGTA5΄ κωδική**

Αλυσίδα ΙΙ :**5΄ AT**GTCTCTCT**ATATGCCATCAGTCTATTCAT 3΄**

β) r RNA: 5΄AUGAAUAGACUGAUGGCAUAU**AGAGAGAC**AU 3΄.

Δ4. 3΄ CAGAGAGA 5΄

Η αλυσίδα IV είναι η κωδική αλυσίδα του γονιδίου.

Κατά την έναρξη της μετάφρασης, το mRNA προσδένεται μέσω μιας αλληλουχίας που υπάρχει στην 5΄αμετάφραστη περιοχή του, με το (ριβοσωμικό) r RNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος, σύμφωνα με τους κανόνες της συμπληρωματικότητας των βάσεων. Οι δύο αυτές περιοχές για να συνδεθούν θα πρέπει να είναι μεταξύ τους **συμπληρωματικές** δηλαδή απέναντι από το ριβονουκλεοτίδιο αδενίνη να υπάρχει το ριβονουκλεοτίδιο της ουρακίλης ενώ απέναντι από το ριβονουκλεοτίδιο της κυτοσίνης να βρίσκεται το συμπληρωματικό ριβονουκλεοτίδιο της γουανίνης. Επίσης οι δύο αλυσίδες θα πρέπει να είναι μεταξύ τους **αντιπαράλληλες** δηλαδή, απέναντι από το 5΄να είναι το 3΄ της άλλης αλυσίδας.

Γιώτα Πατσουράκου