

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΘΕΜΑ Α

A1 γ

A2 Β

A3 β

A4 Γ

A5 δ

ΘΕΜΑ Β

B1) α) καμπύλη α → νερό

B → υπεροξειδίο υδρογόνου

Γ → καταλάση

β) τα ένζυμα ανήκουν στις πρωτεΐνες

γ) τα ένζυμα αποτελούνται από αμινοξέα

δ) αποτελούνται από 20 διαφορετικά αμινοξέα, τα οποία διαφέρουν στην πλευρική ομάδα

B2) α) αποικία → σύνολο μικροοργανισμών που προήλθαν από διαδοχικές κυτταρικές διαιρέσεις όταν αυτό αναπτύσσεται σε στερεό θρεπτικό υλικό. Είναι ορατές με γυμνό οφθαλμό.

Β) στατική φάση → φάση της κλειστής καλλιέργειας κατά την οποία δεν παρατηρείται αύξηση του πληθυσμού των μικροοργανισμών, η οποία οφείλεται σε πιθανή εξάντληση κάποιου θρεπτικού συστατικού ή σε πιθανή συσσώρευση τοξικών προϊόντων από το μεταβολισμό των μικροοργανισμών.

Γ) Επιχιασμός → είναι το φαινόμενο κατά το οποίο δημιουργούνται χιάσματα μεταξύ των μη αδελφών χρωματίδων, καθώς μπερδεύονται μεταξύ τους εξαιτίας της σύναψης. Το φαινόμενο παρατηρείται στην πρόφαση Ι της μείωσης. Οι χρωματίδες αποκόπτονται και επανασυγκολλώνται, αφού έχει πραγματοποιηθεί ανταλλαγή ομολόγων χρωμοσωμάτων.

B3) Τα μειονεκτήματα των εμβολίων από νεκρές ή εξασθενημένες μορφές ενός παθογόνου μικροοργανισμού είναι οι εξής → α) δεν έχουν αναπτυχθεί εμβόλια για

αρκετές ασθένειες , καθώς δεν είναι δυνατόν να αναπτυχθούν όλοι οι μικροοργανισμοί σε κυτταροκαλλιέργεια. Β) η απόδοση ορισμένων εμβολίων είναι μικρή , καθώς ορισμένοι ιοί των ζώων αναπτύσσονται με αργό ρυθμό σε καλλιέργειες. Τα εμβόλια αυτά θα είναι πολύ ακριβά.

Γ) Απαιτούνται μεγάλες προφυλάξεις έτσι ώστε να μην υπάρξει έκθεση του προσωπικού στον μικροοργανισμό.

Δ) Δεν είναι όλα τα εμβόλια αποτελεσματικά για μια ασθένεια, όπως για τον HIV, όπου οι προσπάθειες για την παραγωγή εμβολίου δεν είναι επιτυχείς.

B4) Σε ένα κύτταρο φύλλου λεμονιάς , η πρωτεινοσύνθεση λαμβάνει χώρα στα

- Ριβοσώματα των μιτοχονδρίων
- Ριβοσώματα του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου
- Ριβοσώματα του κυτταροπλάσματος
- Ριβοσώματα των χλωροπλαστών

B5) Τα πλεονεκτήματα της χρησιμοποίησης διαγονιδιακών φυτών και ζώων για τη αύξηση της φυτικής και ζωικής παραγωγής είναι τα εξής

- Τα βελτιωμένα φυτά και ζώα παράγονται με αυξημένη ταχύτητα σε αντίθεση με παραδοσιακές τεχνικές .
- Είναι δυνατή η επιλογή και η προσθήκη μόνο επιθυμητών ιδιοτήτων , ενώ ταυτόχρονα διατηρούνται παλαιά επιθυμητά χαρακτηριστικά.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1) α) Το φαινόμενο ονομάζεται μη διαχωρισμός ζεύγους ομόλογων χρωμοσωμάτων

β) ο φυσιολογικός διπλοειδής αριθμός των χρωμοσωμάτων του οργανισμού είναι 38.

γ) Το κύτταρο A περιέχει 40 μόρια DNA , ενώ το κύτταρο B περιέχει 36 μόρια DNA.

δ) Κύτταρο A → ύστερα από τη δεύτερη μειωτική διαίρεση θα δώσει 2 γαμέτες που θα περιέχουν 36 χρωμοσώματα , αποτελούμενα από ένα μόριο DNA.

Κύτταρο B → Ύστερα από τη δεύτερη μειωτική διαίρεση θα δώσει 2 γαμέτες που θα περιέχουν 36 χρωμοσώματα , αποτελούμενα από ένα μόριο DNA.

Γ2) Οι DNA βιβλιοθήκες περιέχουν αντίγραφα των mRNA όλων των γονιδίων που εκφράζονται στα κύτταρα αυτά. Έχουν το πλεονέκτημα απομόνωσης μόνο των αλληλουχιών που μεταφράζονται σε αμινοξέα , δηλαδή των εξωνίων. Κατά την κατασκευή της cDNA βιβλιοθήκης , απομακρύνεται το υλικό ώριμο mRNA από τα

κύτταρα που εκφράζουν το συγκεκριμένο γονίδιο. Ύστερα το mRNA χρησιμοποιείται σαν καλούπι για τη σύνθεση μιας συμπληρωματικής αλυσίδας DNA.

Η παρατήρηση του ερευνητή ίσως να οφείλεται στο γεγονός ότι ορισμένα γονίδια εκφράζονται και στα δυο είδη κυττάρων, ενώ ορισμένα γονίδια εκφράζονται μόνο σε ένα από τα δυο είδη. Επομένως, κάποιοι από τους κλώνους που θα προκύψουν θα είναι ίδιοι, ενώ κάποιοι άλλοι διαφορετικοί.

Γ3) Μια γονιδιωματική βιβλιοθήκη περιέχει έναν τεράστιο αριθμό από κλωνοποιημένα κομμάτια χρωμοσωμικού DNA, τα οποία έχουν παραχθεί με τη χρήση κάποιας περιοριστικής ενδονουκλεάσης. Ορισμένα από τα κομμάτια αυτά περιέχουν ολόκληρα γονίδια, άλλα περιέχουν κομμάτια γονιδίων και άλλα τμήματα DNA που δεν κωδικοποιούν πρωτεΐνες. Οι γονιδιωματικές βιβλιοθήκες που κατασκευάστηκαν από δύο σπερματοζωάρια του ίδιου ανθρώπου δε θα είναι ίδιες, καθώς δεν γνωρίζουμε αν οι γαμέτες φέρουν χρωμόσωμα X ή χρωμόσωμα Y. Ταυτόχρονα λόγω του τυχαίου διαχωρισμού χρωμοσωμάτων τα γαμετικά κύτταρα θα έχουν διαφορετικά αλληλόμορφα στις ομόλογες περιοχές, επομένως θα υπάρχει διαφορετικό μοτίβο πέψης από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσεις άρα και διαφορετικοί κλώνοι.

Γ4)

- Το χαρακτηριστικό των μεγάλων και μικρών κεραιών εμφανίζεται και στα αρσενικά και στα θηλυκά άτομα με αναλογία 2:1. Γεγονός το οποίο υποδηλώνει την ύπαρξη θνησιγόνου αλληλόμορφου. Το χαρακτηριστικό αυτό οφείλεται σε πολλαπλά αλληλόμορφα καθώς ο ένας γονέας έχει μεγάλες κεραιές και ο άλλος έχει μικρές κεραιές.

Άρα $M_1 \rightarrow$ μεγάλες κεραιές

$M_2 \rightarrow$ μικρές κεραιές

$M_3 \rightarrow$ θνησιγόνο αλληλόμορφο

Άρα οι γονότυποι των γονέων είναι M_1M_3 (για το αρσενικό) $M_2 M_3$ (για το θηλυκό).

- Όπως φαίνεται από τις δοσμένες αναλογίες το χαρακτηριστικό των κόκκινων ματιών εμφανίζεται μόνο σε θηλυκά άτομα και των λευκών μόνο σε αρσενικά άτομα, γεγονός της αντίστροφης του φαινοτύπου (μητέρα με λευκά μάτια και πατέρας με κόκκινα) ισχύει ότι :

X^K είναι τα κόκκινα μάτια

X^k είναι τα λευκά μάτια

Άρα οι γονότυποι των γονέων είναι X^kY (για το αρσενικό) X^KX^k (για το θηλυκό).

ΘΕΜΑ Δ

Δ1)

α) Η αλληλουχία του πρόδρομου mRNA είναι :

5'-UUCAUGGAAUCCAUUG(AAAGGG)UAGGGUUCUAGCCC-3'

Η αλληλουχία του ώριμου mRNA είναι :

5'-UUCAUGGAAUCCAUUGUAGGGUUCUAGCCC-3'

β) Ο αριθμός των αμινοξέων θα είναι 8

Δ2)

α) 5'-AATTCATG(AAAGGG)TAGGGG-3'

3'- GGTAC(TTTCCC)ATCCCCTTAA-5'

β)

Η αλληλουχία που θα υπάρχει μετά την ενσωμάτωση θα είναι:

5'-GAATTCATGAAAGGGTAGGGGAATTC-3'

3'-CTTAAGGTACTTTCCCATCCCCTTAAAG-5'

Μετά την ενσωμάτωση στο πλασμίδιο και τον μετασχηματισμό των βακτηρίων από το mRNA δεν αφαιρείται το εσώνιο και μεταφράζεται κανονικά, γιατί οι προκαρυωτικοί οργανισμοί δεν διαθέτουν μηχανισμούς ωρίμανσης του πρόδρομου mRNA.

Τα κωδικόνια του γονιδίου που μεταφράζονται είναι: 5'-ATGAAAGGG-3'

Δ3)

α)

3'- TACAGAGAGATATACGGTAGTCAGATAAGTA-3'

5'-ATGTCTCTCTATATGCCATCAGTCTATTCAT-5'

β) 5'-AUGAAUAGA CUGAUGGCAUAUAGAGAGACAU-3'

Δ4) Γνωρίζουμε ότι κατά την έναρξη της μετάφρασης το mRNA προσδένεται μέσω μίας αλληλουχίας που υπάρχει στην 5' αμετάφραστη περιοχή του, με το ριβοσωμικό RNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος, σύμφωνα με τους κανόνες της συμπληρωματικότητας των βάσεων. Το πρώτο κωδικόνιο του mRNA είναι πάντα AUG και σε αυτό προσδένεται το tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ μεθειονίνη. Το σύμπλοκο που δημιουργείται μετά την πρόσδεση του mRNA στην μικρή υπομονάδα του ριβοσώματος και του tRNA που μεταφέρει την μεθειονίνη ονομάζεται σύμπλοκο έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης. Έτσι το mRNA το οποίο θα

παράγεται θα πρέπει να διαθέτει εκτός από κωδικόνιο έναρξης και λήξης και κατάλληλη αλληλουχία στην οποία θα προσδέεται η μικρή ριβοσωμική υπο ομάδα μέσω rRNA της. Κωδικόνιο έναρξης και λήξης παρατηρείται και στις δυο αλυσίδες, επομένως έχουμε τις εξής περιπτώσεις.

Περίπτωση 1: Αν η αλυσίδα III είναι η κωδική του γονιδίου για το mRNA τότε το παραγόμενο mRNA είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με την μη κωδική αλυσίδα IV και έχει αλληλουχία :

5'-CCAGAGAGACGUAUGCUACAACAGAUUAAGAUGCC-3'

Περίπτωση 2: Αν η αλυσίδα IV είναι η κωδική του γονιδίου για το mRNA τότε το παραγόμενο mRNA είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με την μη κωδική αλυσίδα III και έχει αλληλουχία :

5'-CGUCUCUCUGCAUACGAUGUUGUCUAUAUUCUAGGG-3'

Η αλληλουχία του rRNA είναι: 3'-UACAGAGAGAUUAACGGUAGUCAGAUAAAGUA-5'

Παρατηρούμε ότι η αλληλουχία οχτώ νουκλεοτιδίων 3'-CAGAGAGA-5' του rRNA είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη της αλληλουχίας 5'-GUCUCUCU-3' της 5' αμετάφραστης περιοχής του mRNA, άρα αποδεκτή είναι μόνο η 2^η περίπτωση και η κωδική αλυσίδα του γονιδίου είναι η IV.