

ΜΑΘΗΜΑ: Βιολογία προσανατολισμού

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. β

A3. β

A4. γ

A5. δ

ΘΕΜΑ Β

B1. α) α → νερό

β → υπεροξειδίο του υδρογόνου

γ → καταλάση

β) Στις πρωτεΐνες

γ) Αμινοξέα

δ) 20 διαφορετικά αμινοξέα που διαφέρουν στις πλευρικές ομάδες R.

B2. Αποικία: 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 οφθαλμό.

Στατική φάση: Κατά τη φάση αυτή ο πληθυσμός των βακτηρίων δεν αυξάνεται, λόγω εξάντλησης κάποιου θρεπτικού συστατικού ή λόγω συσσώρευσης τοξικών προϊόντων από το μεταβολισμό των μικροοργανισμών.

Επιχiasμός: Ορισμένες φορές, εξαιτίας της σύναψης, είναι δυνατό οι μη αδελφές χρωματίδες των ομόλογων χρωμοσωμάτων, που έχουν γίνει πια ορατές, να «μπερδευτούν» μεταξύ τους. Έτσι δημιουργούνται τα χαρακτηριστικά και ορατά από το οπτικό μικροσκόπιο χιάσματα, στα οποία οι χρωματίδες κόβονται και επανασυγκολλώνται, αφού όμως έχουν ανταλλάξει μεταξύ τους ομόλογα χρωμοσωμικά τμήματα. Το φαινόμενο αυτό, που ονομάζεται επιχiasμός, δίνει τη δυνατότητα στα ομόλογα χρωμοσώματα να ανταλλάξουν μεταξύ τους γονίδια.

B3. Τα μειονεκτήματα αυτά 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 μια ασθένεια π.χ. για τον ιό του AIDS γίνονται συνεχείς ανεπιτυχείς προσπάθειες κατασκευής εμβολίου.

B4. Πρωτεϊνοσύνθεση πραγματοποιείται:

- Στα ελεύθερα ριβοσώματα του κυτταροπλάσματος
- Στα ριβοσώματα του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου
- Στα μιτοχόνδρια και
- Στους χλωροπλάστες

B5. Είναι φανερό ότι η χρησιμοποίηση διαγονιδιακών φυτών και ζώων για την αύξηση της φυτικής και ζωικής παραγωγής παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι της κλασικής μεθόδου των διασταυρώσεων. Αυτά επιγραμματικά είναι τα παρακάτω:

• 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 του 11<sup>ου</sup> ζεύγους κατά την 1<sup>η</sup> Μειωτική διαίρεση.

β)  $2n = 38$

γ) Κύτταρο A: 40 μόρια DNA

Κύτταρο B: 36 μόρια DNA

δ) Οι δύο γαμέτες που προκύπτουν από το κύτταρο A θα φέρουν 20 χρωμοσώματα και οι δύο γαμέτες που προκύπτουν από το κύτταρο B θα φέρουν 18 χρωμοσώματα.

Γ2. Η cDNA βιβλιοθήκη αποτελεί ένα σύνολο βακτηριακών κλώνων που περιέχουν δίκλινα μόρια DNA που αποτελούν αντίγραφα του συνολικού ώριμου mRNA ενός κυτταρικού τύπου. Άρα, στις δύο βιβλιοθήκες κάποιοι κλώνοι θα είναι ίδιοι, καθώς υπάρχουν γονίδια που εκφράζονται και στους δύο κυτταρικούς τύπους και κάποιοι άλλοι θα είναι διαφορετικοί, καθώς λόγω κυτταρικής διαφοροποίησης, διαφορετικά γονίδια εκφράζονται σε κάθε κυτταρικό τύπο.

Γ3. Είναι διαφορετικές. Αυτό συμβαίνει διότι κατά τη Μείωση παρατηρούνται οι μηχανισμοί του επιχiasμού και του ανεξάρτητου συνδυασμού χρωμοσωμάτων που δημιουργούν έναν διαφορετικό συνδυασμό γονιδίων και χρωμοσωμάτων στους γαμέτες. Επιπλέον, κάποιοι γαμέτες του άνδρα διαθέτουν το Y και κάποιοι το X χρωμόσωμα.

Να ληφθεί υπόψιν και η περίπτωση όπου τα δύο σπερματοζώαρια προέρχονται από το ίδιο κύτταρο  $1^{ns}$  μειωτικής διαίρεσης, οπότε οι δυο γονιδιωματικές βιβλιοθήκες θα είναι ίδιες υπό την προϋπόθεση ότι η  $2^{n}$  μειωτική διαίρεση έχει πραγματοποιηθεί φυσιολογικά.

Γ4. Η αναλογία αρσενικών : θηλυκών απογόνων είναι 1:1.

Συνεπώς απορρίπτουμε την περίπτωση φυλοσύνδετου θνησιγόνου γονιδίου.

- Χρώμα ματιών: Η φαινοτυπική αναλογία διαφέρει σε θηλυκά και αρσενικά άτομα άρα η ιδιότητα ελέγχεται από φυλοσύνδετο γονίδιο. Εφόσον, το αρσενικό άτομο της P γενιάς φέρει μόνο αλληλόμορφο για κόκκινα μάτια, φαινότυπο που εμφανίζουν όλοι οι θηλυκοί απόγονοι της F γενιάς, συμπεραίνουμε ότι το αλληλόμορφο για το κόκκινο χρώμα είναι το επικρατές.
- Μέγεθος κεραίων: Εφόσον ισχύει ο  $2^{os}$  νόμος του Mendel (από εκφώνηση), το μέγεθος των κεραίων ελέγχεται από αυτοσωμικό γονίδιο. Η κοινή φαινοτυπική αναλογία 2:1 στα δύο φύλα υποδηλώνει την παρουσία θνησιγόνου γονιδίου.
- Αφού ο ένας γονέας έχει μικρές κεραίες και ο άλλος μεγάλες και οι δυο φέρουν το θνησιγόνο αλληλόμορφο που υπολείπεται αυτών που ελέγχουν τόσο τις μικρές, όσο και τις μεγάλες κεραίες. Τέλος, το γονίδιο για τις μεγάλες κεραίες επικρατεί έναντι αυτού των μικρών, λόγω της μεγαλύτερης συχνότητας εμφάνισης απογόνων με μεγάλες κεραίες.  
Άρα, ο χαρακτήρας μέγεθος κεραίων ελέγχεται από πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια.

Έστω:  $X^K$ : κόκκινα μάτια,  $X^k$ : λευκά μάτια &  
 $M^1$ : μεγάλες κεραίες,  $M^2$ : μικρές κεραίες,  $\mu$ : θνησιγόνο.  
 Οι γονότυποι των γονέων είναι:  $X^K Y M^1 \mu$  και  $X^k X^k M^2 \mu$

	$X^K M^1$	$X^k \mu$	$Y M^1$	$Y \mu$
$X^K M^2$	$X^K X^K M^1 M^2$	$X^K X^k M^2 \mu$	$X^K Y M^1 M^2$	$X^K Y M^2 \mu$
$X^k \mu$	$X^K X^k M^1 \mu$	$X^K X^k \mu \mu$	<del><math>X^k Y M^1 \mu</math></del>	<del><math>X^k Y \mu \mu</math></del>

#### ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α) Πρόδρομο mRNA:

5'- UUCAUGGAAUCCAUG-AAAGGG-UAGGGGAAUUCUAGCCC - 3'

Ωριμο mRNA:

5'- UUCAUGGAAUCCAUGUAGGGGAAUUCUAGCCC - 3'

β) Το πλήθος των αμινοξέων είναι 8.

Δ2. α) 5'- AATTCATG-AAAGGG-TAGGGG -3'

3' - GGTAC- TTTCCC- ATCCCCTTAA -5'

β) Μετά την ενσωμάτωση του τμήματος του ερωτήματος Δ2 α) στο πλασμίδιο, προκύπτει η ακόλουθη αλληλουχία:

5'- ...GAATTCATG-AAAGGG-TAGGGGAATTC... -3'

3' - ...CTTAAGGTAC- TTTCCC- ATCCCCTTAAG -5'

Τα βακτήρια δεν διαθέτουν μηχανισμούς ωρίμανσης του mRNA γι' αυτό και το εσόνιο θα μεταφραστεί κανονικά. Συνεπώς, τα κωδικόνια του γονιδίου που μεταφράζονται σε αμινοξέα στα βακτήρια θα είναι:

5'- ATG -3', 5'-AAA -3', 5'-GGG -3' .

Δ3. α)

αλυσίδα I: 3'- TACAGAGAGATATACGGTAGTCAGATAAGTA-5'

αλυσίδα II: 5'- ATGTCTCTCTATATGCCATCAGTCTATTCAT-3'

β) rRNA: 5' -AUGAAUAGACUGAUGGCAUAUAGAGAGACAU-3'

Δ4.

Κατά την έναρξη της μετάφρασης το mRNA προσδένεται, μέσω μιας 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.

Σύμφωνα με τα παραπάνω το mRNA που θα παράγεται από το γονίδιο της εικόνας 4 θα πρέπει να διαθέτει κωδικόνιο έναρξης και με βήμα τριπλέτας, συνεχώς και μη επικαλυπτόμενα, κωδικόνιο λήξης, καθώς και 5' αμετάφραστη περιοχή συμπληρωματική και αντιπαράλληλη με τμήμα 8 νουκλεοτιδίων του rRNA, το οποίο θα είναι: 5' AGAGAGAC 3' . Όλα τα παραπάνω διαθέτει αλληλουχία mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή της αλυσίδας III της εικ.4. Συνεπώς, η αλυσίδα IV είναι η κωδική αλυσίδα.