

ΘΕΜΑ Α

- A1. Β
- A2. Γ
- A3. Α
- A4. Δ
- A5. Γ

ΘΕΜΑ Β

- B1.
- 1. Α
 - 2. Β
 - 3. Β
 - 4. Α
 - 5. Α
 - 6. Α
 - 7. Β
 - 8. Β

B2. Σελ. 36-37 Σχολ. Βιβλίου: Κατά την έναρξη το mRNA προσδένεται, μέσω μίας αλληλουχίας που υπάρχει στην 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 το AUG και σ' αυτό προσδένεται το tRNA που φέρει το αμινοξύ μεθειονίνη. Το σύμπλοκο που δημιουργείται μετά την πρόσδεση του mRNA στη μικρή υπομονάδα του ριβοσώματος και του tRNA που μεταφέρει τη μεθειονίνη ονομάζεται σύμπλοκο έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης.

B3. Σελ. 57 Σχολ. Βιβλίου: Σήμερα μπορούμε να κατασκευάζουμε στο δοκιμαστικό σωλήνα ένα «ανασυνδυασμένο» μόριο DNA, δηλαδή ένα τεχνητό μόριο DNA, που περιέχει γονίδια από δύο ή και περισσότερους οργανισμούς. Το DNA αυτό μπορεί να μπει σε ένα βακτήριο ή σε ένα ευκαρυωτικό κύτταρο. Τα γενετικά τροποποιημένα βακτήρια ή ευκαρυωτικά κύτταρα είναι ικανά να ζουν και να αναπαράγονται μεταφέροντας στους απογόνους τους τις καινούργιες ιδιότητες.

B4. Σελ. 117 & 118 Σχολ. Βιβλίου: Η ινσουλίνη είναι μια ορμόνη που αποτελείται από 51 αμινοξέα και παράγεται από ειδικά κύτταρα του παγκρέατος. Αποτελείται από δυο μικρά πεπτίδια το Α και το Β, που συγκρατούνται μεταξύ τους με δισουλφιδικούς δεσμούς. Το γονίδιο της ινσουλίνης παράγει ένα πρόδρομο μόριο, την προϊνσουλίνη, το οποίο μετατρέπεται τελικά σε ινσουλίνη. Η ορμόνη αυτή ρυθμίζει το μεταβολισμό των υδατανθράκων και ειδικότερα το ποσοστό της γλυκόζης στο αίμα. Ο διαβήτης είναι μια ασθένεια που χαρακτηρίζεται από έλλειψη ή μείωση ινσουλίνης και υπολογίζεται ότι πάνω από 60.000.000 άτομα στον κόσμο πάσχουν από διαβήτη.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

Η διαδικασία που βρίσκεται σε εξέλιξη είναι η αντιγραφή του DNA και η βάση που τοποθετήθηκε κατά παράβαση του κανόνα της συμπληρωματικότητας είναι η 7η από τα αριστερά. Είναι γνωστό πως απέναντι από κυτοσίνη θα έπρεπε να είχε τοποθετηθεί γουανίνη γεγονός που δεν συνέβει στην περίπτωση αυτή.

5'-CUCUUTCTACGTATGCTG-3'
3'-GAGAAACATGCATACGAC-5'

Τελικό προϊόν (μετά το τέλος της αντιγραφής)

5' - CTCTTTGTACGTATGCTG - 3'
3' - GAGAAACATGCATACGAC - 5'

Το 7^ο κατά σειρά νουκλεοτίδιο διαθέτει πλέον G δεδομένης της δράσης των επιδιορθωτικών ενζύμων στο τέλος της διαδικασίας της αντιγραφής.

Γ2.

DNA δεσμάση: Συνδέει τα κομμάτια των ασυνεχών αλυσίδων μεταξύ τους καθώς και τα κομμάτια που προκύπτουν από τις διάφορες θέσεις έναρξης της αντιγραφής.

DNA πολυμεράσες: Ένζυμα που επιμηκώνουν τα πρωταρχικά τμήματα RNA τοποθετώντας συμπληρωματικά δεόξυριβονουκλεοτίδια απέναντι από τις μητρικές αλυσίδες του DNA. Επίσης, επιδιορθώνουν ενδεχόμενα λάθη που μπορεί να συμβούν κατά την διαδικασία της αντιγραφής, ενώ επιπρόσθετα απομακρύνουν τα πρωταρχικά τμήματα RNA και τα αντικαθιστούν με τμήματα DNA.

πριμόσωμα: Πρόκειται για σύμπλοκο ενζύμων που συνθέτει στις θέσεις έναρξης της αντιγραφής μικρά τμήματα RNA συμπληρωματικά προς τις μητρικές αλυσίδες, τα οποία ονομάζονται πρωταρχικά τμήματα.

Επιδιορθωτικά ένζυμα: Επιδιορθώνουν τα λάθη που δεν διορθώθηκαν από τις DNA πολυμεράσες.

DNA ελικάσες: Σπάζουν τους δεσμούς υδρογόνου μεταξύ των δυο αλυσίδων του DNA και τις ξετυλίγουν στις θέσεις έναρξης της αντιγραφής.

Γ3.

Το γονίδιο που δεν παράγει το ένζυμο A κληρονομείται με θνησιγόνο αυτοσωμικό υπολειπόμενο τρόπο κληρονομής, ενώ το γονίδιο που καθορίζει το ανοιχτό χρώμα σώματος κληρονομείται με φυλοσύνδετο επικρατή τρόπο κληρονομής.

Γ4.

	AX^B	AX^β	αX^B	αX^β
AX^B	AAX^BX^B	AAX^BX^β	$A\alpha X^BX^B$	$A\alpha X^BX^\beta$

A ^Y	AA ^{X^B} Y	AA ^{X^β} Y	Aa ^{X^B} Y	Aa ^{X^β} Y
a ^{X^B}	Aa ^{X^B} X ^B	Aa ^{X^B} X ^β	aa ^{X^B} X ^B	aa ^{X^B} X ^β
a ^Y	Aa ^{X^B} Y	Aa ^{X^β} Y	aa ^{X^B} Y	aa ^{X^β} Y

Φαινοτυπική αναλογία

Θηλυκοί απόγονοι που παράγουν το ένζυμο A και έχουν ανοιχτό χρώμα σώματος 6
Αρσενικοί απόγονοι που παράγουν το ένζυμο A και έχουν σκούρο χρώμα σώματος 3
Αρσενικοί απόγονοι που παράγουν το ένζυμο A και έχουν ανοιχτό χρώμα σώματος 3.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

Πιθανές μορφές του A χρωμοσώματος, κατόπιν της αμοιβαίας μετατόπισης:

3'...ACGGATATCTAGC 5'
5'...TGCCTATAGATCG 3'

3'...ACGGATGCTAGAT 5'
5'...TGCCTACGATCTA 3'

Πιθανές μορφές του B χρωμοσώματος, κατόπιν της αμοιβαίας μετατόπισης:

5'...ATACACT 3'
3'...TATGTGA 5'

5'...ATAAGTG 3'
3'...TATTCAC 5'

Δ2.

Το ζυγωτό είναι διπλοειδές κύτταρο. Διαθέτει δύο αντίγραφα του γονιδιώματός του, δηλαδή κάθε χρωμόσωμα υπάρχει σε δύο αντίγραφα. Η αμοιβαία μετατόπιση πραγματοποιήθηκε ανάμεσα σε ένα από τα δύο A και B χρωμοσώματα. Αυτό σημαίνει πως μετά τη χρωμοσωμική αυτή μετάλλαξη, θα υπάρχει ένα φυσιολογικό χρωμόσωμα A, ένα μεταλλαγμένο χρωμόσωμα α, ένα φυσιολογικό χρωμόσωμα B και ένα μεταλλαγμένο χρωμόσωμα β.

Κατά τη μείωση, δηλαδή κατά το σχηματισμό των γαμετών, τα ομόλογα χρωμοσώματα διαχωρίζονται και συνδυάζονται τυχαία με τα μη ομόλογά τους χρωμοσώματα. Έτσι, ένας άνθρωπος με χρωμοσωμική σύσταση AaBb θα σχηματίζει τους ακόλουθους γαμέτες:

AB
Ab
aB
ab,

σε ίση αναλογία.

Δ3.

Ένας φυσιολογικός γαμέτης διαθέτει ένα χρωμόσωμα A και ένα χρωμόσωμα B.

Η γονιμοποίηση ενός φυσιολογικού γαμέτη με καθέναν από τους γαμέτες του ερωτήματος Δ2 θα οδηγήσει, αντίστοιχα, στη δημιουργία των ακόλουθων απογόνων:

AABB (απόγονος με φυσιολογικό φαινότυπο και φυσιολογικό καρυότυπο)

AABβ (απόγονος με μη φυσιολογικό φαινότυπο και μη φυσιολογικό καρυότυπο)

AαBB (απόγονος με μη φυσιολογικό φαινότυπο και μη φυσιολογικό καρυότυπο)

AαBβ (απόγονος με φυσιολογικό φαινότυπο και μη φυσιολογικό καρυότυπο)

Το ποσοστό απογόνων με φυσιολογικό φαινότυπο (AABB και AαBβ) είναι 50%.

Το ποσοστό απογόνων με φυσιολογικό καρυότυπο (AABB) είναι 25%.

Δ4.

Ο απόγονος AαBβ με μη φυσιολογικό καρυότυπο διαθέτει αμοιβαία μετατόπιση.

Ο απόγονος AABB με μη φυσιολογικό καρυότυπο διαθέτει έλλειψη τμήματος του B η οποία έχει προέλθει από μετατόπιση τμήματος του A.

Ο απόγονος AαBB με μη φυσιολογικό καρυότυπο διαθέτει έλλειψη τμήματος του A η οποία έχει προέλθει από μετατόπιση τμήματος του B.

Επιμέλεια: Βυλλιώτης Αντώνης, Κιτρίδης Βελισσάριος, Παππά Γιώτα

νέο φροντιστήριο