

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

22 ΜΑΪΟΥ 2015

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ Α

1.Β 2.Γ 3.Α 4.Δ 5.Γ

ΘΕΜΑ Β

B1) 1.Α 2.Β 3.Β 4.Α 5.Α 6.Α 7.Β 8.Β

B2) Σελ. 40 σχολικού βιβλίου : “Κατά την έναρξη της μετάφρασης το mRNA...του φέρει το αμινοξύ μεθειονίνη”, και στην ίδια σελίδα: “Το σύμπλοκο του δημιουργείται ...σύμπλοκο έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης”

B3) Σελ. 61 σχολικού βιβλίου : “Σήμερα μπορούμε ...τις καινούργιες ιδιότητες”

Επίσης από την ίδια σελίδα :Το πρώτο στάδιο της τεχνολογίας του ανασυνδυασμένου DNA είναι η κατασκευή του ανασυνδυασμένου DNA. Για το σκοπό αυτό το ολικό DNA....που δημιουργείται είναι ανασυνδυασμένο”

B4) Σελ.121 σχολικού βιβλίου : “Η ινσουλίνη είναι μία ορμόνη ...στον κόσμο πάσχουν από διαβήτη”

Σελ. 122 σχολικού βιβλίου : “Η ινσουλίνη χρησιμοποιείται για τη θεραπεία διαβητικών ατόμων” και “Η ινσουλίνη αποτελείται από δύο ...δεσμούς”

ΘΕΜΑ Γ

Γ1) Η διαδικασία που βρίσκεται σε εξέλιξη ονομάζεται αντιγραφή του DNA. Πρόκειται για ένα στιγμιότυπο της διαδικασίας αυτής, στην μία αλυσίδα μιάς διχάλας αντιγραφής. Το πριμόσωμα έχει συνθέσει ένα πρωταρχικό τμήμα RNA (5' CUCUU3') το οποίο έχει επιμηκυνθεί από τις DNA πολυμεράσες κατά 3 δεοξυριβονουκλεοτίδια (5' TCT3')

Η βάση που ενσωματώθηκε κατά παράβαση του κανόνα της συμπληρωματικότητας είναι η 7^η βάση C (μετρώντας από αριστερά προς τα δεξιά)

(Σε αυτό το σημείο περιγράφουμε τον κανόνα της συμπληρωματικότητας μεταξύ των 2 αλυσίδων του DNA από σελ. 20 σχολικού βιβλίου): “Οι αζωτούχες βάσεις της μίας αλυσίδας συνδέονται... και αντίστροφα”

Συνεπώς απέναντι από την C της μητρικής αλυσίδας (κάτω) θα έπρεπε να τοποθετηθεί η βάση G και όχι η βάση C. Οι DNA πολυμεράσες θα απομακρύνουν το πρωταρχικό τμήμα RNA (CUCUU) και θα το αντικαταστήσουν με συμπληρωματικό τμήμα DNA

- Οι DNA πολυμεράσες πιθανόν να επιδιορθώσουν τα λάθη και θα τοποθετήσουν συμπληρωματικά δεοξυριβονουκλεοτίδια μέχρι το τέλος της δεδομένης μητρικής αλυσίδας (της κάτω) (το λάθος νουκλεοτίδιο μπορεί να επιδιορθώσει και από τα επιδιορθωτικά ένζυμα)
- Η αντιγραφή γίνεται με προσανατολισμό 5' → 3'. (Κάθε αλυσίδα νουκλεοτιδίων έχει προσανατολισμό 5' → 3')
- Πρώτα δρα το πριμόσωμα (=σύμπλοκο ενζύμων που ξεκινά την αντιγραφή αφού οι DNA πολυμεράσες δεν μπορούν) συνθέτοντας το πρωταρχικό τμήμα RNA 5' CUCUU3' και μετά το επιμηκύνουν οι DNA πολυμεράσες με κατεύθυνση 5' → 3'

Με βάση τα παραπάνω το τελικό δίκλωνο μόριο που θα παραχθεί στο τέλος της διαδικασίας καθώς και ο προσανατολισμός των αλυσίδων του είναι:

5' CTCTTTGTACGTATGCTG3'

3' GAGAAACATGCATACGAC5'

Υπάρχει όμως η περίπτωση να μην επιδιόρθωθεί το λάθος, ούτε από τις DNA πολυμεράσες ούτε από τα επιδιορθωτικά ένζυμα οπότε η λανθασμένη βάση C μπορεί να παραμείνει

Έτσι το τελικό τμήμα DNA θα είναι :

5' CTCTTTCTACGTATGCTG3'

3' GAGAAAGATGCATACGAC5'

(Θεωρούμε ότι αλλάζει η συμπληρωματική βάση στη μητρική αλυσίδα για να ικανοποιηθεί ο κανόνας της συμπληρωματικότητας).Πρόκειται για γονιδιακή μετάλλαξη αντικατάστασης βάσης

Γ2)Τα ένζυμα που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία του τελικού δίκλωνου μορίου είναι:

- 1)Πριμόσωμα παρ'όλο που έχει ήδη δράσει όπως φαίνεται στην εικόνα 1 και δεν συμμετέχει άμεσα στη δημιουργία του τελικού μορίου ,το αναφέρουμε γιατί χωρίς τη συμμετοχή του δεν θα μπορούσαν να δράσουν οι DNA πολυμεράσες
- 2)DNA πολυμεράσες
- 3)Επιδιορθωτικά ένζυμα
- 4)DNA ελικάσες
- 5)DNA δεσμάση

Δράση καθενός από τα παραπάνω ένζυμα:

- 1)Πριμόσωμα: Σελ.32 σχολικού βιβλίου : “Τα κύρια ένζυμαπρωταρχικά τμήματα”
- 2)DNA πολυμεράσες: Σελ 32-34 σχολικού βιβλίου: “DNA πολυμεράσες επιμηκύνουνκαι ασυνεχής στην άλλη”
- 3)Επιδιορθωτικά ένζυμα: Σελ.34 σχολικού βιβλίου: “ Όπως τα προϊόντα .. στο ένα 10^{10} !”
- 4)DNA ελικάσες:Σελ. 32 σχολικού βιβλίου: ΈΓια ν αρχίσει η αντιγραφή...μικροσκόπιο
- 5)DNA-δεσμάση:Σελ. 34 σχολικού βιβλίου : ΈΤα κομμάτια ...αντιγραφής

Γ3)Μελετάμε μία-μία τις ιδιότητες

Παραγωγή ενζύμου Α

Επειδή από τη διασταύρωση εντόμων που παράγουν το ένζυμο Α προκύπτουν απόγονοι που παράγουν το ένζυμο Α και υπάρχει ίδια φαινοτυπική αναλογία σε αρσενικά και θηλυκά συμπεραίνουμε ότι το ζεύγος των γονιδίων που ελέγχει αυτή την ιδιότητα είναι αυτοσωμικό. Το γονίδιο που ελέγχει την παραγωγή του ενζύμου Α είναι επικρατές (Α) και αυτό που ελέγχει την έλλειψη ενζύμου Α είναι υπολειπόμενο (α). Με δεδομένο ότι τα άτομα που διασταυρώθηκαν είναι ετερόζυγα με γονότυπο Αα, συμπεραίνουμε ότι το υπολειπόμενο αλληλόμορφο α είναι θνησιγόνο οπότε τα άτομα με γονότυπο αα, δεν εμφανίζονται στο φαινότυπο.

Άρα το γονίδιο που δεν παράγει το ένζυμο είναι αυτοσωμικό, θνησιγόνο υπολειπόμενο.

ΑΡΓΥΡΟΥΠΟΛΗ: • Φλέμιγκ 40, τηλ. 2109911569 • Κύπρου 51, τηλ. 2109941471, 2109935566 • Γερουλάνου 103, τηλ. 2109911067

ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ: • Ναυαρίνου 12, τηλ. 2109944396, • Πρωτόπαππα & Ρόδου 2, τηλ. 2109955210 - 211

ΓΛΥΦΑΔΑ: Λ. Βουλιαγμένης 147 & Πραξιτέλους 2, τηλ. 2109680008

email : support@romvos.edu.gr

Χρώμα σώματος

Επειδή από τη διασταύρωση εντόμων με ανοιχτό χρώμα σώματος ,όλοι οι θηλυκοί απόγονοι και οι μισοί αρσενικοί έχουν ανοιχτό χρώμα ,άλλα διαφέρει η φαινοτυπική αναλογία σε αρσενικά και θηλυκά συμπεραίνουμε ότι το ζεύγος των γονιδίων που καθορίζει το χρώμα σώματος είναι φυλοσύνδετο,με αυτό που καθορίζει το ανοιχτό χρώμα να είναι επικρατές (X^B) και αυτό που καθορίζει το σκούρο να είναι υπολειπόμενο (X^b). Άρα το γονίδιο που καθορίζει το ανοιχτό χρώμα σώματος είναι φυλοσύνδετο επικρατές.Ο θηλυκός γονέας έχει γονότυπο $X^B X^b$ (αφού αποκτά αρσενικούς απογόνους με σκούρο χρώμα) και ο αρσενικός γονέας έχει γονότυπο $X^B Y$

Γ4) Η διασταύρωση που επιβεβαιώνει τα παραπάνω είναι

P $AaX^B X^b \times Aa X^B Y$

ΓΑΜΕΤΕΣ AX^B AX^b aX^B aX^b , $AX^B AY$ $aX^B aY$

F1 τετράγωνο του Punnett

	AX^B	AX^b	aX^B	aX^b
AX^B	$AA X^B X^B$	$AA X^B X^b$	$Aa X^B X^B$	$Aa X^B X^b$
AY	$AA X^B Y$	$AA X^b Y$	$Aa X^B Y$	$Aa X^b Y$
aX^B	$Aa X^B X^B$	$Aa X^B X^b$	$aa X^B X^B$	$aa X^B X^b$
aY	$Aa X^B Y$	$Aa X^b Y$	$aa X^B Y$	$aa X^b Y$

ΦΑΙΝΟΤΥΠΙΚΗ ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΑΠΟΓΟΝΩΝ

Θηλυκά :6 (παράγουν το ένζυμο Α-ανοιχτό χρώμα) :2 (δεν παράγουν το ένζυμο Α-ανοιχτό χρώμα και πεθαίνουν)

Αρσενικά: 3 (παράγουν το ένζυμο Α-ανοιχτό χρώμα) :

3(παράγουν το ένζυμο Α-σκούρο χρώμα)

1(δεν παράγουν το ένζυμο Α-ανοιχτό χρώμα και πεθαίνουν)

1(δεν παράγουν το ένζυμο Α-σκούρο χρώμα –πεθαίνουν)

Η παραπάνω φαινοτυπική αναλογία επιβεβαιώνεται από τα δεδομένα του ερωτήματος **Γ2**

ΘΕΜΑ Δ

Δ1) Το χρωμόσωμα Α μετά την αμοιβαία μετατόπιση μπορεί να έχει γίνει:

3'.....ACGGATGCTAGAT5'

5'....TGCCTACGATCTA3'

ή

3'.....ACGGATATCTAGC5'

5'....TGCCTATAGATCG3'

Το χρωμόσωμα Β μετά την αμοιβαία μετατόπιση μπορεί να έχει γίνει :

5'...ATAAGTG3'

3'...TATTCAC5'

ή

5'....ATAGTGA3'

3'....TATCACT5'

Δ2) Κάθε σωματικό κύτταρο αυτού του ενήλικου ατόμου (άρα και κάθε άωρο γεννητικό κύτταρο από το οποίο προκύπτουν οι γαμέτες),θα έχει ένα φυσιολογικό χρωμόσωμα Α και ένα μεταλλαγμένο α καθώς και ένα φυσιολογικό χρωμόσωμα Β και ένα μεταλλαγμένο β.Άρα ο συμβολισμός αυτού του ατόμου ως προς τα συγκεκριμένα χρωμοσώματα θα είναι ΑαΒβ και θα έχει φυσιολογικό φαινότυπο.Οι γαμέτες προκύπτουν από μειωτική διαίρεση (Ι και ΙΙ) του άωρου γεννητικού κυττάρου. Επειδή γίνεται τυχαία διάταξη των ζευγών χρωμοσωμάτων κατά τη μετάφραση της μείωσης Ι,οι πιθανοί γαμέτες είναι:

ΑΒ , Αβ, αΒ, αβ

Δ3) Γονιμοποίηση καθενός από τους παραπάνω γαμέτες με φυσιολογικό γαμέτη ΑΒ δίνει τους εξής απογόνους:

1)ΑΑΒΒ

2)ΑΑΒβ

3)ΑαΒΒ

4)ΑαΒβ

Φυσιολογικό φαινότυπο έχουν ο $1^{ος}$ (AABB) και ο $4^{ος}$ (AaBb) απόγονος δηλ το 50% των απογόνων.

Φυσιολογικό καρυότυπο έχει μόνο ο $1^{ος}$ απόγονος (AABB) δηλ το 25% των απογόνων.

Δ4) Απόγονος AaBb: Έχει αμοιβαία μετατόπιση (αλλαγή στη διάταξη της γενετικής πληροφορίας αλλά δεν έχει χαθεί γενετικό υλικό)

Απόγονος AABB: Έχει έλλειψη κομματιού από το ένα χρωμόσωμα B

Απόγονος AaBB: Έχει έλλειψη τμήματος DNA από το χρωμόσωμα A

ΣΧΟΛΙΟ

Τα θέματα χαρακτηρίζονται απαιτητικά. Συγκεκριμένα, τα A και B ήταν αναμενόμενα, όμως το Γ και Δ απαιτούσαν πολύ καλή προετοιμασία, πλήρη κατανόηση των βιολογικών εννοιών, συνδυαστική σκέψη και κριτική ικανότητα. Ο υποψήφιος έπρεπε να δώσει μεγάλη προσοχή ώστε να μην πέσει σε σφάλματα. Η ψυχραιμία ήταν απαραίτητο συστατικό για την επίτευξη του «άριστα».