

Προτεινόμενες Απαντήσεις Θεμάτων Βιολογίας Θετικής Κατεύθυνσης

Θέμα Α

1. β 2. γ 3. α 4. δ 5. γ

Θέμα Β

B1.

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

B2. 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. Το πρώτο κωδικόνιο του mRNA είναι πάντοτε 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. «Ανασυνδυασμένο» μόριο DNA, είναι ένα τεχνητό μόριο DNA, που περιέχει γονίδια από δύο ή και περισσότερους οργανισμούς.

B4. Η **ινσουλίνη** είναι μια ορμόνη που αποτελείται από 51 αμινοξέα και παράγεται από ειδικά κύτταρα του παγκρέατος. Η ορμόνη αυτή ρυθμίζει το μεταβολισμό των υδατανθράκων και ειδικότερα το ποσοστό της γλυκόζης στο αίμα. Αποτελείται από δύο μικρά πεπτίδια, Α και Β, που συγκρατούνται μεταξύ τους με δισουλφιδικούς δεσμούς.

Θέμα Γ

Γ1. Η διαδικασία της εικόνας 1 είναι *η αντιγραφή* του DNA. Η βάση που ενσωματώθηκε λάθος είναι η C (αντί για G) του 2^{ου} νουκλεοτιδίου που τοποθέτησε η DNA πολυμεράση στη νέα αλυσίδα. Με την ολοκλήρωση της αντιγραφής, θα έχει αντικατασταθεί το πρωταρχικό τμήμα και θα έχει γίνει επιδιόρθωση οπότε προκύπτει το τελικό δίκλωνο μόριο:

5'- CTCTTTGTACGTATGCTG -3'

3'- GAGAAACATGCATACGAC -5'

Γ2. Τα ένζυμα που είναι απαραίτητα για την διαδικασία της αντιγραφής είναι:

- DNA-ελικάση
- πριμόσωμα
- DNA-πολυμεράσες (ρόλος: επιμήκυνση πρωταρχικού τμήματος, επιδιόρθωση, απομάκρυνση πρωταρχικών τμημάτων και αντικατάσταση με DNA)
- DNA-δεσμάση
- επιδιορθωτικά ένζυμα (ρόλος: επιδιόρθωση του λάθους)

(Λόγω της διατύπωσης του θέματος η αναφορά στα: πριμόσωμα, DNA-ελικάση, DNA-δεσμάση ενδέχεται να μην είναι απαιτούμενη).

Γ3. Το γονίδιο που δεν παράγει το ένζυμο A κληρονομείται ως αυτοσωμικό υπολειπόμενο (ενώ το αλληλόμορφο του που παράγει το ένζυμο ως αυτοσωμικό επικρατές). Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι:

- οι δύο χαρακτήρες είναι μεντελικοί

- υπάρχουν αρσενικά ετερόζυγα άτομα (βάση εκφώνησης) γεγονός αδύνατο για φυλοσύνδετο χαρακτήρα.
- τα άτομα της P γενιάς είναι ετερόζυγα και παράγουν ένζυμο A άρα το γονίδιο για το ένζυμο A είναι επικρατές.

Το υπολειπόμενο γονίδιο, που δεν παράγει το ένζυμο, σε ομόζυγη κατάσταση επιφέρει το θάνατο των απογόνων, είναι δηλαδή θνησιγόνο. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι από τη διασταύρωση ετερόζυγων ατόμων για αυτοσωμικό χαρακτήρα που ελέγχεται από ζεύγος αλληλομόρφων με σχέση μεταξύ τους επικράτειας - υποτέλειας αναμένονται δύο διαφορετικοί φαινότυποι και όχι ένας. Άρα τα ομόζυγα για το υπολειπόμενο δεν γεννιούνται. Το γονίδιο που καθορίζει το ανοιχτό χρώμα σώματος κληρονομείται ως φυλοσύνδετο επικρατές (ενώ το αλληλόμορφο του που καθορίζει το σκούρο χρώμα σώματος κληρονομείται ως φυλοσύνδετο υπολειπόμενο). Αυτό συμβαίνει διότι παρατηρούνται διαφορετικές φαινοτυπικές αναλογίες απογόνων ανάμεσα σε αρσενικά και θηλυκά άτομα.

Γ4. Για τον χαρακτήρα «σύνθεση ενζύμου A» έστω A το γονίδιο για τη σύνθεση του ενζύμου A και α το υπολειπόμενο γονίδιο, που δεν παράγει το ένζυμο. Για τον χαρακτήρα χρώμα σώματος έστω X^z το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για το ανοιχτό χρώμα σώματος και X^σ το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για το σκούρο χρώμα σώματος. Η διασταύρωση (διυβριδισμού) μεταξύ των ατόμων της P γενιάς θα είναι:



Γαμέτες : X^zA, X^zα, X^σA, X^σα και X^zA, X^zα, YA, Yα

Κατά τη γονιμοποίηση γίνεται ελεύθερος συνδυασμός των γαμετών. Όλοι

οι πιθανοί συνδυασμοί προκύπτουν από το τετράγωνο του Punnett.

	X^SA	$X^S\alpha$	$X^\sigma A$	$X^\sigma \alpha$
X^SA	$X^S X^S AA$	$X^S X^S A\alpha$	$X^S X^\sigma AA$	$X^S X^\sigma A\alpha$
$X^S\alpha$	$X^S X^S A\alpha$	$X^S X^S \alpha\alpha$ Μη βιώσιμο	$X^S X^\sigma A\alpha$	$X^S X^\sigma \alpha\alpha$ Μη βιώσιμο
Y^A	$X^S Y^A A$	$X^S Y^A \alpha$	$X^\sigma Y^A A$	$X^\sigma Y^A \alpha$
Y^α	$X^S Y^A \alpha$	$X^S Y^\alpha \alpha$ Μη βιώσιμο	$X^\sigma Y^A \alpha$	$X^\sigma Y^\alpha \alpha$ Μη βιώσιμο

Φαινοτυπική αναλογία:

6/16 θηλυκά άτομα που παράγουν ένζυμο A και έχουν ανοιχτό χρώμα

3/16 αρσενικά άτομα που παράγουν ένζυμο A και έχουν ανοιχτό χρώμα

3/16 αρσενικά άτομα που παράγουν ένζυμο A και έχουν σκούρο χρώμα

(Τα 2/16 θηλυκά και 2/16 αρσενικά είναι μη βιώσιμα)

Θέμα Δ

Δ1. Τα τμήματα DNA θα συνδεθούν μεταξύ τους με 3' - 5' φωσφοδιεστερικούς δεσμούς με τους εξής τρόπους:

Χρωμόσωμα A

1^{ος} τρόπος

3' - ACGGAT 5' - 3' ATCTAGC -5'

5'- TGCCTA 3' - 5' TAGATCG -3'

2^{ος} τρόπος

3'- ACGGAT 5' - 3' GCTAGAT -5'

5'- TGCCTA 3' - 5' CGATCTA -3'

Χρωμόσωμα Β

1^{ος} τρόπος

5'– ATA 3' – 5' AGTG –3'

3'– TAT 5' – 3' TCAC –5'

2^{ος} τρόπος

5'– ATA 3' – 5' CACT –3'

3'– TAT 5' – 3' GTGA –5'

Δ2. Στα κύτταρα του ανθρώπου αυτού υπάρχουν 1 φυσιολογικό χρωμόσωμα Α , 1 μη φυσιολογικό χρωμόσωμα α, 1 φυσιολογικό χρωμόσωμα Β και 1 μη φυσιολογικό χρωμόσωμα β δηλαδή η σύσταση του σε χρωμοσώματα είναι ΑαΒβ.

Τα χρωμοσώματα διατάσσονται φυσιολογικά σε ζεύγη ομολόγων και διαχωρίζονται ανεξάρτητα κατά τα γεγονότα της μείωσης, οπότε προκύπτουν 4 είδη πιθανών γαμετών όπου καθένας περιέχει 1 χρωμόσωμα από κάθε ζεύγος:

I: χρωμόσωμα Α και χρωμόσωμα Β (ΑΒ)

II: χρωμόσωμα Α και χρωμόσωμα β (Αβ)

III: χρωμόσωμα α και χρωμόσωμα Β (αΒ)

IV: χρωμόσωμα α και χρωμόσωμα β (αβ)

Δ3. Οι απόγονοι που προκύπτουν από τη γονιμοποίηση:

α) του γαμέτη ΑΒ με τον φυσιολογικό γαμέτη (ΑΒ) θα έχουν γονότυπο ΑΑΒΒ και φυσιολογικό φαινότυπο.

β) του γαμέτη Αβ με τον φυσιολογικό γαμέτη (ΑΒ) θα έχουν γονότυπο ΑΑΒβ και μη φυσιολογικό φαινότυπο.

γ) του γαμέτη αβ με τον φυσιολογικό γαμέτη (ΑΒ) θα έχουν γονότυπο ΑαΒΒ και μη φυσιολογικό φαινότυπο.

δ) του γαμέτη αβ με τον φυσιολογικό γαμέτη (ΑΒ) θα έχουν γονότυπο Ααββ και φυσιολογικό φαινότυπο.

Συνολικά: απόγονοι με φυσιολογικό φαινότυπο **μπορεί** να αποτελούν το 50%.

Φυσιολογικό καρύοτυπο θα έχουν μόνο οι απόγονοι με φυσιολογικά χρωμοσώματα Α και Β, δηλαδή το 25%.

Δ4. Μια από τις ορθολογικές απαντήσεις σύμφωνα με τη εκφώνηση της άσκησης αλλά και με την θεωρία του σχολικού βιβλίου για το συγκεκριμένο ερώτημα είναι:

Ο απόγονος με ΑΑΒβ έχει ένα επιπλέον τμήμα του χρωμοσώματος Α (που υπάρχει στο β λόγω μετατόπισης) και έλλειψη τμήματος του χρωμοσώματος Β.

Ο απόγονος (γ) με ΑαΒΒ έχει ένα επιπλέον τμήμα του χρωμοσώματος Β (που υπάρχει στο α λόγω μετατόπισης) και έλλειψη τμήματος του χρωμοσώματος Α.

Ο απόγονος (δ) με Ααββ έχει αμοιβαία μετατόπιση.

Να σημειωθεί ότι, κατά κοινή ομολογία, υπάρχουν εναλλακτικές απαντήσεις σε κάποια ζητήματα οι οποίες εφόσον είναι τεκμηριωμένες αναμένεται να γίνουν αποδεκτές.