

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β')
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 22 ΜΑΪΟΥ 2015 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

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. Κατά την έναρξη της μετάφρασης το mRNA προσδένεται μέσω μιας αλληλουχίας που υπάρχει στην 5' μετάφραση περιοχή με το ριβοσωμικό RNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος σύμφωνα με τους κανόνες της συμπληρωματικότητας των βάσεων. Το πρώτο κωδικόνιο του mRNA είναι πάντοτε το AUG και σε αυτό προσδένεται το tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ μεθειονίνη. Το σύμπλοκο έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης είναι το σύμπλοκο που δημιουργείται μετά την πρόσδεση του mRNA στην μικρή υπομονάδα του ριβοσώματος και του tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ μεθειονίνη.

B3. Το ανασυνδυασμένο μόριο DNA είναι ένα τεχνητό μόριο DNA που περιέχει γονίδια από δύο ή περισσότερους οργανισμούς. Το DNA αυτό μπορεί να μπει σε ένα βακτήριο ή σε ένα ευκαρυωτικό κύτταρο.

B4. Η ινσουλίνη είναι μια ορμόνη που αποτελείται από 51 αμινοξέα και παράγεται από ειδικά κύτταρα το παγκρέατος. 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

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Η διαδικασία που βρίσκεται σε εξέλιξη είναι η αντιγραφή. Η βάση που ενσωματώθηκε κατά παράβαση είναι το 7^ο νουκλεοτίδιο (το 2^ο που τοποθετεί η DNA πολυμεράση) όπου αντί

για G είναι C. Σύμφωνα με το μοντέλο της διπλής έλικας κανονικά απέναντι από κάθε νουκλεοτίδιο που φέρει τη βάση κυτοσίνη τοποθετείται νουκλεοτίδιο με βάση γουανίνη. Στο τέλος της διαδικασίας το τελικό δίκλωνο μόριο θα είναι:

5'CTCTTTGTACGTATGCTG 3'
3'GAGAAACATGCATACGAC 5'

Η αντιγραφή γίνεται με προσανατολισμό 5' → 3' καθώς οι DNA πολυμεράσες δρουν με κατεύθυνση 5' → 3' δηλαδή τοποθετούν δεοξυριβονουκλεοτίδια στο ελεύθερο 3' άκρο κάθε νεοσυντιθέμενης αλυσίδας.

Γ2. Τα κύρια ένζυμα που συμμετέχουν στην αντιγραφή του DNA ονομάζονται **DNA πολυμεράσες**. Επειδή τα ένζυμα αυτά δεν έχουν την ικανότητα να αρχίσουν την αντιγραφή, το κύτταρο έχει ένα ειδικό σύμπλοκο που αποτελείται από πολλά ένζυμα, το **πριμόσωμα**, το οποίο συνθέτει στις θέσεις έναρξης της αντιγραφής μικρά τμήματα RNA, συμπληρωματικά προς τις μητρικές αλυσίδες, τα οποία ονομάζονται πρωταρχικά τμήματα. DNA πολυμεράσες επιμηκώνουν τα πρωταρχικά τμήματα, τοποθετώντας συμπληρωματικά δεοξυριβονουκλεοτίδια DNA. Τα νέα μόρια DNA αρχίζουν να σχηματίζονται, καθώς δημιουργούνται δεσμοί υδρογόνου μεταξύ των συμπληρωματικών αζωτούχων βάσεων των δεοξυριβονουκλεοτιδίων DNA. πολυμεράσες επιδιορθώνουν επίσης λάθη που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της αντιγραφής. Μπορούν, δηλαδή, να «βλέπουν» και να απομακρύνουν νουκλεοτίδιο που οι ίδιες τοποθετούν, κατά παράβαση του κανόνα της συμπληρωματικότητας και να τοποθετούν τα σωστά. Ταυτόχρονα DNA πολυμεράσες απομακρύνουν τα πρωταρχικά τμήματα RNA και τα αντικαθιστούν με τμήματα DNA.

Τα λάθη που δεν επιδιορθώνονται από τις DNA πολυμεράσες, επιδιορθώνονται σε μεγάλο ποσοστό από ειδικά **επιδιορθωτικά ένζυμα**. Έτσι ο αριθμός των λαθών περιορίζεται στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς στο ένα στα 10^{10} !

Σχόλιο: Εφόσον πρόκειται για τμήμα της αντιγραφής δεν είναι απαραίτητο να αναφερθούν τα ένζυμα DNA ελικάσες και DNA δεσμάση.

Γ3. Παρατηρούμε ότι για το γονίδιο που καθορίζει το ανοιχτό χρώμα πρόκειται για γονίδιο που είναι φυλοσύνδετο καθώς προκύπτει διαφορετική φαινοτυπική αναλογία μεταξύ των απογόνων της διασταύρωσης σε σχέση με το φύλο.

Στον άνθρωπο όπως και στο έντομο υπάρχει ένα ζεύγος χρωμοσωμάτων, που ονομάζονται φυλετικά και διαφέρουν ανάμεσα σε αρσενικά και θηλυκά άτομα. Τα φυσιολογικά θηλυκά άτομα έχουν ένα ζεύγος όμοιων X χρωμοσωμάτων, ενώ τα φυσιολογικά αρσενικά άτομα έχουν ένα X και ένα Y χρωμόσωμα. Τα γονίδια που βρίσκονται στο X χρωμόσωμα και δεν έχουν αλληλόμορφα στο Y ονομάζονται φυλοσύνδετα και ο τρόπος με τον οποίο κληρονομούνται αναφέρεται ως φυλοσύνδετη κληρονομικότητα. Εφόσον από γονείς με ανοιχτό προκύπτει απόγονος με σκούρο, τότε πρόκειται για επικρατές.

Όσον αφορά το γονίδιο που καθορίζει τη μη παραγωγή του ενζύμου A παρατηρούμε ότι εφόσον ισχύει ο $2^{ος}$ Νόμος του Mendel πρόκειται για αυτοσωμικό τύπο κληρονομικότητας. Αφού από ετερόζυγα άτομα προκύπτουν μόνο απόγονοι με παραγωγή του ενζύμου A τότε αυτό κληρονομείται ως υπολειπόμενο. Αφού δεν προκύπτουν απόγονοι που δεν το εμφανίζουν τότε πρόκειται για θνησιγόνο αλληλόμορφο.

Γ4. Συμβολίζω με:

X^A → το γονίδιο που καθορίζει το ανοιχτό χρώμα.

X^a → το γονίδιο που καθορίζει το σκούρο χρώμα.

ενώ με

$E \rightarrow$ το αλληλ/φο που καθορίζει την ικανότητα παραγωγής ενζύμων A.

$e \rightarrow$ το αλληλ/φο που καθορίζει την μη παραγωγή ενζύμου A.

♀ $X^A X^a Ee \quad \otimes \quad X^A Y Ee$

Γαμέτες $X^A E, X^a e \quad X^A E, X^a e$

$X^A e, X^a E \quad Y E, Y e$

$X^A E$	$X^A X^A EE$	$X^A X^a EE$	$X^A X^A Ee$	$X^A X^a Ee$
$X^a E$	$X^A X^A Ee$	$X^A X^a Ee$	$X^a X^A Ee$	$X^a X^a Ee$
$Y E$	$X^A Y EE$	$X^a Y EE$	$X^A Y Ee$	$X^a Y Ee$
$Y e$	$X^A Y Ee$	$X^a Y Ee$	$X^A Y ee$	$X^a Y ee$

$EE, Ee \rightarrow$ παραγωγή A

$ee \rightarrow$ θνησιγόνο μη παραγωγή ενζύμου A.

♀ $\frac{6}{16}$ θηλυκά με ανοιχτό χρώμα και ένζυμο A

♂ $\frac{3}{16}$ αρσενικοί με ανοιχτό χρώμα και ένζυμο A

$\frac{3}{16}$ αρσενικοί με σκούρο χρώμα και ένζυμο A

($\frac{4}{16}$ θάνατος πριν τη γέννηση λόγω έκφρασης θνησιγόνου αλληλομόρφου).

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

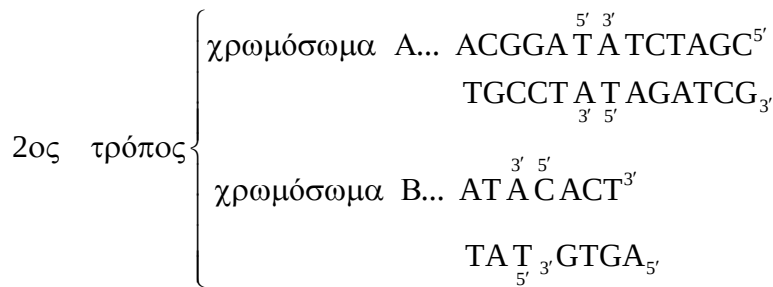
1ος τρόπος {

χρωμόσωμα A... $ACGGAT \overset{5'}{\underset{3'}{TGCTAGAT}}^{5'}$

$TGCCTA \overset{5'}{\underset{3'}{CGATCTA}}^{3'}$

χρωμόσωμα B... $ATA \overset{3'}{\underset{5'}{AGTG}}^{3'}$

$TAT \overset{3'}{\underset{5'}{TCAC}}^{5'}$



Οι τρόποι με τους οποίους ενώνονται τα χρωμοσωμικά τμήματα εξαρτάται από τη δημιουργία 3'-5' φωσφοδιεστερικού δεσμού.

Δ2. Το άτομο θα έχει συμβολισμό ΑαΒβ εφόσον παρουσιάζει αμοιβαία μετατόπιση. Κατά την μείωση διαχωρίζονται τα ομόλογα χρωμοσώματα και προκύπτουν γαμέτες σε **ίση** αναλογία οι οποίοι έχουν τη μισή ποσότητα γενετικού υλικού.

Οι πιθανοί γαμέτες που μπορεί να προκύψουν είναι:

ΑΒ, αβ και Αβ, αΒ

Δ3. Οι πιθανοί απόγονοι οι οποίοι μπορούν δημιουργηθούν είναι:

ΑΑΒΒ (φυσιολογικός φαινότυπος φυσιολογικός καρνότυπος)

ΑαΒβ (φυσιολογικός φαινότυπος μη-φυσιολογικός καρνότυπος)

ΑΑΒβ (μη φυσιολογικός φαινότυπος μη φυσιολογικός καρνότυπος)

ΑαΒΒ (μη φυσιολογικός φαινότυπος μη φυσιολογικός καρνότυπος)

Συνεπώς εφόσον πρόκειται για ισοπίθانا γεγονότα οι πιθανότητες είναι 50% φυσιολογικό φαινότυπο και 25% φυσιολογικό καρνότυπο.

Δ4. Το άτομο ΑαΒβ παρουσιάζει αμοιβαία μετατόπιση ενώ τα άτομα με μη φυσιολογικό καρνότυπο ΑΑΒβ και ΑαΒΒ εμφανίζουν περίσσια ενός χρωμοσωμικού τμήματος και απώλεια ενός άλλου. Αυτή έχει προκύψει εξαιτίας των μη σωστών χρωμοσωμάτων που παρέχει ο γαμέτης του ενός γονέα.

Επιμέλεια απαντήσεων:

Πούλος Κωνσταντίνος – Βιολόγος Μ.Sc

Φροντιστήριο Μ.Ε «ΕΠΙΛΟΓΗ» - Καλαμάτα

<http://www.epil.gr>