

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
22 ΜΑΪΟΥ 2015
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. γ

A3. α

A4. δ

A5. γ

ΘΕΜΑ Β

B1.

A. Σωματικά κύτταρα στην αρχή της μεσόφασης	1, 4, 5, 6
B. Γαμέτες	2, 3, 7, 8

B2. Σχολικό βιβλίο (εκδ.2009), σελ. 36-37, «Το σύμπλοκο που δημιουργείται... **σύμπλοκο έναρξης** της πρωτεϊνοσύνθεσης.»

B3. Σχολικό βιβλίο (εκδ.2009), σελ. 57, «Σήμερα μπορούμε να κατασκευάζουμε... περισσότερους οργανισμούς.»

B4. Σχολικό βιβλίο (εκδ.2009), σελ. 117, «Η ινσουλίνη είναι μια ορμόνη... της γλυκόζης στο αίμα.»

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Η διαδικασία που βρίσκεται σε εξέλιξη στην εικόνα 1 είναι η αντιγραφή του DNA.

Η βάση που ενσωματώθηκε λάθος κατά παράβαση του κανόνα της συμπληρωματικότητας είναι η κυτοσίνη (C) αντί της γουανίνης (G) στην αναπτυσσόμενη αλυσίδα.

Το τελικό δίκλωνο μόριο που θα παραχθεί στο τέλος της αντιγραφής, θα είναι το παρακάτω:

5' CTCTTTGTACGTATGCTG3'
 3' GAGAAACATGCATACGAC5'

Γ2. Τα ένζυμα που είναι απαραίτητα για τη δημιουργία του τελικού δίκλωνου μορίου του ερωτήματος Γ1, καθώς και η δράση τους είναι τα εξής:

α. DNA πολυμεράση: κύριο ένζυμο αντιγραφής, επιμήκυνση πρωταρχικών τμημάτων με τοποθέτηση δεοξυριβονουκλεοτιδίων συμπληρωματικών προς τις μητρικές αλυσίδες, απομάκρυνση και αντικατάσταση πρωταρχικών τμημάτων με τμήματα DNA, επιδιόρθωση λαθών που συμβαίνουν στην αντιγραφή κατά παράβαση του κανόνα της συμπληρωματικότητας των βάσεων.

β. επιδιορθωτικά ένζυμα : επιδιόρθωση λαθών που δεν επιδιορθώθηκαν από την DNA πολυμεράση.

Σημ: Η επιδιόρθωση του λάθους (C→G) μπορεί να γίνει είτε από την DNA πολυμεράση είτε από τα επιδιορθωτικά ένζυμα.

Γ3. Τρόπος κληρονόμησης γονιδίου που δεν παράγει το ένζυμο A: θνησιγόνο αυτοσωμικό

Τρόπος κληρονόμησης γονιδίου για «ανοιχτό χρώμα σώματος» : φυλοσύνδετο επικρατές

Γ4.

	Χαρακτήρας παραγωγής ενζύμου A	Χαρακτήρας έλλειψης ενζύμου A	Χαρακτήρας ανοιχτού χρώματος σώματος	Χαρακτήρας σκούρου χρώματος σώματος
Θηλυκά	600	0	600	0
Αρσενικά	600	0	300	300

Παρατηρούμε ότι από την διασταύρωση δύο ατόμων που παράγουν το ένζυμο A και είναι ετερόζυγοι προκύπτει ότι όλοι οι αρσενικοί και θηλυκοί απόγονοι παράγουν το ένζυμο A, ενώ δεν δημιουργούνται καθόλου απόγονοι με έλλειψη σύνθεσης ενζύμου A. Συνεπώς ο τρόπος κληρονόμησης του αλληλόμορφου γονιδίου που δεν παράγει το ένζυμο είναι αυτοσωμικός υπολειπόμενος και το γονίδιο αυτό σε ομόζυγη κατάσταση είναι θνησιγόνο.

Ο τρόπος που κληρονομείται το αλληλόμορφο γονίδιο που καθορίζει το ανοιχτό χρώμα σώματος είναι φυλοσύνδετος επικρατής. Παρατηρούμε από τον παραπάνω πίνακα ότι η αναλογία ανοιχτού χρώματος – σκούρου χρώματος στα αρσενικά άτομα είναι 1:1 ενώ στα θηλυκά δεν εμφανίζεται καθόλου το σκούρο χρώμα σώματος. Άρα η αναλογία του χαρακτηριστικού αυτού επηρεάζεται από το φύλο. Επιπλέον αφού από τη διασταύρωση δύο ατόμων με ανοιχτό χρώμα σώματος προκύπτουν και απόγονοι με σκούρο χρώμα σώματος συμπεραίνουμε ότι το ανοιχτό χρώμα επικρατεί του σκούρου. Το θηλυκό άτομο της διασταύρωσης θα έχει γονότυπο $X^A X^a$ έτσι ώστε να προκύπτουν αρσενικοί απόγονοι τόσο με σκούρο όσο και με ανοιχτό χρώμα σώματος σε αναλογία 1:1. Ο γονότυπος του αρσενικού ατόμου της διασταύρωσης θα είναι $X^A Y$ ώστε να προκύψουν όλοι οι θηλυκοί απόγονοι με ανοιχτό χρώμα σώματος.

Έστω A = το επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο υπεύθυνο για την παραγωγή του ενζύμου A

a = το υπολειπόμενο αλληλόμορφο γονίδιο υπεύθυνο για την έλλειψη ενζύμου A

X^A = το επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο υπεύθυνο για το ανοιχτό χρώμα σώματος

X^a = το υπολειπόμενο αλληλόμορφο γονίδιο υπεύθυνο για το σκούρο χρώμα σώματος.

$P: AaX^AX^a \times AaX^AY$

Γαμέτες	AX^A	AX^a	aX^A	aX^a
AX^A	$AA X^A X^A$	$AA X^A X^a$	$Aa X^A X^A$	$Aa X^A X^a$
AY	$AA X^A Y$	$AA X^a Y$	$Aa X^A Y$	$Aa X^a Y$
aX^A	$Aa X^A X^A$	$Aa X^A X^a$	$aa X^A X^A$	$aa X^A X^a$
aY	$Aa X^A Y$	$Aa X^a Y$	$aa X^A Y$	$aa X^a Y$

Η φαινοτυπική αναλογία των απογόνων της παραπάνω διασταύρωσης συμπίπτει με την φαινοτυπική αναλογία των απογόνων της εκφώνησης (6:3:3), δηλαδή :

- 6 θηλυκά άτομα που παράγουν το ένζυμο A και έχουν ανοιχτό χρώμα σώματος
- 3 αρσενικά άτομα που παράγουν το ένζυμο A και έχουν ανοιχτό χρώμα σώματος
- 3 αρσενικά άτομα που παράγουν το ένζυμο A και έχουν σκούρο χρώμα σώματος

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Τα πιθανά χρωμοσώματα είναι:

Χρωμόσωμα α	Χρωμόσωμα β
3' ACGGATATCTAGC5' 5' TGCCTATAGATCG3'	5' ATACACT3' 3'TATGTGA5'
3' ACGGATGCTAGAT5' 5' TGCCATGCATCTA3'	5' ATAAGTG3' 3' TATTCAC5'

Δ2. Οι πιθανοί γαμέτες οι οποίοι προκύπτουν από την μειωτική διαίρεση θα είναι : $AB, A\beta, aB$ και $a\beta$.

Δ3. Από τη διασταύρωση των γαμετών της $\Delta 2$ με φυσιολογικό γαμέτη AB προκύπτουν οι παρακάτω απόγονοι.

	AB	$A\beta$	aB	$a\beta$
AB	$AABB$	$AAB\beta$	$AaBB$	$AaB\beta$
Φαινότυποι	φυσιολογικός	μη φυσιολογικός	μη φυσιολογικός	φυσιολογικός
Καρυότυποι	φυσιολογικός	μη φυσιολογικός	μη φυσιολογικός	μη φυσιολογικός

Έτσι το ποσοστό των απογόνων που θα έχει φυσιολογικό φαινότυπο θα είναι 50% και τα ποσοστά των απογόνων με φυσιολογικό καρυότυπο θα είναι 25%.

Δ4. Οι απόγονοι AABβ έχουν τρεις φορές τμήμα του χρωμοσώματος A που έχει μετατοπιστεί (2 στα φυσιολογικά A χρωμοσώματα και 1 στο χρωμόσωμα β) και έλλειψη τμήματος του B. Άρα, το χρωμόσωμα β έχει χάσει τμήμα του (έλλειψη) και έχει επιπλέον τμήμα του χρωμοσώματος A.

Οι απόγονοι AaBB έχουν τρεις φορές τμήμα του χρωμοσώματος B που έχει μετατοπιστεί (2 στα φυσιολογικά B χρωμοσώματα και 1 στο χρωμόσωμα α) και έλλειψη τμήματος του A. Άρα, το χρωμόσωμα α έχει χάσει τμήμα του (έλλειψη) και έχει επιπλέον τμήμα του χρωμοσώματος B.

Ο απόγονος AaBβ έχει αμοιβαία μετατόπιση.

Επιμέλεια ενδεικτικών απαντήσεων: Άρια Πιτσάκη