



ΑΓ.ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ 11 -- ΠΕΙΡΑΙΑΣ -- 18532 -- ΤΗΛ. 210-4224752,4223687

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

### ΘΕΜΑ Α

A1-γ

A2-γ

A3-β

A4-γ

A5-δ

### ΘΕΜΑ Β

B1

1-β

2-γ

3-β

4-β

5-α

6-γ

B2

α) γενετικός κώδικας: σχολικό βιβλίο (τεύχος Β) σελ. 38

“ Η αλληλουχία των βάσεων.....γενετικός κώδικας”

β ) νουκλεόσωμα: σχολικό βιβλίο (τεύχος Β) σελ 22: “Κάθε χάντρα...ιστόνες”

γ)χαρτογράφηση: (θεωρία σχολικού βιβλίου τεύχος Β σελ 126 και σελ 129-130

“ Η χαρτογράφηση είναι η διαδικασία εντοπισμών της θέσης των γονιδίων πάνω στα χρωμοσώματα και προσδιορισμού της αλληλουχίας των βάσεων του DNA στο γονιδίωμα ενός οργανισμού.

### B3

α ) Ανεξάρτητος συνδυασμός χρωμοσωμάτων

β) Επιχιασμός

γ ) Τυχαία γονιμοποίηση

δ ) Μεταλλάξεις.

Βιολογική σημασία μείωσης ( σχολικό βιβλίο τεύχος Α σελ 144-145)

### B4

#### Συνδυαστικό θέμα

Σχολικό βιβλίο τεύχος Α: σελ 64-65 “χλωροπλάστες”

Σχολικό βιβλίο τεύχος Β: σελ 25 “Τα μιτοχόνδρια και οι χλωροπλάστες..”

### ΘΕΜΑ Γ

#### Γ1)

Παρατηρείται φαινοτυπική διαφορά μεταξύ αρσενικών και θηλυκών ατόμων άρα υπάρχει παρουσία φυλοσυνδεδετου γονιδίου στη F2 γενιά. Όμως υπάρχει και αυτοσωμικό γονίδιο.

#### Ορισμοί:

- Αυτοσωμικό και φυλοσύνδετο αλληλόμορφο

- Αλληλόμορφο
- Επικρατές/ υπολειπόμενο
- Ετερόζυγο/ομόζυγο

Τα γονίδια ορίζονται ως:

A : Αυτοσωμικό αλληλόμορφο υπεύθυνο για την έκφραση του ενζύμου 1 , επικρατές

α : αυτοσωμικο αλληλόμορφο , υπεύθυνο για παραγωγή μη λειτουργικού ενζύμου 1, υπολειπόμενο

X<sup>^</sup>B : φυλοσύνδετο αλληλόμορφο υπεύθυνο για την έκφραση του ενζύμου 2, επικρατές .

X<sup>^</sup>b: φυλοσύνδετο αλληλόμορφο, υπεύθυνο για την μη παραγωγή του ενζυμου 2, υπολειπόμενο.

P1 ααX<sup>^</sup>BX<sup>^</sup>B (X) AAX<sup>^</sup>βY

Γαμέτες: α X<sup>^</sup>B (X) AX<sup>^</sup>b , AY

F1: AαX<sup>^</sup>BX<sup>^</sup>b και AαX<sup>^</sup>B ( όλα πορτοκαλί)

Διασταύρωση F1: AαX<sup>^</sup>BX<sup>^</sup>b (X) AαX<sup>^</sup>BY

	<u>A<sup>^</sup>X<sup>^</sup>B</u>	<u>A<sup>^</sup>X<sup>^</sup>b</u>	<u>αX<sup>^</sup>B</u>	<u>α X<sup>^</sup>b</u>
<u>A<sup>^</sup>X<sup>^</sup>B</u>	<u>A<sup>^</sup>A<sup>^</sup>X<sup>^</sup>BX<sup>^</sup>B</u>	<u>A<sup>^</sup>A<sup>^</sup>X<sup>^</sup>BX<sup>^</sup>b</u>	<u>A<sup>^</sup>αX<sup>^</sup>BX<sup>^</sup>B</u>	<u>A<sup>^</sup>αX<sup>^</sup>BX<sup>^</sup>b</u>
<u>AY</u>	<u>A<sup>^</sup>A<sup>^</sup>X<sup>^</sup>BY</u>	<u>A<sup>^</sup>A<sup>^</sup>X<sup>^</sup>βY</u>	<u>A<sup>^</sup>αX<sup>^</sup>BY</u>	<u>A<sup>^</sup>αX<sup>^</sup>βY</u>
<u>αX<sup>^</sup>B</u>	<u>A<sup>^</sup>αX<sup>^</sup>BX<sup>^</sup>B</u>	<u>A<sup>^</sup>αX<sup>^</sup>BX<sup>^</sup>b</u>	<u>ααX<sup>^</sup>BX<sup>^</sup>B</u>	<u>ααX<sup>^</sup>βY</u>
<u>αY</u>	<u>A<sup>^</sup>αX<sup>^</sup>BY</u>	<u>A<sup>^</sup>αX<sup>^</sup>βY</u>	<u>ααX<sup>^</sup>BY</u>	<u>ααX<sup>^</sup>βY</u>

Φ.Α

6/16 θηλυκό με πορτοκαλί πτέρωμα

2/16 θηλυκό με κίτρινο πτέρωμα

3/16 αρσενικό με πορτοκαλί πτέρωμα

Γ2

P1 γενιά : ααX<sup>^</sup>BX<sup>^</sup>B (X) AAX<sup>^</sup>Bu

F1 γενιά : AαX<sup>^</sup>BX<sup>^</sup>β (X) AαX<sup>^</sup>BY

Γ3

Βάσει δεδομένων η ασθένεια υπολειπόμενη φυλοσύνδετη

Αρα :

- Πάσχων άντρας : X<sup>^</sup>Au
- Υγιής άντρας : X<sup>^</sup>AY
- Πάσχουσα γυναίκα: X<sup>^</sup>αX<sup>^</sup>α
- Φορέας γυναίκα : X<sup>^</sup>AX<sup>^</sup>α
- Υγιής γυναίκα : X<sup>^</sup>AX<sup>^</sup>A

Από το γενεαλογικό δέντρο : 12 πάσχουσα γυναίκα

Αρα X<sup>^</sup>α X<sup>^</sup>α

Και 11 υγιής άντρας X<sup>^</sup>AY

Αρα τα παιδιά τους θα έπρεπε να είναι:

Θηλυκο: X<sup>^</sup>AX<sup>^</sup>α γυναίκες φορείς

Αρσενικό : X<sup>^</sup>AYάντρες πάσχουσες

Όμως: II4 υγιής άνδρας

Και III1 πασχούσα γυναίκα (ενώ έχει υγιή πατέρα)

Άρα με μη αναμενόμενο φαινότυπο τα άτομα II4 και III1

Γ4

Από τον πίνακα 1 βλέπουμε:

Ο ανιχνευτής A δείχνει πόσα χρωμοσώματα X υπάρχουν και ο  
ανιχνευτής B δείχνει πόσα φυσιολογικά αλληλομορφα  
υπάρχουν

Άρα: II4: A=2 έχει 2 X χρωμοσώματα

B=2 και τα 2 X χρωμοσώματα έχουν  
φυσιολογικό αλληλομόρφο

Άρα X<sup>A</sup>X<sup>A</sup>Y το άτομο έχει σύνδρομο Klinefelter

III1: A=2 άρα 2 χρωμοσώματα

B=2 2 μεταλλαγμένα χρωμοσώματα άρα πασχούσα  
X<sup>a</sup>X<sup>a</sup>

Γ5

II4: Προέκυψε από μη διαχωρισμό των φυλετικών  
χρωμοσωμάτων στον πατέρα στην πρώτη μειωτική διαίρεση  
δημιουργώντας σπερματοζωάριο X<sup>A</sup>Y που γονιμοποίησε  
ωάριο X<sup>A</sup>

III1: Προέκυψε από μη διαχωρισμό των αδελφών χρωματιδών  
του X στη μητέρα (II2) στη μείωση II δημιουργώντας ωάριο

ΧΧ<sup>Λ</sup>α που γονιμοποιήθηκε από σπερματοζωαριο Υ ή  
εναλλακτικά από μη διαχωρισμο στην μειωση Ι του πατέρα με  
παραγωγή σπερματοζωαρου Χ<sup>Λ</sup>αΥ

## ΘΕΜΑ Δ

Δ1

Α. Οι υποκινητές βρίσκονται πάντα στην αρχή του γονιδίου και κατά την έναρξη της μεταγραφής προσδένεται σε αυτόν η RNA pol. Άρα ο υποκινητής θα βρίσκεται στο 3' άκρο της μη κωδικής και 5' άκρο της κωδικής αλυσίδας του γονιδίου.

Επομένως:

Y <sub>A</sub>	5'-CCGGCTGGAGTTAATGAACCCCTTTTAGAAACATCGAATTCCCGGG-3'	Y <sub>B</sub>
	3'-GGCCGACCTCAATTACTTGGGGAAAATCTTTGTAGCTTAAGGGCCC-5'	

### Β. ΓΙΑ ΤΟ ΓΟΝΙΔΙΟ Α

Ο υποκινητής Y<sub>A</sub> βρίσκεται στην αρχή του γονιδίου στα αριστερά, οπότε η μεταγραφή εξελίσσεται από τα αριστερά προς τα δεξιά. Άρα η αλυσίδα Ι είναι η μη κωδική (μεταγραφόμενη) αλυσίδα και η αλυσίδα ΙΙ είναι η κωδική του γονιδίου Α

### ΓΙΑ ΤΟ ΓΟΝΙΔΙΟ Β

Ο υποκινητής Y<sub>B</sub> βρίσκεται στα δεξιά, οπότε η μεταγραφή εξελίσσεται από τα δεξιά προς τα αριστερά. Άρα η αλυσίδα Ι θα είναι η μη κωδική αλυσίδα και η αλυσίδα ΙΙ θα είναι η κωδική.

Γ. Μεταγράφεται ολόκληρη η κωδική αλυσίδα του γονιδίου και όχι μόνο το τμήμα που πρόκειται να μεταφραστεί. Η μεταγραφή δεν ξεκινά από το κωδικόνιο έναρξης.

Άρα:

- Το γονίδιο B κωδικοποιεί ένα πενταπεπτίδιο. Για τη μετάφρασή του απαιτούνται 5 κωδικόνια για τα αμινοξέα και 1 κωδικόνιο λήξης, δηλαδή συνολικά 6 κωδικόνια στο ώριμο mRNA.
- Στο τμήμα του γονιδίου B – μεταξύ των περιοχών K και Λ – η κωδική αλυσίδα II περιέχει 24 νουκλεοτίδια. Επομένως, εφόσον τα νουκλεοτίδια της περιοχής του γονιδίου στο DNA (24) είναι περισσότερα από αυτά που μεταφράζονται τελικά σε αμινοξέα και κωδικόνιο λήξης (18) και γνωρίζοντας ότι μεταγράφεται ολόκληρο το γονίδιο, η διαφορά αυτή υποδηλώνει την ύπαρξη ενδιάμεσης μη μεταφραζόμενης αλληλουχίας (εσωνίου) που απμακρύνεται κατά την ωρίμανση.

Επομένως, το γονίδιο B είναι ασυνεχές

Δ2

-πρέπει να αναγραφεί ο ορισμός της αναστροφής

ΠΡΙΝ την αναστροφή

Y <sub>A</sub>	5'-CCGGCTGGAGTTAATGAACCCCTTTAGAAACATCGAATCCCCGGG-3'	Y <sub>B</sub>
	3'-GGCCGACCTCAATTACTTGGGGAAAATCTTTGTAGCTTAAGGGCCC-5'	

META την αναστροφή

Y <sub>A</sub>	5'-CCGGCTGGAGT <b>ATGTTTCTAAAAGGGGTTTCATTAA</b> CGAATCCCCGGG-3'	Y <sub>B</sub>
	3'-GGCCGACCTCA <b>TACAAAGATTTCCCAAGTAATT</b> GCTTAAGGGCCC-5'	

Για την έκφραση του γονιδίου, πρέπει να μπορεί να γίνει σωστή μεταγραφή

Για το γονίδιο A: Ο υποκινητής Y<sub>A</sub> βρίσκεται έξω από το ανεστραμμένο τμήμα (στα αριστερά της γραμμής K) και η κατεύθυνση μεταγραφής του παραμένει από αριστερά προς τα δεξιά. Μόλις όμως η RNA pol περάσει τη γραμμή K, θα συναντήσει μια νέα αλληλουχία. Η μεταγραφή θα ξεκινήσει κανονικά, όμως επειδή έχει αλλάξει η υπόλοιπη αλληλουχία, θα παραχθεί διαφορετική πρωτεΐνη και συγκεκριμένα αυτή του γονιδίου B.

Για το γονίδιο B: Ο υποκινητής  $\gamma_B$  βρίσκεται και αυτός εκτός του πλαισίου K- $\lambda$ , οπότε επίσης θα προσδεθεί κανονικά η RNA pol. Μετά την αναστροφή, το γονίδιο B θα εκφραστεί και πάλι φυσιολογικά και θα εκφράζεται συγκεκριμένα ο μεταγραφικός παράγοντας  $M_A$ .

Δ3

-ορισμός περιοριστικών ενδονουκλεασών

-θα γίνει χρήση της Π.Ε. I και Π.Ε. II. Δεν θέλουμε την ΠΕ III γιατί θα χαθεί το γονίδιο ανθεκτικότητας στην am<sup>r</sup>. Το β θα μπορέσει να ενσωματωθεί μετά τον υποκινητή του γονιδίου gfr ώστε να μπορεί να γίνει μεταγραφή του β γονιδίου.

Δ4

Το γονίδιο B από τα προηγούμενα ερωτήματα, φαίνεται αρχικά, πως αν μπει με την αρχική του μορφή (πριν την αναστροφή) ΔΕΝ θα είναι λειτουργικό, καθώς είναι ασυνεχές.

**ΟΡΟΣΗΜΟ ΠΕΙΡΑΙΑ,ΚΑΡΑΤΣΙΝΙΟΥ ΚΑΙ ΡΑΦΗΝΑΣ**

**-ΚΟΨΙΔΑ ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΡΑΦΑΕΛΑ**