

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ Πανελλήνιων Εξετάσεων Βιολογίας 2021

<u>ΘΕΜΑ Α</u>	<u>ΘΕΜΑ Β</u>
A1 α	B1.
A2 γ	1 Α
A3 δ	2 Γ
A4 β	3 Β
A5 γ	4 Α
	5 Γ
	6 Β
	7 Α

### **B2. Σελ. 103 Σχολικό βιβλίο.**

ΠΡΟΓΕΝΝΕΤΙΚΑ μόνο με ανάλυση DNA.

ΜΕΤΑΓΕΝΝΕΤΙΚΑ

α. Κυτταρολογικά με δοκιμασία δρεπάνωσης.

β. Βιοχημικά με ανάλυση HbS.

γ. Μοριακά με ανάλυση DNA (PCR και πέψη με κατάλληλη Περιοριστική Ενδονουκλεάση).

### **B3. Σελ. 22**

Φυσικός μετασχηματισμός βακτηρίων με μεταφορά ενός από τα δύο πλασμίδια που διαθέτει κατάλληλο γονίδιο μεταφοράς από βακτήριο σε βακτήριο.

### **B4. Σελ. 41**

Το ακτικωδικόνιο του tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ met δηλαδή αυτό με αντικωδικόνιο:

3' UAC 5' είναι αυτό, που απομακρύνεται από το ριβόσωμα, όταν στην κενή θέση του ριβοσώματος εισέρχεται το μόριο tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ val.

## ΘΕΜΑ Γ

### Γ1.

Η ΘΕΑ βρίσκεται στο σημείο B.

Το πρωταρχικό είναι το (2): 5' GCUUA 3'

### Γ2. Σελ. 32-33

Ραδιενεργές U (MONO στα πρωταρχικά τμήμα) 6 συνολικά.

Ραδιενεργές G στους νοεσυντιθεμένους κλώνους DNA (από DNA πολυμέραση) 13 συνολικά

(7 στην πάνω αλυσίδα) και (6 στην κάτω αλυσίδα).

### Γ3. Σελ. 32-33

Συνολικά 18 G ραδιενεργές.

Στο μόριο DNA που θα προκύψει με τον ΠΑΝΩ μητρικό θα έχει 10 ραδιενεργές G.

Στο μόριο DNA που θα προκύψει με τον ΚΑΤΩ μητρικό θα έχει 8 ραδιενεργές G.

### Γ4. Σελ. 61-62

Κατάλληλο είναι μόνο το πλασμίδιο A.

Το A είναι το μόνο από τα δύο πλασμίδια που φέρει μοναδική θέση αναγνώρισης EcoRI.

Το πλασμίδιο B φέρει είτε δύο θέσεις αναγνώρισης EcoRI είτε καμία.

**Σημείωση:** θεωρούμε ότι η μονή γνωστή περιοριστική ενδονουκλεάση είναι η EcoRI.

### Γ5 . Σελ. 64-65

Ο ζητούμενος ανιχνευτής πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένος ώστε να υποδηλώνει τη θέση του κωδικονίου έναρξης του ετερολόγου γονιδίου ως προς τον υποκινητή του φορέα κλωνοποίησης. Για το λόγο αυτό, πρέπει ο ανιχνευτής να εκτείνεται από το κωδικόνιο έναρξης προς τα αριστερά και όχι προς τα δεξιά, που υπάρχουν τα υπόλοιπα κωδικόνια του ετερολόγου γονιδίου. Ο ανιχνευτής μπορεί να είναι είτε DNA είτε RNA και θεωρούμε ότι πρέπει να έχει πλήρη συμπληρωματικότητα και για τα 14 νουκλεοτίδια του με το προς αναζήτηση τμήμα.

Ο ανιχνευτής λοιπόν μπορεί να είναι:

3' CCCCTTAAGTACA 5' (DNA)

ή

3' CCCCUUAAGUACA 5' (RNA)

**Σημείωση:** Σωστοί μπορούν να θεωρηθούν και ανιχνευτές (συνολικά, τουλάχιστον 6 ακόμη) που είναι DNA ή RNA και εντοπίζουν τα υπόλοιπα τρία άκρα της δοθείσας αλληλουχίας.

## **ΘΕΜΑ Δ**

### **Δ1: Σελ. 24 και 83-84**

Ελάχιστος αριθμός των χρωμοσωμάτων που πήρε ο Νίκος από τον παππού 1, είναι 2 χρωμοσώματα.

Θεωρώντας ως γονίδιο A (A,a) με  $A > a$ , που ελέγχει την αυτοσωμική υπολειπομένη ασθένεια της ομοκυστενουρίας που εξετάζεται στην υπό μελέτη άσκηση έχουμε:

Ο Νίκος μπορεί να κληρονομήσει από τον παππού του (παππού 1) το ελάχιστο 2 χρωμοσώματα. Αυτά είναι οπωσδήποτε το χρωμοσώμα 21<sup>α</sup> (εφόσον ο Νίκος νοσεί από την ασθένεια, όπως και ο παππούς 1, ενώ ο πατέρας του Νίκου και γιος του παππού 1, έχει γονότυπο Aa δεδομένου ότι δεν νοσεί από την ασθένεια). Επίσης ο Νίκος κληρονομεί το φυλετικό Y χρωμόσωμα του παππού 1, μέσω του πατέρα του Κώστα.

### **Δ2: σελ. 100**

Το ζευγάρι Κώστας και Ελένη έχουν αμφότεροι γονότυπο Aa αφού δεν νοσούν και αποκτούν απόγονο που νοσεί στην δεδομένη αυτοσωμική υπολειπόμενη νόσο.

Το κοριτσάκι τους με σύνδρομο DOWN (τρισωμία 21) έχει τρία μεταξύ τους διαφορετικά χρωμοσώματα 21. Άρα δεν προκλήθηκε το σύνδρομο DOWN από μη διαχωρισμό αδελφών χρωματίδων (μείωση II) κάποιου από τους γονείς του, αλλά προήλθε από μη διαχωρισμό ομόλογων χρωμοσωμάτων είτε της μητέρας κατά την μείωση I είτε του πατέρα, πάλι κατά την μείωση I.

Άρα ο γονότυπος του κοριτσιού θα είναι: (Aa) a ή A (Aa)

Όπου (Aa) τα μη διαχωρισμένα χρωμοσώματα (ΟΜΟΛΟΓΑ) κατά την μείωση I είτε του πατέρα είτε της μητέρας.

Πάντως όποιος από τους δύο και αν είναι ο γονότυπος του κοριτσιού αυτό δεν νοσεί από ομοκυστενουρία, αφού φέρει έστω και ένα αντίγραφο του φυσιολογικού αλληλόμορφου A για την ασθένεια αυτή.

**Σημείωση:** Ο επιχιασμός κατά την μείωση I των γονέων της Μαρίας, δεν λαμβάνεται υπόψη, καθώς σύμφωνα με το φετινό ΦΕΚ για την ύλη της Βιολογίας, είναι εκτός ύλης ασκήσεις με επιχιασμό.

**Δ3.**

Το γνώρισμα μήκος κεραιών εδράζεται σε φυλετικό χρωμόσωμα X σε μη ομόλογη περιοχή με το Y φυλετικό χρωμόσωμα (το έντομο γνωρίζουμε ότι έχει όμοιο φυλοκαθορισμό με τον άνθρωπο).

Το γνώρισμα μήκος φτερών του εντόμου εδράζεται σε αυτοσωμικό χρωμόσωμα.

Τα παραπάνω προκύπτουν επειδή:

α) Οι αναλογίες για το μήκος των κεραιών διαφέρουν μεταξύ αρσενικών και θηλυκών εντόμων κατά τις διασταυρώσεις που μας δίνονται.

β) Τα δύο γονίδια είναι μεταξύ τους ανεξάρτητα.

**Δ4.**

Ορίζουμε τα γονίδια A(A,a) A>a για το μήκος των κεραιών και B(B,b) B>b για το μήκος φτερών.

Δεδομένου ότι οι φαινοτυπικές αναλογίες στην F2 γενεά που μας δίνεται είναι:

2 ♀ [X<sup>A</sup>] : 1 ♂ [X<sup>A</sup>] : 1 ♂ [X<sup>a</sup>]

και 3 [B] : 1 [b] ανεξαρτήτως φύλου, εξάγουμε ότι στην F1 γενεά τα άτομα είναι όλα ετερόζυγα για το γονίδιο B και για το γονίδιο A ,προκύπτει ότι τα θηλυκά άτομα είναι ετερόζυγα και τα αρσενικά είναι ημίζυγα για το αλληλόμορφο A.

Επομένως οι γονότυποι των γονέων είναι:

P: BB X<sup>A</sup>X<sup>A</sup>                      ββ X<sup>a</sup>Y

F<sub>1</sub>: Bβ X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> : Bβ X<sup>A</sup>Y

ή

P: ββ X<sup>A</sup>X<sup>A</sup>                      BB X<sup>a</sup>Y

F<sub>1</sub>: Bβ X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> : Bβ X<sup>A</sup>Y

Οποιαδήποτε και αν είναι η πατρική γενεά από την διασταύρωση F<sub>1</sub> X F<sub>1</sub> έχουμε:

F<sub>1</sub> X F<sub>1</sub> : Bβ X<sup>A</sup>X<sup>a</sup>                      Bβ X<sup>A</sup>Y

Γαμέτες: BX<sup>A</sup>, BX<sup>a</sup>, βX<sup>A</sup>, βX<sup>a</sup> / BX<sup>A</sup>, BY, βX<sup>A</sup>, βY

F<sub>2</sub>: Σύμφωνα με το αβάκιο του Punnett:

♀/♂	BX <sup>A</sup>	BY	βX <sup>A</sup>	βY
BX <sup>A</sup>	BBX <sup>A</sup> X <sup>A</sup>	BBX <sup>A</sup> Y	BβX <sup>A</sup> X <sup>A</sup>	BβX <sup>A</sup> Y
BX <sup>a</sup>	BBX <sup>A</sup> X <sup>a</sup>	BBX <sup>a</sup> Y	BβX <sup>A</sup> X <sup>a</sup>	BβX <sup>a</sup> Y
βX <sup>A</sup>	BβX <sup>A</sup> X <sup>A</sup>	BβX <sup>A</sup> Y	ββX <sup>A</sup> X <sup>A</sup>	ββX <sup>A</sup> Y
βX <sup>a</sup>	BβX <sup>A</sup> X <sup>a</sup>	BβX <sup>a</sup> Y	ββX <sup>A</sup> X <sup>a</sup>	ββX <sup>a</sup> Y

Γονοτυπική αναλογία:

$$\text{♀} \text{ BBX}^A\text{X}^A : \text{BBX}^A\text{X}^a : 2 \text{ BbX}^A\text{X}^A : 2 \text{ BbX}^A\text{X}^a : \text{bbX}^A\text{X}^A : \text{bbX}^A\text{X}^a$$

$$\text{♂} \text{ BBX}^A\text{Y} : \text{BBX}^a\text{Y} : 2\text{BbX}^A\text{Y} : 2\text{BbX}^a\text{Y} : \text{bbX}^A\text{Y} : \text{bbX}^a\text{Y}$$

Φαινοτυπική αναλογία:

$$\text{♀} : 6[\text{BX}^A] : 2[\text{bX}^A]$$
$$\text{♂} : 3[\text{BX}^A] : 3[\text{BX}^a] : 1[\text{bX}^A] : 1[\text{bX}^a]$$

Τα παραπάνω αποτελέσματα επιβεβαιώνουν τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τα δεδομένα της άσκησης, όπως αυτά μας δίνονται δηλαδή:

$$2 \text{ ♀} [\text{X}^A] : 1 \text{ ♂} [\text{X}^A] : 1 \text{ ♂} [\text{X}^a]$$

Και 3 [B] : 1 [b] ανεξαρτήτως φύλου.

Επομένως η υπόθεση μας για τον τρόπο κληρονομησης του κάθε γνωρίσματος στο έντομο αυτό είναι σωστή.

Θεωρούμε ότι τα δεδομένα μας είναι στατιστικώς αξιόπιστα και ότι δεν λαμβάνονται υπόψη καινοφανείς μεταλλάξεις.

### **ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΘΕΜΑΤΩΝ 2021**

Τα θέματα χαρακτηρίζονται από μεγάλη έκταση που απαιτούσε από τους υποψηφίους πολύ καλή διαχείριση του χρόνου τους και κατανομή του σε κάθε θέμα.

Επιπλέον τα θέματα στερούνται πρωτοτυπίας καθώς φάνηκε πως οι θεματοδότες ανέσυραν τα θέματα των ετών 2012-2013 για να βρουν θέματα για το Γ θέμα ενώ το θέμα Δ δεν εμφανίζει καμιά πρωτοτυπία!