

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2019

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως **A5** και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1. Δύο φυσιολογικά αυτοσωμικά ομόλογα χρωμοσώματα:

- α. παρουσιάζουν διαφορετικές αλληλουχίες DNA
- β. έχουν το κεντρομερίδιό τους σε διαφορετικές θέσεις
- γ. έχουν διαφορετικό μέγεθος
- δ. ελέγχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά.

Μονάδες 5

A2. Ένα φυτό καλαμποκιού ποικιλίας Bt περιέχει γονίδια από:

- α. δύο διαφορετικά είδη οργανισμών
- β. τρία διαφορετικά είδη οργανισμών
- γ. τέσσερα διαφορετικά είδη οργανισμών
- δ. ένα είδος οργανισμού.

Μονάδες 5

A3. Από τις παρακάτω τριάδες νουκλεοτιδίων δεν αποτελεί φυσιολογικά αντικωδικόνιο το:

- α. 5'GUA3'
- β. 5'UAC3'
- γ. 5'UUA3'
- δ. 5'ACU3'.

Μονάδες 5

A4. Κατά τη σύνθεση μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας το ριβόσωμα μετακινείται από:

- α. το αμινικό άκρο προς το καρβοξυλικό άκρο του mRNA
- β. το καρβοξυλικό άκρο προς το αμινικό άκρο του mRNA
- γ. το 5' προς το 3' άκρο του mRNA
- δ. το 3' προς το 5' άκρο του mRNA.

Μονάδες 5

A5. Εμβολιασμός είναι η προσθήκη:

- α. θρεπτικών συστατικών σε μία καλλιέργεια
- β. μικρής ποσότητας κυττάρων στο θρεπτικό υλικό
- γ. αντιβιοτικών στην καλλιέργεια
- δ. άγαρ στο θρεπτικό υλικό.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

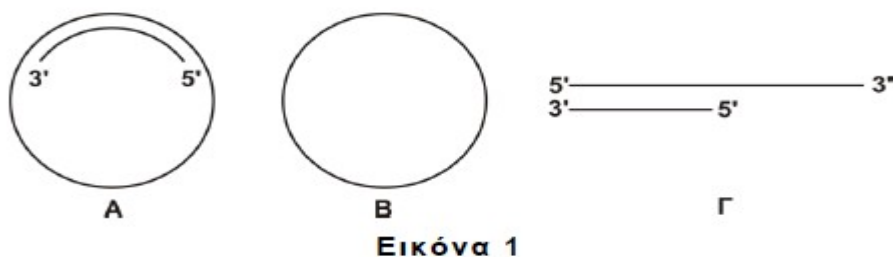
B1. Να αντιστοιχίσετε κάθε πρωτεΐνη της **στήλης Ι** με την ασθένεια της **στήλης ΙΙ** με την οποία σχετίζεται. (Στη **στήλη ΙΙ** περισεύει μία επιλογή)

Στήλη Ι
1. α ₁ -αντιθρυψίνη
2. Πρωτεΐνη επιθηλιακών κυττάρων πνευμόνων
3. Απαμινάση της αδενοσίνης
4. Παράγοντας ΙΧ
5. Ινσουλίνη
6. Μελανίνη

Στήλη ΙΙ
α. Ανοσολογική ανεπάρκεια
β. Διαβήτης
γ. β-θαλασσαιμία
δ. Αλφισμός
ε. Αιμορροφιλία Β
στ. Κυστική ίνωση
ζ. Εμφύσημα

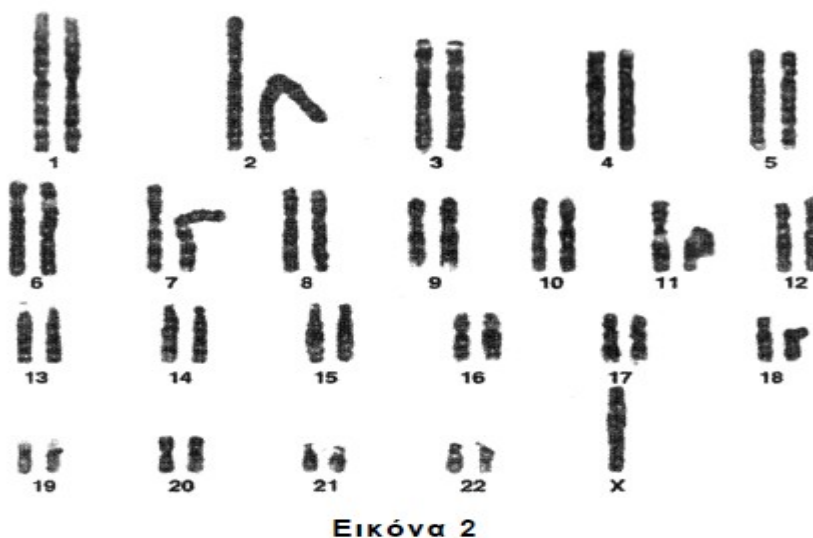
Μονάδες 6

B2. Έχετε στη διάθεσή σας τα τρία μόρια DNA της **Εικόνας 1**, όλα τα είδη δεοξυριβονουκλεοτιδίων στην κατάλληλη ποσότητα και DNA πολυμεράση. Σε ποιο/ποια από τα μόρια της **Εικόνας 1** θα γίνει σύνθεση DNA και σε ποιο/ποια δεν θα γίνει; (μονάδες 3) Να αιτιολογήσετε με συντομία την απάντησή σας. (μονάδες 3)



Μονάδες 6

B3. Στην **Εικόνα 2** παρουσιάζεται ο καρυότυπος ενός ανθρώπου.



α. Ποιο είναι το φύλο του ατόμου; (μονάδα 1)

β. Να προσδιορίσετε τη χρωμοσωμική ανωμαλία που φέρει το άτομο. (μονάδα 1)

γ. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά του ατόμου με αυτή τη χρωμοσωμική ανωμαλία; (μονάδες 2)

δ. Πόσα μόρια DNA απεικονίζονται στην **Εικόνα 2**; (μονάδες 3)

Μονάδες 7

B4. Ποιος είναι ο στόχος της γονιδιακής θεραπείας; (μονάδες 2) Ποιές είναι οι απαραίτητες προϋποθέσεις για την εφαρμογή της; (μονάδες 4)

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Σε ένα είδος εντόμου το σώμα του μπορεί να έχει έναν από τους εξής χρωματισμούς: κίτρινο χρώμα, άσπρο χρώμα και μαύρο χρώμα. Στο ίδιο έντομο ένα γονίδιο είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση της πρωτεΐνης Α, ενώ το μεταλλαγμένο αλληλόμορφό του δεν συνθέτει την πρωτεΐνη αυτή. Διασταυρώνονται θηλυκά άτομα με κίτρινο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη Α, με αρσενικά άτομα με μαύρο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη Α και γεννήθηκαν οι εξής απόγονοι:

- 80 θηλυκά άτομα με κίτρινο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη Α
- 40 θηλυκά άτομα με μαύρο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη Α
- 40 θηλυκά άτομα με άσπρο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη Α
- 40 αρσενικά άτομα με κίτρινο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη Α
- 20 αρσενικά άτομα με μαύρο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη Α και
- 20 αρσενικά άτομα με άσπρο χρώμα σώματος που παράγουν την πρωτεΐνη Α.

Γ1. Να βρείτε τον τρόπο κληρονομής των δύο χαρακτήρων (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 6). Να γράψετε τους γονότυπους των γονέων (μονάδες 4).

Μονάδες 12

Δίνεται ότι για τα παραπάνω χαρακτηριστικά ισχύει ο 2ος νόμος του Mendel.

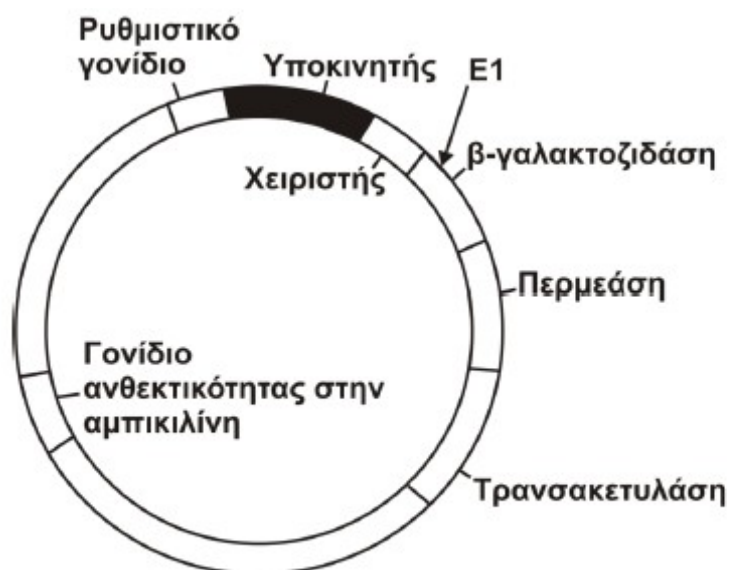
Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel.

Γ2. Ένα άλλο χαρακτηριστικό στο έντομο αυτό είναι το μήκος των κεραίων. Το αλληλόμορφο που ελέγχει το μεγάλο μήκος κεραίων είναι επικρατές, ενώ αυτό που ελέγχει το μικρό μήκος είναι υπολειπόμενο. Διαθέτουμε δύο αμιγείς πληθυσμούς, ο ένας με μεγάλες κεραίες και ο άλλος με μικρές κεραίες.

Πώς θα διαπιστώσετε αν το γονίδιο είναι αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο, πραγματοποιώντας την κατάλληλη ή τις κατάλληλες διασταυρώσεις;

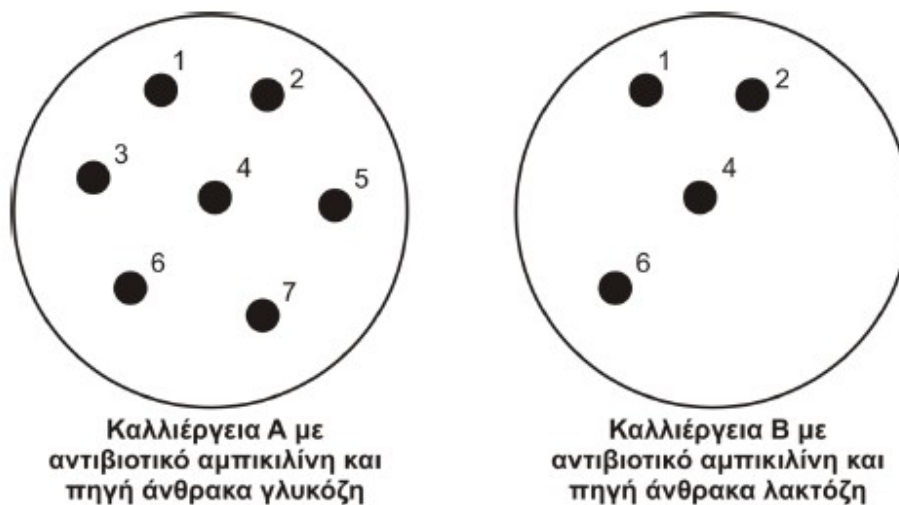
Μονάδες 6

Γ3. Προκειμένου να μελετήσουμε το γονίδιο που κωδικοποιεί την πρωτεΐνη Α, το κλωνοποιούμε σε κατάλληλο πλασμίδιο φορέα (**Εικόνα 3**) που φέρει την αλληλουχία του οπερονίου της λακτόζης. Το γονίδιο εισάγεται στο σημείο που κόβει η περιοριστική ενδονουκλεάση E1. Για τον μετασχηματισμό χρησιμοποιούμε ως βακτήρια ξενιστές στελέχη *E.coli* στα οποία δεν λειτουργεί το οπερόνιο της λακτόζης και είναι ευαίσθητα στην αμπικιλίνη.



Εικόνα 3

Μετά τη διαδικασία του μετασχηματισμού, τα βακτήρια μεταφέρονται σε στερεό θρεπτικό υλικό με γλυκόζη ως πηγή άνθρακα και αντιβιοτικό αμπικιλίνη (καλλιέργεια Α, **Εικόνα 4**). Στη συνέχεια μεταφέρουμε δείγματα από όλες τις αριθμημένες αποικίες σε νέο στερεό θρεπτικό μέσο που περιέχει λακτόζη και αμπικιλίνη, οπότε αναπτύσσεται η καλλιέργεια Β (**Εικόνα 4**).



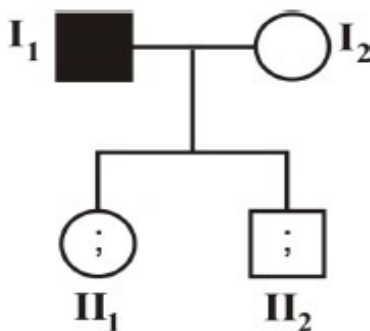
Εικόνα 4

Να αναφέρετε τα είδη των βακτηρίων που αναπτύσσονται στις δύο παραπάνω καλλιέργειες Α και Β (μονάδες 3). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ

Μία μετάλλαξη αντικατάστασης βάσης σε ένα γονίδιο που κωδικοποιεί μία πρωτεΐνη οδηγεί σε ασθένεια που εκδηλώνεται κατά την εφηβεία. Η μετάλλαξη αυτή τροποποιεί την αλληλουχία του φυσιολογικού γονιδίου με αποτέλεσμα το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο να κόβεται από την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI στο σημείο αυτό. Προκειμένου το ζευγάρι που απεικονίζεται στο γενεαλογικό δέντρο της **Εικόνας 5**, να διαπιστώσει αν τα παιδιά του θα εμφανίσουν την ασθένεια στην εφηβεία, αναζήτησε γενετική συμβουλή και τους προτάθηκε να κάνουν στα παιδιά τους γενετικό έλεγχο.

**Εικόνα 5**

Στον έλεγχο αυτό λαμβάνεται DNA από δείγμα σάλιου. Τμήματα DNA μήκους 1000 ζευγών βάσεων (ζ.β.) που περιέχουν το σημείο της μετάλλαξης, πολλαπλασιάζονται επιλεκτικά με αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR). Στα μόρια DNA που προκύπτουν επιδρούμε με EcoRI. Τα αποτελέσματα που λαμβάνονται έχουν ως εξής:

Άτομο II1: τμήματα DNA μήκους 600 ζ.β. και τμήματα DNA μήκους 400 ζ.β.

Άτομο II2: μόνο τμήματα DNA μήκους 1000 ζ.β.

Δ1. Να διερευνήσετε τον τύπο κληρονομικότητας της ασθένειας και να τεκμηριώσετε την απάντησή σας. Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση φυλοσύνδετης επικρατούς κληρονομικότητας.

Μονάδες 9

Δ2. Να γράψετε τους γονότυπους των παιδιών της οικογένειας (μονάδες 2) και να αναφέρετε ποιο/ποια παιδί/παιδιά θα εμφανίσει/εμφανίσουν τα συμπτώματα της ασθένειας. (μονάδες 2)

Μονάδες 4

Δ3. Αν οι γονείς υποβληθούν στον ίδιο γενετικό έλεγχο, να γράψετε το αναμενόμενο μήκος των τμημάτων DNA που θα προκύψουν για κάθε γονέα.

Μονάδες 4

Δ4. Δίνεται το τμήμα της αλληλουχίας της κωδικής αλυσίδας του φυσιολογικού αλληλόμορφου του γονιδίου στο οποίο περιλαμβάνονται το κωδικόνιο έναρξης της μετάφρασης και το σημείο της μετάλλαξης.

...CGAACGATGCCAGTCTCAATTCACGGA...

α. Να γράψετε την αλληλουχία του αντίστοιχου τμήματος της κωδικής αλυσίδας του μεταλλαγμένου αλληλόμορφου.

Μονάδες 2

β. Ποια είναι η επίπτωση της μετάλλαξης στη δομή και στη λειτουργικότητα της παραγόμενης πρωτεΐνης;

Μονάδες 6

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. α **A2.** β **A3.** γ **A4.** γ **A5.** β

ΘΕΜΑ Β

B1. 1-ζ, 2-στ, 3-α, 4-ε, 5-β, 6-δ

B2. Στο μόριο Α θα γίνει σύνθεση, αφού υπάρχει ένα τμήμα συμπληρωματικό προς τη μητρική αλυσίδα και έτσι στο 3' άκρο του θα μπορεί να συνδεθεί η DNA πολυμεράση και να επιμηκύνει το τμήμα αυτό δημιουργώντας 3'-5' φωσφοδιεστερικούς δεσμούς και λειτουργεί με τον κανόνα της συμπληρωματικότητας.

Στο μόριο Β δεν θα γίνει σύνθεση, επειδή η DNA πολυμεράση χρειάζεται ένα αρχικό τμήμα (πρωταρχικό τμήμα) για να αρχίσει να συνθέτει συμπληρωματική αλυσίδα DNA και σε αυτή την περίπτωση δεν υπάρχει το τμήμα αυτό.

Στο μόριο Γ δεν θα γίνει σύνθεση, αν και υπάρχει ένα αρχικό τμήμα, επειδή το άκρο στο οποίο θα συνδεόταν η DNA πολυμεράση για να ξεκινήσει την σύνθεση του θυγατρικού τμήματος θα έπρεπε να είναι 3', ώστε να τοποθετεί συμπληρωματικά προς την μητρική αλυσίδα νουκλεοτίδια και να τα συνδέει με 3'-5' φωσφοδιεστερικό δεσμό.

B3. α) Το άτομο είναι θηλυκό, αφού έχει ένα Χ χρωμόσωμα και δεν έχει Υ.

β) Το άτομο έχει μονοσωμία (αριθμητική χρωμοσωμική ανωμαλία) που ονομάζεται σύνδρομο Turner.

γ) Σχολικό βιβλίο σελίδα 101: «Τα άτομα που πάσχουν...και είναι στείρα».

δ) Στον καρυότυπο τα χρωμοσώματα που απεικονίζονται είναι μεταφασικά, δηλαδή το καθένα αποτελείται από 2 μόρια DNA, αφού έχει προηγηθεί η αντιγραφή του DNA. Στον συγκεκριμένο καρυότυπο, λόγω της μονοσωμίας, υπάρχουν 45 χρωμοσώματα αντί για τα φυσιολογικά 46, οπότε υπάρχουν 90 μόρια DNA.

B4. Σχολικό βιβλίο σελ. 126-127: «Η τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA... φυσιολογικά αλληλόμορφα του μεταλλαγμένου γονιδίου».

Προϋποθέσεις:

- 1) Κλωνοποίηση υπεύθυνου φυσιολογικού γονιδίου.
- 2) Προσδιορισμός κυττάρων που εμφανίζουν τη βλάβη.
- 3) Δυνατότητα παρέμβασης στα κύτταρα που εμφανίζουν τη βλάβη.
- 4) Δυνατότητα αδρανοποίησης του ιού-φορέα, ώστε να γίνεται αβλαβής.
- 5) Η ασθένεια να έχει υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας, ώστε η προσθήκη του φυσιολογικού επικρατούς αλληλομόρφου γονιδίου να οδηγεί στην υποχώρηση των συμπτωμάτων.

ΘΕΜΑ Γ

$\Gamma 1.$

$$P: \begin{array}{c} \sigma \quad \text{Κίτρινα} - A \\ K_1 \quad K_2 \end{array} \quad \otimes \quad \begin{array}{c} \text{♀} \quad \text{Μαύρα} - A \\ K_2 \quad K_3 \end{array}$$

♀ : Κίτρινα – Μαύρα – Άσπρα
80 40 40
2 1 1

$$\begin{array}{ccccc} \sigma: & \text{Κίτρινα} & - & \text{Μαύρα} & - & \text{Άσπρα} \\ & 40 & & 20 & & 20 \\ & 2 & : & 1 & : & 1 \end{array}$$

♀ παραγωγή πρωτεΐνης Α – έλλειψη πρωτεΐνης Α

σ παραγωγή πρωτεΐνης A – έλλειψη πρωτεΐνης A

♀ : ♂
160:80
2:1

Ο χαρακτήρας «χρώμα σώματος» εμφανίζει 3 φαινότυπους με την ίδια αναλογία σε αρσενικά και θηλυκά άτομα.

Πρόκειται λοιπόν για αυτοσωμική κληρονομικότητα. Επιπλέον, η αναλογία 1 μαύρο: 2 κίτρινα: 1 άσπρο που εμφανίζεται στους απογόνους παραπέμπει σε σχέση ατελούς επικράτειας μεταξύ των αλληλόμορφων, ή σε πολλαπλά αλληλόμορφα λόγω των περισσότερων από 2 φαινοτύπων.

Η πιθανότητα της ατελούς επικράτειας απορρίπτεται, επειδή τα άτομα της πατρικής γενιάς θα έπρεπε να είναι ετερόζυγα με τον «ενδιάμεσο φαινότυπο-κίτρινο», ώστε να προκύπτει η αναλογία 1:2:1 στους απογόνους.

Άρα πρόκειται για πολλαπλά αλληλόμορφα. Η αυξημένη συχνότητα των κίτρινων ατόμων υποδηλώνει ότι το αλληλόμορφο για το κίτρινο χρώμα είναι επικρατές.

Επειδή από κίτρινο γονέα και μαύρο γονέα προκύπτουν και άσπροι απόγονοι, συμπεραίνουμε ότι το αλληλόμορφο για το άσπρο χρώμα υπάρχει και στους δύο γονείς και υπολείπεται και του αλληλόμορφου για το κίτρινο και του αλληλομόρφου για το μαύρο χρώμα.

Άρα συμβολίζουμε

K₁: αλληλόμορφο υπεύθυνο για κίτρινο χρώμα

K₂: αλληλόμορφο υπεύθυνο για άσπρο χρώμα

K₃: αλληλόμορφο υπεύθυνο για μαύρο χρώμα

Όπου $K_1 > K_2$, $K_1 > K_3$, $K_3 > K_2$.

Σε σχέση με την παραγωγή της πρωτεΐνης Α, όλοι οι απόγονοι την παράγουν, αλλά οι αρσενικοί απόγονοι είναι οι μισοί από τους θηλυκούς. Αυτό σημαίνει ότι πρόκειται για

φυλοσύνδετο γονίδιο, όπου το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο που δεν συνθέτει την πρωτεΐνη Α είναι υπολειπόμενο και σε ομοζυγωτία ή στα αρσενικά άτομα (που υπάρχει ένα φυλοσύνδετο αλληλόμορφο) προκαλεί πρόωρο θάνατο (θνησιγόνο γονίδιο). Για να ισχύει η αναλογία των απογόνων ο θηλυκός γονέας είναι ετερόζυγος για το γονίδιο που ευθύνεται για την πρωτεΐνη Α και έτσι κληροδοτεί στους μισούς από τους αρσενικούς απογόνους του το θνησιγόνο αλληλόμορφο.

Άρα συμβολίζουμε:

X^A : αλληλόμορφο υπεύθυνο για την παραγωγή της πρωτεΐνης Α.

X^a : αλληλόμορφο υπεύθυνο για την έλλειψη της πρωτεΐνης Α.

Συνεπώς οι γονότυποι των γονέων είναι:

$K_1K_2X^AX^a \otimes K_2K_3X^AY$

Γ2. Μ: μεγάλος μήκος

μ: μικρό μήκος

Αν είναι αυτοσωμικό, από τη διασταύρωση αμιγών εντόμων με διαφορετικό μήκος κεραίων, θα προκύπτουν συνεχώς απόγονοι με μεγάλο μήκος κεραίων, αφού θα είναι ετερόζυγοι.

P: $MM \otimes \mu\mu$

Γαμέτες $M // \mu$

F_1	$\diagdown$	M	
	μ	M	

Αν είναι φυλοσύνδετο, αν διασταυρώσουμε θηλυκό άτομο με μεγάλες κεραίες, όλοι οι απόγονοι θα έχουν μεγάλες κεραίες.

P: $X^MX^M \otimes X^\mu Y$

Γαμέτες $X^M // X^\mu, Y$

F_1	$\diagdown$	X^μ	Y
	X^M	X^MX^μ	X^MY

Αν διασταυρώσουμε θηλυκό άτομο με μικρές κεραίες και αρσενικό με μεγάλες, όλοι οι αρσενικοί απόγονοι θα έχουν μικρές κεραίες και όλοι οι θηλυκοί θα έχουν μεγάλες κεραίες.

P: $X^\mu X^\mu \otimes X^MY$

Γαμέτες $X^\mu // X^M, Y$

F_1	$\diagdown$	X^μ	Y
	X^M	X^MX^μ	X^MY

Η τελευταία διασταύρωση είναι η πιο πληροφοριακή σε σχέση με τον τρόπο κληρονομίσης, αφού παρατηρείται διαφορετική κατανομή των χαρακτηριστικών στα δύο φύλα. Αν ισχύουν οι παραπάνω φαινότυποι στους απογόνους, τότε πρόκειται για φυλοσύνδετη κληρονομικότητα.

Αν είναι αυτοσωμικό, από τη διασταύρωση θηλυκού ατόμου με μικρές κεραίες με αρσενικό με μεγάλες κεραίες, όλοι οι απόγονοι θα έχουν μεγάλες κεραίες.

Όλα τα παραπάνω είναι σύμφωνα με τον 1^ο νόμο του Mendel (νόμο διαχωρισμού των αλληλόμορφων γονιδίων): Κατά τη μείωση διαχωρίζονται τα ομόλογα χρωμοσώματα και τα γονίδια που βρίσκονται σ' αυτά και σχηματίζονται οι γαμέτες. Στη γονιμοποίηση γίνεται ελεύθερος συνδυασμός των αλληλομόρφων γονιδίων.

Γ3. Τα βακτήρια που αναπτύσσονται στην καλλιέργεια Α, με αμπικιλίνη και γλυκόζη στο θρεπτικό υλικό, έχουν μετασχηματιστεί με πλαμίδιο, όπου το γονίδιο ανθεκτικότητας στην αμπικιλίνη είναι ενεργό.

Τα βακτήρια που αναπτύσσονται στην καλλιέργεια Β έχουν μετασχηματιστεί με πλασμίδιο που έχει ενεργό το γονίδιο ανθεκτικότητας στην αμπικιλίνη και λειτουργεί το οπερόνιο της λακτόζης, αφού μεταβολίζουν την λακτόζη του θρεπτικού υλικού και αναπτύσσονται. Τα βακτήρια λοιπόν που δημιουργούν τις αποικίες 1, 2, 4, 6 δεν έχουν δεχτεί ανασυνδυασμένο πλαμίδιο. Στο ανασυνδυασμένο πλαμίδιο το οπερόνιο της λακτόζης είναι ανενεργό, αφού το γονίδιο της πρωτεΐνης Α έχει ενσωματωθεί και απενεργοποιήσει το γονίδιο που κωδικοποιεί τη β-γαλακτοζιδάση.

Άρα, στην καλλιέργεια Α, οι αποικίες 1, 2, 4, 6 δημιουργούνται από μετασχηματισμένα βακτήρια με μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο και οι αποικίες 3, 5, 7 δημιουργούνται από μετασχηματισμένο βακτήρια με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, αφού τα μη μετασχηματισμένα βακτήρια είναι ευαίσθητα στην αμπικιλίνη.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Π_1 : 600ζ.β → 400ζ.β → Μεταλλαγμένο

Π_2 : 1000ζ.β → Φυσιολογικό

Το άτομο Π_1 φέρει μόνο μεταλλαγμένα αλληλόμορφα, τα οποία κόβονται από την EcoRI, ενώ το Π_2 φέρει μόνο φυσιολογικά/φυσιολογικό αλληλόμορφο/αλληλόμορφο αφού δεν κόβονται από την EcoRI.

- Έστω ότι πρόκειται για αυτοσωμική επικρατή κληρονομικότητα, όπου το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο επικρατεί του φυσιολογικού. Αφού πάσχει ο I_1 θα έχει ένα επικρατές αλληλόμορφο τουλάχιστον και η I_2 θα έχει δύο υπολειπόμενα.

Σε αυτή την περίπτωση η Π_1 θα έχει και το επικρατές και το υπολειπόμενο αλληλόμορφο, άρα θα εμφάνιζε και τμήματα 1000ζ.β μετά την επίδραση της EcoRI, κάτι που δεν ισχύει. Δεν πρόκειται λοιπόν για αυτοσωμική επικρατή κληρονομικότητα.

- Έστω ότι πρόκειται για αυτοσωμική υπολειπόμενη κληρονομικότητα, όπου το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο είναι υπολειπόμενο.

Ο I_1 που πάσχει θα είναι ομόζυγος για το υπολειπόμενο και η I_2 θα είναι ετερόζυγη, ώστε να προκύψει το ομόζυγο πάσχον άτομο Π_1 . Σε αυτή την περίπτωση ο Π_2 θα ήταν ετερόζυγος (αφού θα είχε ένα μεταλλαγμένο αλληλόμορφο από τον I_1) και η EcoRI θα έκοβε το ένα αλληλόμορφο, γεγονός που δεν ισχύει. Συνεπώς δεν είναι αυτοσωμική υπολειπόμενη κληρονομικότητα.

- Έστω ότι πρόκειται για φυλοσύνδετη υπολειπόμενη κληρονομικότητα όπου το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο είναι υπολειπόμενο φυλοσύνδετο.

Ο I_1 θα έχει το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο και η I_2 θα είναι ετερόζυγη, αφού προκύπτει ότι Π_1 ομόζυγη και πάσχει.

Ο Π_2 θα έχει κληρονομήσει το επικρατές φυσιολογικό αλληλόμορφο από τη I_2 , οπότε δεν πάσχει και δεν κόβεται το αλληλόμορφο από την EcoRI.

Η παραπάνω υπόθεση επιβεβαιώνεται από τα αποτελέσματα του γενετικού ελέγχου και ο τύπος κληρονομικότητας είναι φυλοσύνδετος υπολειπόμενος.

Δ2. Αφού πρόκειται για φυλοσύνδετη υπολειπόμενη κληρονομικότητα, συμβολίζουμε τα αλληλόμορφα ως εξής:

X^A : επικρατές φυσιολογικό αλληλόμορφο, υπεύθυνο για την παραγωγή της πρωτεΐνης.

X^a : υπολειπόμενο μεταλλαγμένο αλληλόμορφο υπεύθυνο για την έλλειψη της πρωτεΐνης.

Έτσι Π_1 : X^aX^a και Π_2 : X^AY .

Τα συμπτώματα θα τα εμφανίσει η Π_1 κατά την εφηβεία, υπό την προϋπόθεση ότι η ύπαρξη του υπολειπόμενου αλληλόμορφου σε ομοζυγωτία δεν προκαλεί θάνατο.

Δ3. Για να προκύψουν τα άτομα Π_1 και Π_2 με γονότυπους X^aX^a και X^AY αντίστοιχα, οι γονείς έχουν τους εξής γονότυπους: I_1 X^aY (πάσχει) και I_2 : X^AX^a (φορέας), που κληροδοτεί το φυσιολογικό X^A αλληλόμορφο στον Π_2 .

Αν υποβληθούν στον ίδιο γενετικό έλεγχο, τα αποτελέσματα θα είναι τα εξής:

I_1 : τμήματα μήκους 600 ζ.β και τμήματα μήκους 400 ζ.β

I_2 : τμήματα μήκους 1000 ζ.β και τμήματα μήκους 600 ζ.β και 400 ζ.β.

Δ4. α) Η αλληλουχία που δίνεται διαθέτει το κωδικόνιο έναρξης 5' ATG3'.

5'...CGAACGATGCCAGTGTCAATTCACGGA 3'

↑

Η μετάλλαξη αντικατάστασης βάσης συνέβη στο σημείο που υποδηλώνεται με το βέλος. Αντικαταστάθηκε η βάση C από G, οπότε δημιουργήθηκε η αλληλουχία αναγνώρισης της EcoRI 5' GAATTC 3'.

Η αλληλουχία λοιπόν του τμήματος της κωδικής αλυσίδας του μεταλλαγμένου αλληλόμορφου είναι:

5'...CGAACGATGCCAGTCTGAATTCACGGA...3'

β) Σχολικό βιβλίο σελίδα 95: «Στις περισσότερες περιπτώσεις...λειτουργία της πρωτεΐνης»

Αν από το κωδικόνιο έναρξης διαβάζεται με βήμα τριπλέτας η αλληλουχία, συνεχώς και μη επικαλυπτόμενα, το κωδικόνιο που δημιουργείται είναι το 5' TGA3'.

Έτσι από κωδικόνιο αμινοξέος (5' TCA3') μετατρέπεται σε κωδικόνιο λήξης. Προκαλείται λοιπόν πρόωρη λήξη της μετάφρασης, με αποτέλεσμα την αλλοίωση της δομής της πρωτεΐνης. Πιθανότατα η πρωτεΐνη χάνει και την λειτουργικότητά της.

ΤΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΜΕΛΗΘΗΚΑΝ ΤΑ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

«ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ» ΦΛΩΡΟΠΟΥΛΟΥ

www.floropoulos.gr

ΓΚΙΓΚΕΛΟΥ ΦΑΝΗ