

2. Να περιγράψετε τη διαδικασία παραγωγής στο εργαστήριο μονοκλωνικών αντισωμάτων για ένα επιλεγμένο αντιγόνο.

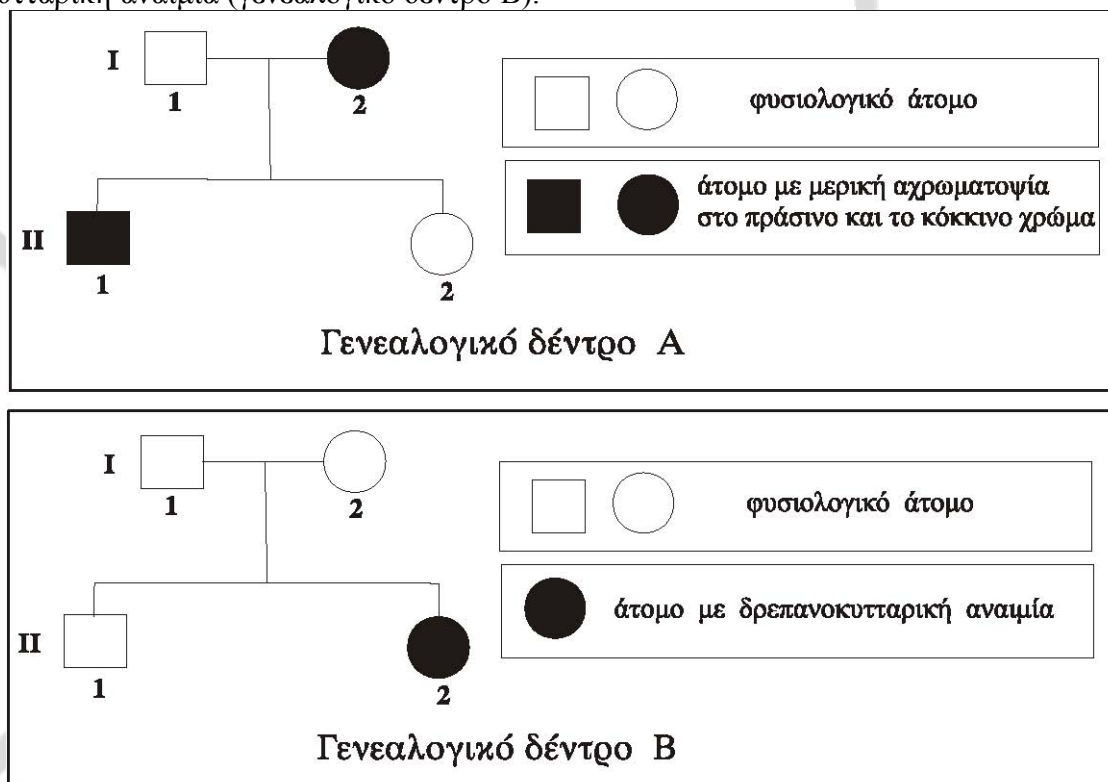
Μονάδες 8

3. Να περιγράψετε τη διαδικασία παραγωγής διαγονιδιακών φυτών, ανθεκτικών στα έντομα, με τη χρήση της τεχνολογίας του ανασυνδυασμένου DNA και του βακτηρίου *Bacillus thuringiensis*.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 4ο

Τα παρακάτω γενεαλογικά δέντρα αναπαριστούν τον τρόπο με τον οποίο κληρονομείται στα μέλη της ίδιας οικογένειας η μερική αχρωματοψία στο πράσινο και το κόκκινο χρώμα (γενεαλογικό δέντρο Α) και η δρεπανοκυτταρική αναιμία (γενεαλογικό δέντρο Β).



Να γράψετε τους γονότυπους όλων των μελών της οικογένειας που απεικονίζεται στο γενεαλογικό δέντρο Α και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5). Να γράψετε τους γονότυπους όλων των μελών της οικογένειας που απεικονίζεται στο γενεαλογικό δέντρο Β και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5). Το ζευγάρι (II₁, II₂) περιμένει τρίτο παιδί. Να υπολογίσετε την πιθανότητα να γεννηθεί παιδί με δρεπανοκυτταρική αναιμία και φυσιολογική όραση (μονάδες 6). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5). Να αναφέρετε τις διαδικασίες που ακολουθούνται κατά τον προγεννητικό έλεγχο για τη δρεπανοκυτταρική αναιμία, όταν η μητέρα βρίσκεται στην 11^η εβδομάδα της κύησης (μονάδες 4).

Μονάδες 25

Καλή Επιτυχία!!!

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**ΘΕΜΑ 1^ο :**

1. γ 2. β 3. α 4. β 5. δ

ΘΕΜΑ 2^ο :

1. Σελ. 21, 1^η στήλη : «Τα μιτοχόνδρια και οι χλωροπλάστες έχουν DNA....για το λόγο αυτό χαρακτηρίζονται ως ημιαυτόνομα.
2. Σελ. 35 : «Τα βασικά χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα είναι στον τερματισμό της σύνθεσης της πολυπεπτιδικής αλυσίδας.
3. Σελ. 93, 2^η στήλη : « Η συχνότητα των ετερόζυγων ατόμων αυξημένη πιθανότητα επιβίωσης και δυνατότητα αναπαραγωγής»

ΘΕΜΑ 3^ο :

1. Σελ. 61, 2^η στήλη : «Η μέθοδος αλυσιδωτής αντίδρασης πολυμεράσηςγια τη διαλεύκανση υποθέσεων και στη μελέτη DNA από απολιθώματα».
2. Σελ. 119 :
Τα αντισώματα είναι πρωτεϊνικά μόρια, που παράγονται από τα Β – λεμφοκύτταρα του ανοσοποιητικού μας συστήματος, όταν ένα αντιγόνο προσβάλει τον οργανισμό, αντιδρούν με το αντιγόνο και το εξουδετερώνουν. Κάθε είδος αντισώματος που αναγνωρίζει έναν αντιγονικό καθοριστή παράγεται από μία ομάδα όμοιων Β – λεμφοκυττάρων, που αποτελούν ένα κλώνο. Τα αντισώματα που παράγονται από έναν κλώνο Β – λεμφοκυττάρων ονομάζονται μονοκλωνικά. Όμως τα Β – λεμφοκύτταρα δεν επιβιώνουν για πολύ έξω από το σώμα και δεν μπορούν να διατηρηθούν σε κυτταροκαλλιέργειες. Την ιδιότητα αυτή την αποκτούν ύστερα από σύντηξη με καρκινικά κύτταρα. Τα υβριδικά κύτταρα που παράγονται ονομάζονται υβριδώματα και μπορούν να παράγουν μεγάλες ποσότητες ενός μονοκλωνικού αντισώματος.

Σελ. 19, 2^η στήλη : « Η τεχνική της παραγωγής μονοκλωνικών ...το συγκεκριμένο μονοκλωνικό αντίσωμα σε μεγάλες ποσότητες».
3. Σελ. 131, 2^η στήλη : «Το βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens*, το οποίονα μεταβιβάζουν τις νέες ιδιότητες στους απογόνους τους.
Η επιθυμητή ιδιότητα που προσδίδεται σ’ αυτήν την περίπτωση στα φυτά είναι η ανθεκτικότητα στα έντομα. Για το λόγο αυτό, απομονώνεται το γονίδιο του βακτηρίου *Bacillus thuringiensis* που παράγει μια ισχυρή τοξίνη που μπορεί να καταστρέψει πολλά είδη εντόμων και σκωλήκων και είναι 80.000 φορές πιο ισχυρή από πολλά εντομοκτόνα. Ενσωματώνεται το γονίδιο στο πλασμίδιο. Τι και μεταφέρεται στα φυτά. Σελ. 133, 2^η στήλη : «Τα γενετικά τροποποιημένα φυτά.... αποτελούν τις ποικιλίες Bt)»

ΘΕΜΑ 4^ο :

Είναι γνωστό από τη θεωρία του σχολικού βιβλίου ότι η μερική αχρωματοψία στο πράσινο και κόκκινο χρώμα παρουσιάζει υπολειπόμενο φυλοσύνδετο τύπο κληρονομικότητας (σελ. 81), ενώ η δρεπανοκυτταρική αναιμία αυτοσωμικό υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας (σελ. 79)

X^{Δ} : φυσιολογικό αλληλόμορφο

X^{δ} : γονίδιο που δημιουργεί αχρωματοψία στο πράσινο και κόκκινο χρώμα

A : φυσιολογικό αλληλόμορφο

a : γονίδιο που δημιουργεί δρεπανοκυτταρική αναιμία.

Γενεαλογικό δένδρο A :

I_1 : $X^{\Delta}Y$, αρσενικό άτομο χωρίς το χαρακτηριστικό.

I_2 : $X^{\delta}X^{\delta}$, θηλυκό άτομο, με το χαρακτηριστικό

II_1 : $X^{\delta}Y$, αρσενικό άτομο, με το χαρακτηριστικό

II_2 : $X^{\Delta}X^{\delta}$, θηλυκό άτομο ετερόζυγο αφού κληρονομεί το ένα φυλετικό χρωμόσωμα X^{Δ} από τον πατέρα και το άλλο X^{δ} από τη μητέρα.

Γενεαλογικό δέντρο B :

I_1 : Aa

I_2 : Aa

Υποχρεωτικά και οι δύο γονείς είναι ετερόζυγοι, δεδομένου ότι δεν εμφανίζουν την ασθένεια, αλλά αποκτούν παιδί με την ασθένεια αυτή, που οφείλεται σε αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο.

II_1 AA ή Aa (δεν εμφανίζει την ασθένεια αλλά θα μπορούσε να είναι ομόζυγος για το επικρατές ή ετερόζυγος και να παρουσιάζει τον ίδιο φαινότυπο).

II_2 aa (για να εκδηλώσει την ασθένεια υποχρεωτικά φέρει το υπολειπόμενο γονίδιο σε ομόζυγη κατάσταση).

Για να υπολογισθεί η πιθανότητα γέννησης παιδιού και με τις δύο ασθένειες από τα άτομα I_1 και I_2 πραγματοποιούμε διασταύρωση διϋβριδισμού οπότε χρησιμοποιούμε τετράγωνο Punnett (α' τρόπος) ή πραγματοποιούμε 2 ανεξάρτητες διασταυρώσεις μονοϋβριδισμού και πολλαπλασιάζουμε τις πιθανότητες, δεδομένου ότι μελετούμε ανεξάρτητα γεγονότα (β' τρόπος)

Α' Τρόπος :

	I_1 : $AaX^{\Delta}Y$	I_2 : $AaX^{\delta}X^{\delta}$
Γαμέτες	AX^{Δ}	AX^{δ}
	AY	aX^{δ}
	aX^{Δ}	
	aY	

	AX^{Δ}	aX^{Δ}	AY	aY
AX^{δ}	$AAX^{\Delta}X^{\delta}$	$AaX^{\Delta}X^{\delta}$	$AAX^{\delta}Y$	$AaX^{\delta}Y$
aX^{δ}	$AaX^{\Delta}X^{\delta}$	$aaX^{\Delta}X^{\delta}$	$AaX^{\delta}Y$	$aaX^{\delta}Y$

Άτομο με δρεπανοκυτταρική και φυσιολογική όραση θα έχει γονότυπο $aaX^{\Delta}X^{\delta}$.

Άρα η πιθανότητα είναι : $P = \frac{1}{8} = 12,5\%$

Β' Τρόπος :

Μονοϋβριδισμός για μερική αχρωματοψία στο πράσινο και κόκκινο :

	$X^{\Delta}Y$	$X^{\delta}X^{\delta}$
Γαμέτες :	X^{Δ}, Y	X^{δ}
Απόγονοι :	$X^{\Delta}X^{\delta}$, $X^{\delta}Y$	

Πιθανότητα γέννησης παιδιού με φυσιολογική όραση $P = \frac{1}{2}$ (γονότυπος : $X^{\Delta}X^{\delta}$)

Μονοϋβριδισμός για δρεπανοκυτταρική αναιμία :

$Aa \times Aa$
Γαμέτες : $A, a \quad A, a$
Απόγονοι : $1AA : 2Aa : 1aa$

Πιθανότητα γέννησης παιδιού με δρεπανοκυτταρική αναιμία : $P = \frac{1}{4}$ (γονότυπος : aa)

Συνολική πιθανότητα και για τις 2 ασθένειες : $P = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8} = 12,5\%$

Για τον προγεννητικό έλεγχο όταν η μητέρα βρίσκεται στην 11^η εβδομάδα της κύησης θα πραγματοποιηθεί λήψη χοριακών λαχνών. Σελ. 100, 1^η στήλη : «Πραγματοποιείται συνήθως την 9^η – 12^η στο σχηματισμό του πλακούντα».

Τα κύτταρα από τις χοριακές λάχνες θα χρησιμοποιηθούν για ανάλυση DNA δεδομένου ότι η δρεπανοκυτταρική αναιμία είναι αποτέλεσμα γονιδιακής μετάλλαξης.

(Οι βιοχημικές αναλύσεις δεν ενδείκνυνται, δεδομένου ότι η κύρια αιμοσφαιρίνη κατά την εμβρυϊκή ηλικία είναι η αιμοσφαιρίνη F (HbF) με σύσταση $\alpha_2\gamma_2$ δηλαδή αποτελείται από 2 πολυπεπτιδικές αλυσίδες α και από 2 γ).

(Στην περίπτωση που αυτό απαιτείτο θα μπορούσε να εξεταστεί ο τύπος κληρονομικότητας βάσει των δεδομένων του γενεαλογικού δένδρου, οπότε να αποριφθούν οι υπόλοιποι τύποι κληρονομικότητας και να επιβεβαιωθούν μόνο οι προαναφερθέντες στην αρχή του ζητήματος).