

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ Α

- A1. → α
A2. → δ
A3. → γ
A4. → β
A5. → β

ΘΕΜΑ Β

B1. Σελ. 13, σχολικού βιβλίου : «*Το 1928 ο Griffith ... πώς γίνεται αυτό.*».

B2. Σελ. 101, σχολικού βιβλίου : «*... βλάβες στους μηχανισμούς επιδιόρθωσης ... κωδικοποιούν τα επιδιορθωτικά ένζυμα.*».

B3.

α. Το σύνολο των βακτηριακών κλώνων που περιέχει το σύνολο του DNA του οργανισμού δότη αποτελεί μια γονιδιωματική βιβλιοθήκη.

β. Σελ. 60, σχολικού βιβλίου : «*Αν θέλουμε να κλωνοποιήσουμε, ... δηλαδή των εξωνίων.*».

B4. Το γενετικό υλικό των βακτηρίων είναι δίκλωνο μόριο DNA. Επειδή έχει δίκλωνη μορφή ισχύει η συμπληρωματικότητα των αζωτούχων βάσεων, δηλαδή $A = T$ και $C = G$.

Έτσι στην 1^η βακτηριακή καλλιέργεια ισχύει ότι: $A = T = 28\%$,
 $28 + 28 = 56$, $100 - 56 = 44$, $44 : 2 = 22$, δηλαδή $C = G = 22\%$

$$\frac{A + T}{C + G} = \frac{28 + 28}{22 + 22} = 1,272...$$

Στην 2^η βακτηριακή καλλιέργεια ισχύει ότι: $G = C = 28\%$,
 $28 + 28 = 56$, $100 - 56 = 44$, $44 : 2 = 22$, δηλαδή $A = T = 22\%$

$$\frac{A + T}{C + G} = \frac{22 + 22}{28 + 28} = 0,7...$$

Παρατηρούμε ότι ο λόγος $\frac{A + T}{C + G}$ είναι διαφορετικός στις δυο βακτηριακές καλλιέργειες. Άρα πρόκειται για διαφορετικά βακτηριακά είδη.

Ο λόγος $\frac{A + T}{C + G}$ παραμένει ίδιος μόνο στους οργανισμούς του ίδιου είδους και διαφέρει από είδος σε είδος οργανισμού.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Γνωρίζουμε ότι οι ιδιότητες χρώμα σπερμάτων και ύψος φυτού στο μωσχομπίζελο ελέγχονται από αυτοσωμικά γονίδια. Οι χαρακτήρες ψηλό και κίτρινο είναι επικρατείς, ενώ το κοντό και το πράσινο είναι υπολειπόμενοι.

Έστω:

Ψ = αυτοσωμικό επικρατές γονίδιο που ελέγχει το χαρακτήρα ψηλό

ψ = αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο που ελέγχει το χαρακτήρα κοντό και

K = αυτοσωμικό επικρατές γονίδιο που ελέγχει το χαρακτήρα κίτρινο

κ = αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο που ελέγχει το χαρακτήρα πράσινο

Εφόσον τα παραπάνω ζεύγη αλληλόμορφων γονιδίων βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη χρωμοσωμάτων ισχύει ο δεύτερος νόμος του Mendel για την ανεξάρτητη μεταβίβαση γονιδίων.

Ένα ψηλό φυτό με κίτρινα σπέρματα, έχει τους εξής πιθανούς γονοτύπους: $KK\psi\psi$, $Kk\psi\psi$, $KK\Psi\Psi$, $Kk\Psi\Psi$.

Για να προσδιορίσουμε το γονότυπο του φυτού θα πραγματοποιήσουμε διασταύρωση ελέγχου, δηλαδή θα το διασταυρώσουμε με ένα φυτό ομόζυγο για τα υπολειπόμενα γονίδια (κοντό με πράσινα σπέρματα). Από την Φ.Α. των απογόνων θα συμπεράνουμε το γονότυπό του.

Αν το φυτό έχει γονότυπο $KK\Psi\Psi$ με αυτογονιμοποίηση θα έχουμε:

P: $KK\Psi\Psi \otimes KK\Psi\Psi$

γ: $K\Psi \otimes K\Psi$

$F_1 = KK\Psi\Psi$

Φ.Α. = 100% κίτρινα - ψηλά

Αν το φυτό έχει γονότυπο $Kk\Psi\Psi$ με αυτογονιμοποίηση θα έχουμε:

P: $Kk\Psi\Psi \otimes Kk\Psi\Psi$

γ: $K\Psi, k\Psi \otimes K\Psi, k\Psi$

$F_1 = KK\Psi\Psi, Kk\Psi\Psi, Kk\Psi\Psi, kk\Psi\Psi$

Φ.Α. = 75% κίτρινα ψηλά : 25% πράσινα ψηλά

Αν το φυτό έχει γονότυπο $KK\Psi\psi$ με αυτογονιμοποίηση θα έχουμε:

P: ΚΚΨΨ ⊗ ΚΚΨΨ

γ: ΚΨ, Κψ ⊗ ΚΨ, Κψ

F₁ = ΚΚΨΨ, ΚΚΨψ, ΚΚΨψ, ΚΚψψ

Φ.Α. = 75% κίτρινα ψηλά : 25% κίτρινα κοντά

Αν το φυτό έχει γονότυπο ΚκΨψ, με αυτογονιμοποίηση θα έχουμε:

ΚκΨψ	ΚΨ	Κψ	κΨ	κψ
ΚκΨψ	ΚΚΨΨ	ΚΚΨψ	ΚκΨΨ	ΚκΨψ
ΚΨ	ΚΚΨΨ	ΚΚΨψ	ΚκΨΨ	ΚκΨψ
Κψ	ΚΚΨψ	ΚΚψψ	ΚκΨψ	Κκψψ
κΨ	ΚκΨΨ	ΚκΨψ	κκΨΨ	κκΨψ
κψ	ΚκΨψ	Κκψψ	κκΨψ	κκψψ

Φ.Α.: 9 κίτρινα ψηλά : 3 κίτρινα κοντά:
: 3 πράσινα ψηλά : 1 πράσινα κοντά

Τα αποτελέσματα των παραπάνω διασταυρώσεων οφείλονται στον 1^ο και 2^ο νόμο του Mendel. Σελ. 71, σχολικού βιβλίου: «Ο τρόπος με τον οποίο ... διαχωρισμού των αλληλόμορφων γονιδίων.» και σελ. 73 -74 « ... δεύτερο νόμο ... δημιουργία των γαμετών.»

Η άσκηση θα μπορούσε να λυθεί και με διασταυρώσεις ελέγχου.

Γ2. Η γέννηση παιδιού με σύνδρομο Turner από φυσιολογικούς γονείς οφείλεται σε μη διαχωρισμό των ομολόγων χρωμοσωμάτων ή των αδελφών χρωματίδων κατά τη μειωτική διαίρεση στους γονείς. Το σύνδρομο Turner αποτελεί τη μοναδική μονοσωμία στους ανθρώπους. Τα άτομα είναι θηλυκά, στείρα και δεν αναπτύσσουν τα δευτερογενή χαρακτηριστικά του φύλου. Ο γονότυπός τους είναι XO.

1^η περίπτωση:

P: XX ⊗ XΨ

γ: ⊖ ⊗ X

F₁ = XO

Η μητέρα μεταβίβασε ανώμαλο γαμέτη χωρίς φυλετικό χρωμόσωμα από λάθος – μη διαχωρισμός – που συνέβη κατά την 1^η μειωτική διαίρεση (μη διαχωρισμός ομολόγων χρωμοσωμάτων), ή κατά την 2^η μειωτική διαίρεση (μη διαχωρισμός αδελφών χρωματίδων). Ο πατέρας μεταβίβασε στον απόγονο φυσιολογικό γαμέτη με το X φυλετικό χρωμόσωμα.

2^η περίπτωση:

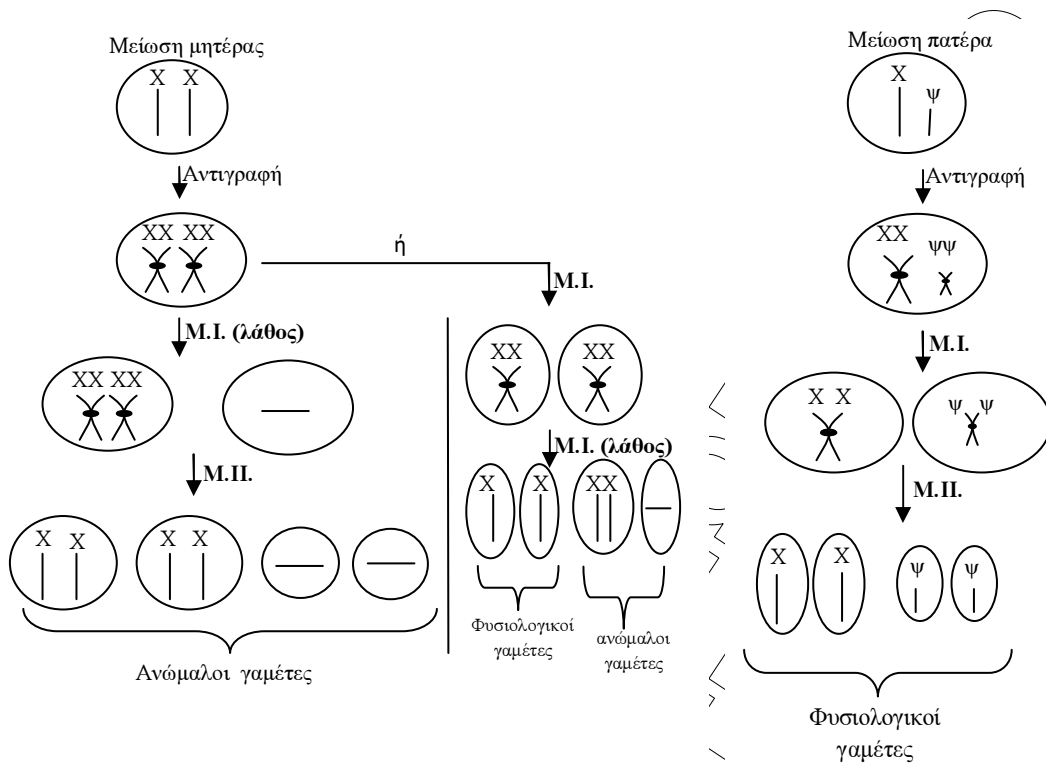
P: XX ⊗ XΨ

γ: X ⊗ ⊖

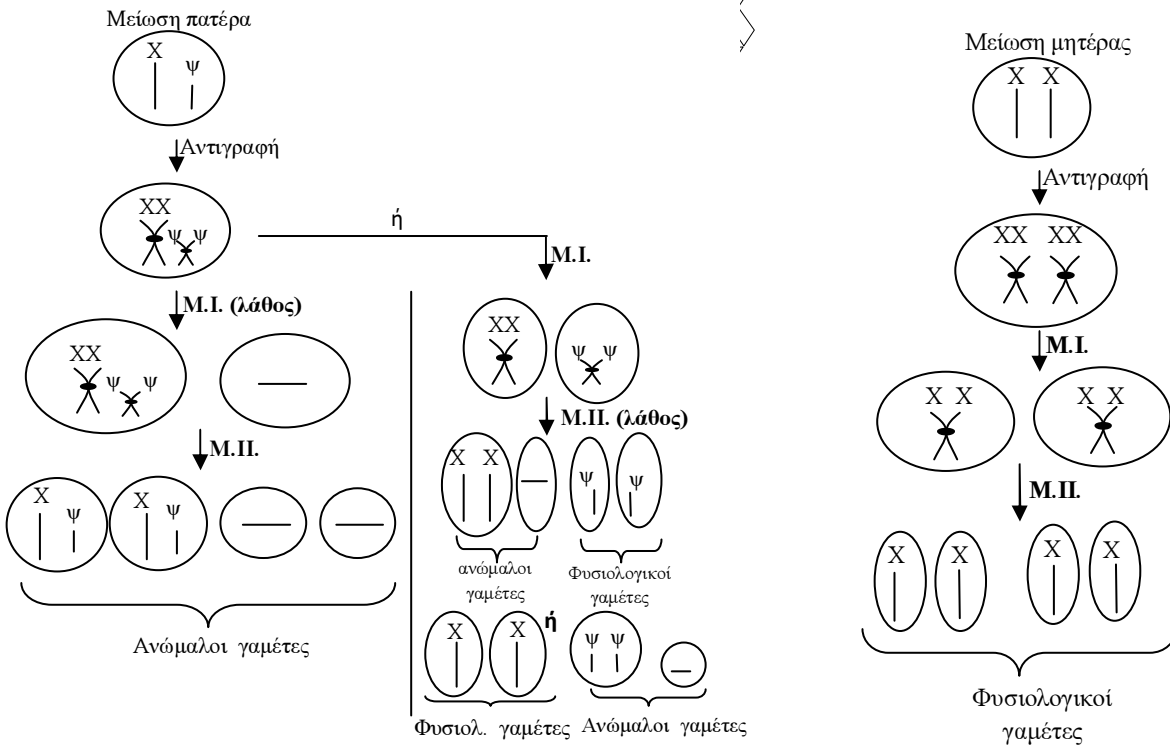
F₁ = XO

Η μητέρα μεταβίβασε φυσιολογικό γαμέτη με X φυλετικό χρωμόσωμα. Ο πατέρας μεταβίβασε ανώμαλο γαμέτη χωρίς φυλετικό χρωμόσωμα από λάθος – μη διαχωρισμός – που συνέβη κατά την 1^η μειωτική διαίρεση (μη διαχωρισμός ομολόγων χρωμοσωμάτων), ή κατά την 2^η μειωτική διαίρεση (μη διαχωρισμός αδελφών χρωματίδων).

1^η περίπτωση:



2^η περίπτωση:



Γ3.

Το γονίδιο από το οποίο κωδικοποιήθηκε η πρωτεΐνη αποτελείται από πολύ περισσότερα νουκλεοτίδια από αυτά που κωδικοποιούν τα 100 αμινοξέα γιατί:

α) Το γονίδιο είναι δίκλωνο, όμως μόνο η μη κωδική αλυσίδα του μεταγράφεται σε mRNA για να κωδικοποιηθεί η πρωτεΐνη.

β) Το γονίδιο περιέχει 5',3' αμετάφραστες περιοχές στα άκρα του και στους δυο κλώνους, οι οποίες δε μεταφράζονται σε αμινοξέα.

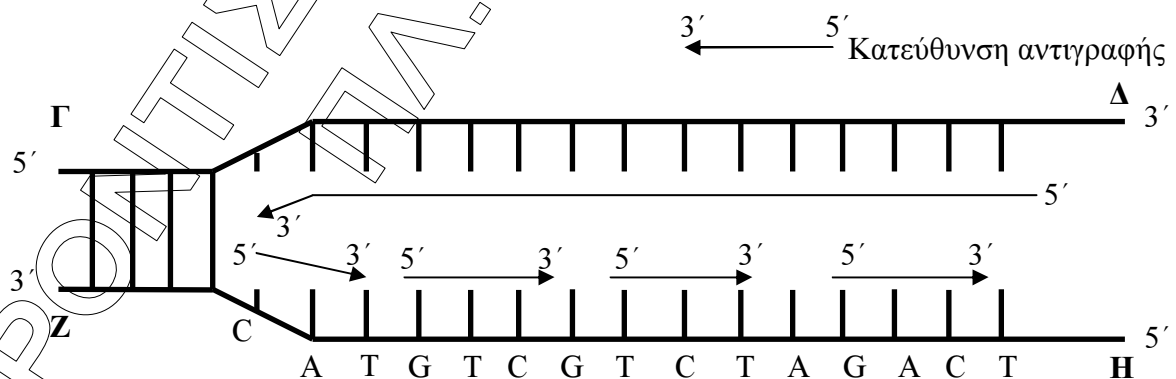
γ) Τα γονίδια των ευκαρυωτικών οργανισμών μπορεί να περιέχουν εσόνια που διακόπτουν τη γενετική πληροφορία και δε μεταφράζονται σε αμινοξέα. Τα παραπάνω γονίδια ονομάζονται ασυνεχή ή διακεκομμένα.

δ) Τα κωδικόνια λήξης δεν κωδικοποιούν αμινοξέα.

ε) Πολύ συχνά μετά την παραγωγή μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας αποκόπτεται μικρός αριθμός αμινοξέων από το αμινικό της άκρο.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



Διαιολόγηση : Σελ. 30 σχολικό βιβλίο «Οι DNA πολυμεράσες... ασυνεχής στην άλλη.»

Δ2.

Ο κλώνος που αντιγράφεται με συνεχή τρόπο είναι ο ΓΔ (ο επάνω).

Η αντιγραφή γίνεται με κατεύθυνση 5' → 3' και ο νέος κλώνος είναι αντιπαράλληλος του παλιού. Η αντιγραφή ξεκινά με το πριμόσωμα (σύμπλοκο ενζύμων) που συνθέτει πρωταρχικά τμήματα RNA στις θέσεις έναρξης της αντιγραφής.

Κλώνος ΓΔ : 5'...GTACAGCAGATCTGA...3'

Πρωταρχικό τμήμα RNA : 3' UCUAGACU 5'

Τελικά : πρωταρχικό τμήμα RNA 5' UCAGAUUU 3'

Δ3.

5' TACATGTCGCGATGCAAGTTCCTAATCTCAATATCTT 3'

3' ATGTACAGCGCTACGTTCAAGATTAGAGTTATAGAA 5'

Τα κωδικόνια του DNA που κωδικοποιούν το πεπτίδιο είναι :

Κωδική : 5' ATG – TCG – CGA – TGC – AAG – TTC 3'

Μη κωδική : 3' TAC – AGC – GCT – ACG – TTC – AAG 5'

(δε συμπεριλαμβάνουμε τα κωδικόνια λήξης που δεν κωδικοποιούν αμινοξέα.)

Δ4.

5' CAAGTTCTAAT 3'

3' GTTCAAGATTA 5'

Δ5.

5' TACATGTCGCGATGATTAGAACTTGCTCAATATCTT 3'
3' ATGTACAGCGCTACTAATCTTGAACGAGTTATAGAA 5'

Μετά την αναστροφή του τμήματος που έσπασε πρέπει να επανασυνδεθούν οι κλώνοι με τη δημιουργία 3' → 5' φωσφοδιεστερικών δεσμών.

Σελίδα 14 « Ο δεσμός αυτός δημιουργείται... 3' → 5' φωσφοδιεστερικός δεσμός.»

Μετά την αναστροφή δημιουργήθηκε πρόωρο κωδικόνιο λήξης (TGA) με αποτέλεσμα η αλληλουχία κωδικονίων του μορίου DNA που θα κωδικοποιούν το νέο πεπτίδιο να είναι :

Κωδική : 5' ATG – TCG – CGA 3'

Μη κωδική : 3' TAC – AGC – GCT 5'

(δε συμπεριλαμβάνονται τα κωδικόνια λήξης που δεν κωδικοποιούν αμινοξέα.)

Επιμέλεια: Βουκούτης Γιάννης

Γερολυμάτου Ανδρονίκη