

ΘΕΜΑ Α

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

ΘΕΜΑ Β

B1. Σελ. 13 σχ. βιβλίου:

«Το 1928, ο Griffith ... για το πώς έγινε αυτό.»

B2. Σελ. 101 σχ. βιβλίου:

«Τέλος, βλάβες στους μηχανισμούς επιδιόρθωσης ... επιδιορθωτικά ένζυμα.»

B3. α) Σελ. 59 σχ. βιβλίου:

«Το σύνολο των βακτηριακών κλώνων ... γονιδιωματική βιβλιοθήκη.»

β) Σελ. 60 σχ. βιβλίου:

«Οι cDNA βιβλιοθήκες ... δηλαδή των εξωνίων.»

B4. Σελ. 14 σχ. βιβλίου:

«Η αναλογία των βάσεων (A + T)/(G + C) διαφέρει από είδος σε είδος και σχετίζεται με το είδος του οργανισμού» και «Δεδομένα από την ανάλυση ... A = T και G = C».

Στο δείγμα της πρώτης καλλιέργειας

$$\left. \begin{array}{l} A = T = 28\% \\ A + T + G + C = 100\% \\ G = C \end{array} \right\} \rightarrow G = C = 22\%$$

Στο δείγμα της δεύτερης καλλιέργειας

$$\left. \begin{array}{l} G = C = 28\% \\ A + T + G + C = 100\% \\ A = T \end{array} \right\} \rightarrow A = T = 22\%$$

Ο λόγος $\frac{A+T}{G+C}$ για την πρώτη καλλιέργεια είναι $\frac{28+28}{22+22} = \frac{56}{44}$

Ο λόγος για την δεύτερη καλλιέργεια είναι $\frac{22+22}{28+28} = \frac{44}{56}$

Όπως φαίνεται οι λόγοι διαφέρουν. Άρα πρόκειται για βακτήρια διαφορετικών ειδών.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Στο μοσχομπίζελο το ύψος του φυτού ελέγχεται από δύο αλληλόμορφα. Το αλληλόμορφο Ψ που είναι επικρατές και υπεύθυνο για τη ψηλά φυτά και το ψ που είναι υπολειπόμενο και υπεύθυνο για τα κοντά φυτά. Οπότε φυτά με γονότυπο ΨΨ και Ψψ είναι ψηλά, ενώ φυτά με γονότυπο ψψ είναι κοντά.

Το χρώμα του σπέρματος ελέγχεται από δύο αλληλόμορφα. Το αλληλόμορφο Κ που είναι επικρατές και ελέγχει το κίτρινο χρώμα σπέρματος και το αλληλόμορφο κ που είναι υπολειπόμενο και ελέγχει το πράσινο χρώμα σπέρματος. Οπότε τα άτομα με γονότυπο ΚΚ ή Κκ έχουν κίτρινα σπέρματα ενώ τα άτομα με κκ έχουν πράσινα σπέρματα.

Σύμφωνα με τα παραπάνω ένα ψηλό μοσχομπίζελο με κίτρινα σπέρματα μπορεί να έχει έναν από τους παρακάτω γονότυπους:

ΨΨΚΚ, ΨΨΚκ, ΨψΚΚ, ΨψΚκ.

Για να βρούμε το γονότυπό του θα κάνουμε διασταύρωση ελέγχου. Δηλαδή θα διασταυρώσουμε το παραπάνω άτομο με τον άγνωστο γονότυπο (και φαινότυπο που ελέγχεται από επικρατή αλληλόμορφο) με ένα άτομο ομόζυγο για τα υπολειπόμενα αλληλόμορφα, δηλαδή ένα κοντό μοσχομπίζελο με πράσινα σπέρματα. (ψψκκ)

Οπότε θα γίνουν οι παρακάτω διασταυρώσεις:

1^η περίπτωση

Εάν το ψηλό μοσχομπίζελο με κίτρινα σπέρματα έχει γονότυπο ΨΨΚΚ.

P: ΨΨΚΚ ⊗ ψψκκ

Γαμέτες: ΨΚ // ψκ

F₁: ΨψΚκ

Γ.Α: F₁: όλα ΨψΚκ

Φ.Α.: F₁: όλα τα μοσχομπίζελο ψηλά με κίτρινα σπέρματα

2^η περίπτωση

Εάν το ψηλό μοσχομπίζελο με κίτρινα σπέρματα έχει γονότυπο ΨΨΚκ.

P: ΨΨΚκ ⊗ ψψκκ

Γαμέτες: ΨΚ, Ψκ // ψκ

F₁: ΨψΚκ, Ψψκκ

Γ.Α: F₁: 1 ΨψΚκ : 1 Ψψκκ

Φ.Α.: F₁: 1 ψηλό με κίτρινα σπέρματα:

1 ψηλό με πράσινα σπέρματα

3^η περίπτωση

Εάν το ψηλό μοσχομπίζελο με κίτρινα σπέρματα έχει γονότυπο ΨψΚΚ.

P: ΨψΚΚ ⊗ ψψκκ

Γαμέτες: ΨΚ, ψΚ // ψκ

F₁: ΨψΚκ, ψψΚκ

Γ.Α: F₁: 1 ΨψΚκ : 1 ψψΚκ

Φ.Α.: F₁: 1 ψηλό με κίτρινα σπέρματα:

1 κοντό με κίτρινα σπέρματα

4^η περίπτωση

4η περίπτωση

Εάν το ψηλό φυτό με κίτρινα σπέρματα έχει γονότυπο ΨκΚκ.

P: ΨΨΚκ ⊗ ψψκκ

Γαμέτες: ΨΚ, Ψκ, ψΚ, ψκ // ψκ

F₁: ΨΨΚκ, Ψψκκ, ψΨΚκ, ψψκκ

Γ.Α: F₁: 1 ΨΨΚκ : 1 Ψψκκ : 1 ψΨΚκ : 1 ψψκκ

Φ.Α.: F₁: 1 ψηλό με κίτρινα σπέρματα:

1 ψηλό με πράσινα σπέρματα:

1 κοντό με κίτρινα σπέρματα:

1 κοντό με πράσινα σπέρματα

Οπότε εάν όλοι οι απόγονοι που προκύπτουν είναι ψηλά φυτά με κίτρινα σπέρματα συμπεραίνουμε ότι το φυτό με τον άγνωστο γονότυπο που διασταυρώθηκε είναι ομόγυζο ΨΨΚΚ. Εάν όλοι οι απόγονοι είναι ψηλά φυτά τόσο με κίτρινα όσο και με πράσινα σπέρματα το φυτό έχει γονότυπο ΨΨΚκ.

Εάν στην F₁ όλα τα φυτά έχουν κίτρινα σπέρματα και διαφέρουν ως προς το ύψος το ψηλό φυτό με κίτρινα σπέρματα που διασταυρώσαμε έχει γονότυπο ΨΨΚΚ. Τέλος εάν προκύψουν τόσο ψηλοί όσο και κοντοί απόγονοι καθώς και με κίτρινα και πράσινα σπέρματα σημαίνει ότι το ψηλό μοσχομπίζελο με κίτρινα σπέρματα της πατρικής γενιά έχει γονότυπο ΨΨΚκ.

Για τις παραπάνω διασταυρώσεις λαμβάνουμε υπόψιν ότι τα χαρακτηριστικά είναι μονογονιδιακά, δηλαδή ο κάθε χαρακτήρας ελέγχεται από αλληλόμορφα ενός μόνο γονιδίου. Επιπλέον τα γονίδια που ελέγχουν τα 2 χαρακτηριστικά να βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων για να ισχύει ο 2^{ος} νόμος του Mendel. Σύμφωνα με τον 2^ο νόμο του Mendel το γονίδιο που ελέγχει ένα χαρακτήρα δεν επηρεάζει τη μεταβίβαση του γονιδίου που ελέγχει έναν άλλο χαρακτήρα. Ο ανεξάρτητος διαχωρισμός των γονιδίων γίνεται επειδή τα χρωμοσώματα κάθε γονέα συνδυάζονται με τυχαίο τρόπο κατά τη δημιουργία των γαμετών. Οι απόγονοι προκύπτουν από τον τυχαίο συνδυασμό των γαμετών των δύο γονέων.

Γ2. Σελ. 97: «Τα άτομα που πάσχουν ... είναι στείρα».

Οι τρόποι με τους οποίους μπορεί να προκύψει παιδί με σύνδρομο Turner (44, XO) είναι οι εξής:

1^{ος}: Το ωάριο να είναι φυσιολογικό (22 αυτοσωμικά χρωμοσώματα και ένα X) και το σπερματοζωάριο να έχει 22 αυτοσωμικά χρωμοσώματα και να μην έχει φυλετικό χρωμόσωμα. Ένα τέτοιο σπερματοζωάριο μπορεί να προκύψει είτε λόγω μη διαχωρισμού των φυλετικών χρωμοσωμάτων X και Y στην πρώτη μειωτική διαίρεση είτε λόγω μη διαχωρισμού των αδελφών χρωματίδων κατά τη δεύτερη μειωτική διαίρεση, στα φυλετικά χρωμοσώματα.

2^{ος}: Το σπερματοζωάριο να είναι φυσιολογικό (22 αυτοσωμικά χρωμοσώματα και ένα X φυλετικό χρωμόσωμα) και το ωάριο να μην έχει φυλετικά χρωμοσώματα. Ένα τέτοιο ωάριο μπορεί να προκύψει είτε λόγω μη διαχωρισμού των ομόλογων χρωμοσωμάτων στην πρώτη μειωτική διαίρεση είτε λόγω μη διαχωρισμού των αδελφών χρωματίδων κατά τη δεύτερη μειωτική διαίρεση, στα φυλετικά χρωμοσώματα.

Γ3. Τα 100 αμινοξέα της πολυπεπτιδικής αλυσίδας. Κωδικοποιούνται από 100 κωδικόνια του mRNA. Υπάρχει όμως και το κωδικόνιο λήξης που δεν μεταφράζεται καθώς και οι 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές. Επειδή πρόκειται για γονίδιο ευκαρυωτικού κυττάρου μπορεί να διαθέτει και εσώνια δηλαδή περιοχές που δεν μεταφράζονται.

Πολλές φορές μετά τη σύνθεση της πολυπεπτιδικής αλυσίδας αυτή μπορεί να χρειάζεται τροποποίηση ώστε να γίνει βιολογικά λειτουργική. Μπορεί δηλ. να απομακρύνονται αμινοξέα από αυτή.

Επίσης δεν μεταφράζονται οι αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής του γονιδίου.

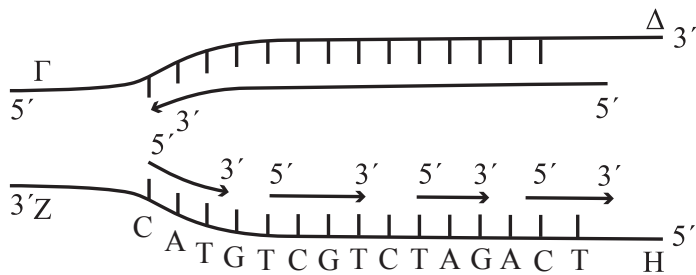
(Θα μπορούσε να αναφερθεί και ο υποκινητής, που διαθέτει κάθε γονίδιο και δεν μεταγράφεται ούτε μεταφράζεται.)

Η πρωτεΐνη προκύπτει από τη μετάφραση του mRNA με τον γενετικό κώδικα. Ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας, δηλαδή μια τριάδα νουκλεοτιδίων (κωδικόνιο) αντιστοιχεί σε ένα αμινοξύ.

Το mRNA από το οποίο παράχθηκε η πρωτεΐνη έχει προκύψει από τη μεταγραφή της μίας μόνο αλυσίδας του γονιδίου, της μεταγραφόμενης, οπότε θα περιέχει τα μισά νουκλεοτίδια σε σχέση με αυτά από τα οποία αποτελείται το γονίδιο.

ΘΕΜΑ Δ

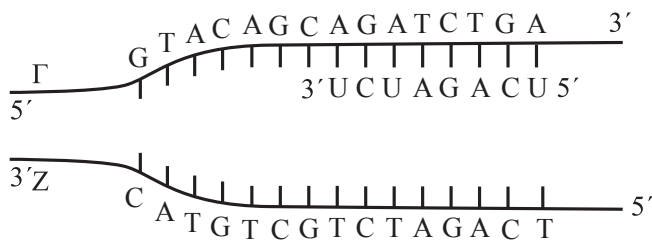
Δ1.



και σελ. 30 σχολικού βιβλίου

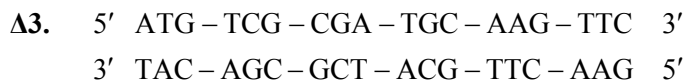
«Οι DNA πολυμεράσες ... και ασυνεχής στην άλλη.»

Δ2.



και σελ. 28: «Τα κύρια ένζυμα της αντιγραφής ... πρωταρχικά τμήματα» και

Μια πολυνουκλεοτική αλυσίδα σχηματίζεται με την ένωση πολλών νουκλεοτιδίων με 3'-5' φωσφοδιεστερικό δεσμό που σ' αυτή την περίπτωση σχηματίζεται από το πριμόσωμα. Έτσι ο προσανατολισμός αυτού του πρωταρχικού τμήματος θα είναι 5' → 3'



Σελ. 14: «Μια πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα ... ο προσανατολισμός είναι 5' → 3'»

Τα κωδικόνια του μορίου που κωδικοποιούν το νέο πεπτίδιο είναι:

