ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΔΕΥΤΕΡΑ 18 ΙΟΥΝΙΟΥ 2012

ΘΕΜΑ Α

Α1. δ
Α2. γ
Α3. δ
Α4. β
Α5. α → 2, β → 5, γ → 6, δ → 1, ε → 3.

ΘΕΜΑ Β

Β1. Σχολικό βιβλίο σελίδα 126
«Στη μελέτη της εξέλιξης … πολλοί μικροοργανισμοί.»

Β2. Αλληλόμορφα γονίδια: είναι τα γονίδια που βρίσκονται στην ίδια γενετική θέση στα ομόλογα χρωμοσώματα και ελέγχουν το ίδιο γνώρισμα, με ίδιο ή διαφορετικό τρόπο.
Πολλαπλά αλληλόμορφα: είναι τρία ή περισσότερα αλληλόμορφα για μία γενετική θέση, τα οποία συνδυάζονται ανά δύο μέσα στον πληθυσμό.
Συνεπικρατή γονίδια: ονομάζονται τα γονίδια, τα οποία στα ετερόζυγα άτομα εκφράζονται και τα δύο αλληλόμορφα στο φαινότυπο.

Β3. Στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς περιορίζεται ο αριθμός των λαθών κατά την αντιγραφή του DNA με τη δράση ενζύμων.
Σχολικό βιβλίο σελίδες 28, 30:
«DNA πολυμεράσες επιδιορθώνουν … και να τοποθετούν τα σωστά.»
και σελίδα 30:
«Η αντιγραφή του DNA … ένα στα 10^{10}!»

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Για να μετασχηματίσουμε βακτήρια τα οποία δεν έχουν πλασμίδιο εργαζόμαστε ως εξής:

- Κόβουμε το DNA που θέλουμε να κλωνοποιήσουμε με την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI δημιουργώντας στο μόριο μονόκλωνα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις.
- Κόβουμε επίσης το πλασμίδιο που χρησιμοποιείται ως φορέας κλωνοποίησης με την EcoRI, καθιστώντας το γραμμικό με τα ίδια μονόκλωνα άκρα, όπως και στο παραπάνω μόριο.
- Αναμιγνύονται τα δύο είδη DNA και δημιουργούνται ανασυδυασμένα πλασμίδια. Μερικά πλασμίδια ξαναγίνονται κυκλικά χωρίς να προσλάβουν το ξένο DNA.

ΧΙΩΤΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

- Εισάγουμε τα πλασμίδια (ανασυνδυασμένα και μη) σε βακτήρια τα οποία έχουμε επεξεργαστεί ώστε τα τοιχώματά τους να γίνουν διαπερατά σε μακρομόρια. Τα βακτήρια-ξενιστές δέχονται σε μικρό ποσοστό πλασμίδια, μερικά από τα οποία είναι ανασυνδυασμένα. Τα βακτήρια που δέχονται πλασμίδια λέγονται μετασχηματισμένα.
- Τελικά στην καλλιέργεια δημιουργούνται τριών ειδών βακτήρια:
  Βακτήρια που δεν έχουν προσλάβει πλασμίδιο
  Βακτήρια που έχουν προσλάβει μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο
  Βακτήρια που έχουν προσλάβει ανασυνδυασμένο πλασμίδιο.

Τα βακτήρια που επιζούν αν στο θρεπτικό υλικό της καλλιέργειας προσθέσουμε αμπικιλίνη είναι τα μετασχηματισμένα βακτήρια(με ανασυνδυασμένο και μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο).
Η επιλογή των βακτηρίων αυτών στηρίζεται στην ικανότητα ανάπτυξής τους παρουσία αμπικιλίνης, επειδή το πλασμίδιο περιέχει γονίδιο που του προσδίδει ανθεκτικότητα στην αμπικιλίνη. Τα βακτήρια που δεν έχουν πλασμίδιο, άρα και ανθεκτικότητα στην αμπικιλίνη δεν επιζούν.

Γ2. Αν στο θρεπτικό υλικό της καλλιέργειας προσθέσουμε τετρακυκλίνη δεν θα επιβιώσουν τα βακτήρια που δεν έχουν πλασμίδιο.
Επίσης δεν θα επιβιώσουν τα ανασυνδυασμένα πλασμίδια, διότι αυτά αφού έχουν κοπεί με την EcoRI μέσα στο γονίδιο της τετρακυκλίνης δεν μπορούν να είναι ανθεκτικά σ' αυτό το αντιβιοτικό.
Άρα θα επιβιώσουν μόνο τα μετασχηματισμένα βακτήρια που έχουν προσλάβει μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο.

ΧΙΩΤΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

Γ3. Σχολικό βιβλίο σελίδα 108:
« Η παρουσία ή απουσία O_2 … (υποχρεωτικά αναερόβια).»
Σύμφωνα με τα προηγούμενα, στο δοκιμαστικό σωλήνα 1 φαίνεται ότι η ανάπτυξη μικροοργανισμών γίνεται παρουσία O_2. Άρα τα βακτήρια αυτά είναι του γένους *Mycobacterium*.
Στο δοκιμαστικό σωλήνα 2 φαίνεται ότι η ανάπτυξη μικροοργανισμών γίνεται σε αναερόβιες συνθήκες, συνεπώς είναι βακτήρια του γένους *Clostridium*.
Τέλος στο δοκιμαστικό σωλήνα 3 φαίνεται ότι έχουμε ανάπτυξη βακτηρίων και σε αναερόβιες και σε αερόβιες συνθήκες με μεγαλύτερο ρυθμό ανάπτυξης στις αερόβιες συνθήκες. Πρόκειται για μύκητες που χρησιμοποιούνται στην αρτοβιομηχανία.

Γ4. Σχολικό βιβλίο σελίδες 131,132:
«Το βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens* … στους απογόνους τους.»
Το γονίδιο που εισάγουμε στο πλασμίδιο Ti έχει την ιδιότητα να προσδίδει στα προϊόντα των φυτών αυτών μεγαλύτερη διάρκεια ζωής.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σχολικό βιβλίο σελίδα 93: «Τα ερυθρά αιμοσφαίρια … της HbF.»

Η καμπύλη I ανήκει στη πολυπεπτιδική αλυσίδα δ η οποία υπάρχει σε μικρή ποσότητα στους ενήλικες.

Η καμπύλη II ανήκει στη πολυπεπτιδική αλυσίδα γ, η οποία υπάρχει σε μεγάλη ποσότητα κατά την εμβρυϊκή ζωή, αρχίζει να μειώνεται σταδιακά λίγο πριν τη γέννηση και συνεχίζει τη μείωση μέχρι που σταθεροποιείται σε πολύ χαμηλά επίπεδα στην ενήλικη ζωή.

Η καμπύλη III ανήκει στη πολυπεπτιδική αλυσίδα β, η οποία αρχίζει να αυξάνεται λίγο πριν τη γέννηση και συνεχίζει να βρίσκεται σε αυξημένα επίπεδα μετά τη γέννηση.

Η καμπύλη IV ανήκει στη πολυπεπτιδική αλυσίδα α, διότι βρίσκεται σε υψηλές συγκεντρώσεις καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής.

Δ2. Η HbA αιμοσφαιρίνη αποτελείται από 2α και 2β πολυπεπτιδικές αλυσίδες. Τα γονίδια που είναι υπεύθυνα για τη σύνθεση της α πολυπεπτιδικής αλυσίδας είναι 4 (2 ζεύγη αλληλομόρφων), ενώ τα γονίδια που είναι υπεύθυνα για τη σύνθεση της β πολυπεπτιδικής είναι 2 (1 ζεύγος αλληλομόρφων) όταν τα χρωμοσώματα είναι στη μορφή ινιδίων χρωματίνης.

Όταν το σωματικό κύτταρο βρίσκεται στη μετάφαση της μίτωσης, τότε τα χρωμοσώματα είναι διπλασιασμένα και αποτελούνται από 2 χρωματίδες το καθένα. Συνεπώς στο στάδιο της μετάφασης τα γονίδια που είναι υπεύθυνα για την α πολυπεπτιδική αλυσίδα είναι 8 και για τη β είναι 4.

Δ3. Τα άτομα που πάσχουν από δρεπανοκυτταρική αναιμία διαθέτουν τη μεταλλαγμένη αιμοσφαιρίνη HbS αντί της φυσιολογικής HbA. Αυτή αποτελείται από 2α και 2 β^S αλυσίδες. Η β^S πολυπεπτιδική αλυσίδα προκύπτει από μετάλλαξη που συμβαίνει στο γονίδιο που κωδικοποιεί τη β πολυπεπτιδική αλυσίδα. Η μετάλλαξη αυτή γίνεται στο κωδικόνιο που κωδικοποιεί το $6^{ο}$ αμινοξύ της αλυσίδας. Το φυσιολογικό κωδικόνιο είναι το GAG και κωδικοποιεί το γλουταμινικό οξύ, το οποίο μετατρέπεται μετά από αντικατάσταση βάσης σε GTG που κωδικοποιεί τη βαλίνη.

Τα ετερόζυγα άτομα έχουν ένα γονίδιο β (φυσιολογικό) και ένα γονίδιο β^S (μεταλλαγμένο). Αν απομονωθούν τμήματα DNA ετερόζυγων ατόμων τότε κάθε φυσιολογικό γονίδιο β θα κόβεται από τη περιοριστική ενδονουκλεάση DdeI σε δύο τμήματα. Το β^S γονίδιο δεν κόβεται από την DdeI.

Αυτό συμβαίνει διότι η αλληλουχία 5΄CTGAG3΄

3΄GACTC5΄ που κόβεται από την ενδονουκλεάση DdeI υπάρχει μόνο στο φυσιολογικό αλληλόμορφο.

Δ4. Κατά την δέκατη εβδομάδα της κύησης η μέθοδος προγεννητικού ελέγχου που χρησιμοποιούμε είναι η λήψη χοριακών λαχνών. Πραγματοποιείται συνήθως την $9^η$ με $12^η$ εβδομάδα της κύησης και περιλαμβάνει τη λήψη εμβρυϊκών κυττάρων από τις προεκβολές (λάχνες) του χόριου (εμβρυϊκή μεμβράνη που συμμετέχει στο σχηματισμό του πλακούντα). Τα κύτταρα από τις χοριακές λάχνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση του DNA και εντοπισμό του γονιδίου β^S.

ΧΙΩΤΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ