

**ΛΥΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ 2.12**  
**(Παλιά τμήματα Γ' Λυκείου)**

**ΘΕΜΑ Α**

1.β    2.γ    3.α    4.β    5.γ

**ΘΕΜΑ Β**

B1.

A. III

B. I, III

Γ. III

Δ. III

E. I

Z. II

H. III

B2. Ο covid 19 χορηγείται με ένεση σε ποντίκι και προκαλεί ανοσολογική αντίδραση με αποτέλεσμα να αρχίσει η παραγωγή αντισωμάτων από εξειδικευμένα Β-λεμφοκύτταρα. Ύστερα από δύο εβδομάδες αφαιρείται ο σπλήνας και απομονώνονται τα Β-λεμφοκύτταρα. Τα κύτταρα αυτά συντήκονται με καρκινικά κύτταρα και παράγονται τα υβριδώματα που παράγουν μονοκλωνικά αντισώματα. Τα υβριδώματα μπορούν να φυλάσσονται για μεγάλα χρονικά διαστήματα στην κατάψυξη ( $-80^{\circ}\text{C}$ ) και να παράγουν οποιαδήποτε στιγμή το συγκεκριμένο μονοκλωνικό αντίσωμα σε μεγάλες ποσότητες.

B3. Πέντε παράγοντες που επηρεάζουν τον χρόνο διπλασιασμού:

Το είδος του μικροοργανισμού, η διαθεσιμότητα θρεπτικών συστατικών, το pH, το οξυγόνο και η θερμοκρασία.

Μέγιστος ρυθμός ανάπτυξης παρατηρείται στην εκθετική φάση, ενώ μηδενικός είναι ο ρυθμός ανάπτυξης στη λανθάνουσα και στη στατική φάση.

B4. Α. Η α1 αντιθρυψίνη απομονώθηκε από το γάλα του ζώου, που παραγόταν από τα κύτταρα των μαστικών αδένων.

Β. Στον άνθρωπο η α1 αντιθρυψίνη παράγεται στο ήπαρ και η έλλειψή της έχει ως αποτέλεσμα γενετική ασθένεια που οδηγεί στο εμφύσημα.

Γ. Πρόκειται για τον παράγοντα IX, που η έλλειψή του προκαλεί την αιμορροφιλία Β.

**ΘΕΜΑ Γ**

Γ1. Ο όρος κωδικόνιο αναφέρεται σε μια τριάδα νουκλεοτιδίων, που κωδικοποιούν ένα αμινοξύ. Ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας, είναι συνεχής, δηλαδή το mRNA διαβάζεται συνεχώς ανά τρία νουκλεοτίδια, χωρίς να παραλείπεται κάποιο, μη επικαλυπτόμενος, δηλαδή κάθε νουκλεοτίδιο ανήκει σε ένα μόνο κωδικόνιο και έχει κωδικόνιο έναρξης, το 5'AUG3' και κωδικόνια λήξης, τα 5'UAA3', 3'UAG3' και 5'UGA3'.

Το mRNA που παράγεται κατά τη μεταγραφή είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο της μη κωδικής αλυσίδας, η οποία με τη σειρά της είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη της κωδικής. Συνεπώς, το τμήμα του mRNA που προκύπτει από το παραπάνω γονίδιο είναι το εξής:

5'...AACUGACUUGAC...3'

Η αλληλουχία αυτή μπορεί να διαβαστεί με τρεις τρόπους:

1<sup>η</sup> περίπτωση: 5'...AAC **UGA** CUU GAC...3'

Ο τρόπος αυτός οδηγεί σε κωδικόνιο λήξης, 5'UGA3', συνεπώς απορρίπτεται, δεδομένου πως η αλυσίδα μεταφράζεται πλήρως.

2<sup>η</sup> περίπτωση: 5'...A ACU GAC UUG AC...3'

Ο τρόπος αυτός είναι δεκτός, αφού δεν περιλαμβάνει κωδικόνιο λήξης. Στην συγκεκριμένη περίπτωση, το παραπάνω τμήμα περιλαμβάνει τρία κωδικόνια, συνεπώς προκύπτουν τρία αμινοξέα.

3<sup>η</sup> περίπτωση: 5'... AA CUG ACU **UGA** C...3'

Ο τρόπος αυτός απορρίπτεται, διότι προκύπτει κωδικόνιο λήξης, 5'UGA3', το οποίο δεν αντιστοιχεί σε αμινοξύ.

Γ2. Α. Το μόριο II είναι το mRNA, διότι μεταφέρει τη γενετική πληροφορία για τη σύνθεση μιας πεπτιδικής αλυσίδας, συνεπώς μεταφράζεται.

Μόριο II: 5'UAGGCAG **AUG** AAA CCC CUA AGC **UAA** AGCA 3'

Το μόριο I δεν περιλαμβάνει ούτε κωδικόνιο έναρξης, ούτε κωδικόνιο λήξης, συνεπώς πρόκειται για το rRNA. Το rRNA δε μεταφράζεται, αλλά συνδέεται με πρωτεΐνες και σχηματίζει το ριβόσωμα.

Β. Στην έναρξη την μετάφρασης, η 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA συνδέεται με το rRNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος με βάση τους κανόνες της συμπληρωματικότητας των βάσεων. Συνεπώς, το rRNA έχει τμήμα συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με ένα μέρος της 5' αμετάφραστης περιοχής του mRNA.

Μόριο I: 5' AUCGCC**UGCCUCGAAUCGCGACUAUAGC** 3'

Το τμήμα με έντονα γράμματα συνδέεται με 6 νουκλεοτίδια της 5' αμετάφραστης περιοχής του mRNA.

Γ. Η πιθανότητα να συναντηθεί στο γονιδίωμα η αλληλουχία της ενδονουκλεάσης K, είναι  $(\frac{1}{4})^4$

Η πιθανότητα να συναντηθεί στο γονιδίωμα η αλληλουχία της ενδονουκλεάσης Λ, είναι  $(\frac{1}{4})^6$

Η πιθανότητα να συναντηθεί στο γονιδίωμα η αλληλουχία της ενδονουκλεάσης Μ, είναι  $(\frac{1}{4})^8$

Η πιο κατάλληλη είναι η περιοριστική ενδονουκλεάση Μ, διότι αναγνωρίζει τη μεγαλύτερη αλληλουχία, άρα εντοπίζεται στο γονιδίωμα του οργανισμού δότη με μικρότερη συχνότητα. Σαν φορέας θα χρησιμοποιηθεί το DNA ενός βακτηριοφάγου, όπως του βακτηριοφάγου λ, ο οποίος μπορεί να ενσωματώσει μεγαλύτερα κομμάτια ξένου DNA.

Β. Δύο πλεονεκτήματα είναι:

~ Είναι πιο πιθανό να απομονωθούν και να κλωνοποιηθούν ολόκληρα γονίδια, ή μια περιοχή του DNA που θέλουμε να μελετήσουμε.

~ Όσο μεγαλύτερα τμήματα προκύπτουν, τόσο λιγότεροι είναι οι βακτηριακοί κλώνοι, άρα θα είναι ευκολότερη η διαδικασία ανίχνευσης.

Γ. Διότι μια αλληλουχία τεσσάρων νουκλεοτιδίων είναι πιθανό να εντοπιστεί σε πολλά σημεία του γονιδιώματος, συνεπώς η υβριδοποίηση ενός τέτοιου ανιχνευτή δεν εξασφαλίζει απαραίτητα τον εντοπισμό του κλώνου που περιέχει το επιθυμητό DNA.

#### ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Α. Δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί διασταύρωση ελέγχου, αφού στη διάθεσή μας έχουμε μόνο ένα ψηλό φυτό.

Θα αφήσουμε το φυτό να αυτογονιμοποιηθεί - στην αυτογονιμοποίηση, η γύρη από τους στήμονες ενός άνθους, καταλήγει στον ύπερο του ίδιου άνθους και γονιμοποιεί τα ωάρια.

Αν προκύπτουν μόνο ψηλά φυτά, τότε το φυτό είναι ομόζυγο για το επικρατές αλληλόμορφο, Αν προκύπτουν και κοντά φυτά, σε αναλογία 3/1, τότε το φυτό είναι ετερόζυγο.

Βi. Τα ψηλά φυτά της F1 μπορεί να έχουν γονότυπο ΨΨ ή Ψψ. Με διασταύρωση με κοντά φυτά, προκύπτει:

1<sup>η</sup> περίπτωση: ΨΨ x ψψ  
Γαμέτες: Ψ / ψ  
F2: Ψψ  
ΦΑ: 100% ψηλά

2<sup>η</sup> περίπτωση: Ψψ x ψψ  
Γαμέτες: Ψ, ψ / ψ  
ΓΑ της F2: 1Ψψ: 1 ψψ  
ΦΑ: 1 ψηλό : 1 κοντό

Τα αποτελέσματα των διασταυρώσεων επιβεβαιώνουν τα δεδομένα, οπότε ο γονότυπος της F1 είναι ΨΨ και Ψψ

Βii. Στην πατρική γενιά, όλα τα φυτά είναι ψηλά. Από τη διασταύρωση προκύπτουν ομόζυγα αλλά και ετερόζυγα άτομα, συνεπώς ένα από τα φυτά της πατρικής γενιάς έχει το υπολειπόμενο αλληλόμορφο ψ:

P: ΨΨ x Ψψ  
Γαμέτες: Ψ / Ψ, ψ  
F1: ΨΨ, Ψψ

Τα αμιγή στελέχη είναι εκείνα που με αυτογονιμοποίηση μπορούν για πολλές γενιές να δώσουν απογόνους με την ίδια ιδιότητα. Πρόκειται για τα ομόζυγα άτομα. Στην πατρική γενιά το ένα άτομο είναι ομόζυγο ενώ το άλλο ετερόζυγο, συνεπώς ο πληθυσμός της πατρικής γενιάς δε μπορεί να θεωρηθεί αμιγής.

Δ2. Οι ομάδες αίματος καθορίζονται από την παρουσία ή μη των αντιγόνων A και B στην επιφάνεια των ερυθρών αιμοσφαιρίων.

#### Συμβολισμός:

I<sup>A</sup>: σύνθεση αντιγόνου A

I<sup>B</sup>: σύνθεση αντιγόνου B

i: κανένα αντιγόνο

Τα ΙΑ και ΙΒ είναι συνεπικρατή, ενώ το *i* είναι υπολειπόμενο.

Ο γονότυπος των γονέων είναι ο εξής:

Μητέρα:  $ii$  x Πατέρας:  $I^A I^B$

Γαμέτες:  $i$  /  $I^A, I^B$

Απόγονοι:  $I^A i, I^B i$

Γ.Α.:  $1 I^A i : 1 I^B i$

Φ.Α.: 1 ομάδας Α : 1 ομάδας Β

Συνεπώς, από τους απογόνους που δόθηκαν, ο απόγονος ομάδας Β είναι βιολογικό παιδί των συγκεκριμένων γονέων. Το υιοθετημένο παιδί είναι εκείνο με την ομάδα αίματος ΑΒ, καθώς διαθέτει τα αλληλόμορφα  $I^A I^B$ . Κάθε απόγονος παίρνει ένα αλληλόμορφο από κάθε γονέα. Η μητέρα ομάδας Ο δε μπορεί να δώσει ούτε το  $I^A$  ούτε το  $I^B$ , οπότε το συγκεκριμένο παιδί είναι το υιοθετημένο.

Δ3. Στον πληθυσμό υπάρχουν τρεις φαινότυποι, που κανένας δεν αποτελεί ενδιάμεσο φαινότυπο ή φαινότυπο στον οποίο να εκφράζονται και τα δύο επιμέρους αλληλόμορφα. Συνεπώς πρόκειται για πολλάπλά αλληλόμορφα γονίδια.

Συμβολισμός:

A1: Μαύρο χρώμα

A2: Καφέ χρώμα

A3: Άσπρο χρώμα

Από τη διασταύρωση μαύρων ποντικών προκύπτουν απόγονοι με μαύρο, καφέ ή άσπρο χρώμα. Αυτό σημαίνει πως τα αλληλόμορφα A2 για το καφέ χρώμα και A3 για το λευκό πρέπει να υπάρχουν στην πατρική γενιά αλλά να μην εκφράζονται, συνεπώς το αλληλόμορφο A1 για το μαύρο είναι το επικρατές όλων.

Από τη διασταύρωση μαύρων με καφέ ποντίκια μπορούν να προκύψουν και απόγονοι με άσπρο χρώμα. Αυτό σημαίνει πως το αλληλόμορφο A3 για το άσπρο χρώμα υπάρχει στην πατρική γενιά αλλά δεν εκφράζεται, συνεπώς είναι υπολειπόμενο τόσο στο A1 όσο και στο A2.

Η σχέση επικράτειας των γονιδίων είναι :  $A1 > A2 > A3$ .

B. Διασταύρωση III:  $A1A3$  x  $A2A3$

Διασταύρωση V:  $A1A3$  x  $A1A3$

Διασταύρωση VI:  $A1A2$  x  $A1A2$  ή  $A1A2$  x  $A1A3$