

1. □ Ούλωφ Πάλμε & Επάφου & Χρυσίππου 1
Ζωγράφου , □ 210 74 88 030
2. □ Φανερωμένης 13
Χολαργός , □ 210 65 36 551
www.en-dynamei.gr



ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

Θέμα Α. Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1-Α5 και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της:

A1. **Δεν** έχει DNA κυκλικό και δίκλωνο:

- α) μιτοχόνδριο ανθρώπινου κυττάρου
- β) βακτηριακό κύτταρο
- γ) ιός
- δ) μιτοχόνδριο κατώτερου πρωτοζώου

A2. Ένζυμα που διασπούν δεσμούς υδρογόνου είναι:

- α) RNA πολυμεράση και περιοριστική ενδονουκλεάση
- β) περιοριστική ενδονουκλεάση και αντίστροφη μεταγραφάση
- γ) RNA πολυμεράση και ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια
- δ) επιδιορθωτικά ένζυμα και ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια

A3. Απαραίτητα για να πραγματοποιηθεί PCR είναι:

- α) ελεύθερα νουκλεοτίδια
- β) πρωταρχικά τμήματα
- γ) DNA πολυμεράση
- δ) όλα τα παραπάνω

A4. Συνηθέστερη πηγή άνθρακα για ένα ετερότροφο μικρόβιο σε βιοαντιδραστήρα είναι:

- α) CO₂
- β) λακτόζη
- γ) μελάσα
- δ) άγαρ

A5. Φαρμακευτικές πρωτεΐνες παράγονται συνήθως σε διαγονιδιακά ζώα επειδή:

- α) είναι φθηνότερη μέθοδος, σε σχέση με την παραγωγή τους σε βακτήρια
- β) παράγονται ίδιες με τις ανθρώπινες, ενώ στα βακτήρια όχι
- γ) δεν υπάρχει τρόπος παραγωγής τους σε βακτήρια
- δ) τα α και β

ΜΟΝΑΔΕΣ 25

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αντιστοιχίσετε στο τετράδιό σας **κάθε όρο** της στήλης Α με **έναν όρο** της στήλης Β:

A	B
1.Χειριστής	1.RNA
2.Πρωταρχικά τμήματα αντιγραφής	2.DNA
3.Ιστόνες	3.Σάκχαρο
4.Λακτόζη	4.Πρωτεΐνες

ΜΟΝΑΔΕΣ 4

B2. Να χαρακτηρίσετε καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις με Σ -αν τη θεωρείτε σωστή- ή Λ -αν τη θεωρείτε λανθασμένη-, **χωρίς αιτιολόγηση**:

- 1) Κάθε αντιγόνο αναγνωρίζεται από ένα μονοκλωνικό αντίσωμα.
- 2) Η γονιδιακή θεραπεία θα μπορούσε να εφαρμοστεί μόνο σε κληρονομικές ασθένειες που εμφανίζουν υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας.
- 3) Η γραμμή τριχοφυίας χωρίς κορυφή κληρονομείται με αυτοσωμικό επικρατή τύπο.
- 4) Αν από υγιή πατέρα και υγιή μητέρα προκύπτει ασθενής κόρη, το γνώρισμα κληρονομείται ως αυτοσωμικό υπολειπόμενο, με την προϋπόθεση ότι δεν έχει πραγματοποιηθεί μετάλλαξη.
- 5) Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες που κόβουν το ξένο DNA χωρίς να δημιουργούν μονόκλινα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις δεν είναι κατάλληλες για κλωνοποίηση τμημάτων DNA σε βιβλιοθήκες.

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

B3. Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

α) Τι είναι η γενετική καθοδήγηση; Ποιες ομάδες ατόμων επιβάλλεται να λαμβάνουν γενετική καθοδήγηση;

ΜΟΝΑΔΕΣ 2+4

β) Τι σημαίνει ο όρος οπερόνιο;

ΜΟΝΑΔΕΣ 3

γ) Ποιες δύο μεθόδους διαχωρισμού προϊόντων της ζύμωσης γνωρίζετε; (απλή αναφορά)

ΜΟΝΑΔΕΣ 2

B4. Να αναφέρετε 5 ασθένειες στον άνθρωπο που κληρονομούνται με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τύπο.

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Πώς μπορεί να προκύψει καθένας από τους παρακάτω **μη φυσιολογικούς** γαμέτες;

- α) Ωάριο χωρίς φυλετικό χρωμόσωμα
- β) Σπερματοζώαριο χρωμοσωμικής σύστασης XY
- γ) Σπερματοζώαριο χρωμοσωμικής σύστασης YY

Για την πλήρη αιτιολόγηση της απάντησής σας, να παρουσιάσετε κατάλληλα σχήματα μείωσης.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 4+4+4)

Γ2. Στο παρακάτω σχήμα, απεικονίζεται συνεχές γονίδιο ευκαρυωτικού κυττάρου που μεταφέρει γενετική πληροφορία για σύνθεση ολιγοπεπτιδίου:



Αφού αντιγράψετε το σχήμα στο τετράδιό σας:

α) Να προσανατολίσετε το γονίδιο, **χωρίς αιτιολόγηση.**

(ΜΟΝΑΔΑ 1)

β) Να γράψετε τα κωδικόνια του γονιδίου που αντιστοιχούν στα αμινοξέα του παραγόμενου πεπτιδίου, αιτιολογώντας την απάντησή σας.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 8)

γ) Να γράψετε το αντικωδικόνιο που προσδέεται στο ριβόσωμα, όταν επιστρέφει στο κυτταρόπλασμα το tRNA του συμπλόκου έναρξης, **χωρίς αιτιολόγηση**.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 2)

δ) Να αντιστοιχήσετε στα σημεία Μ και Ν τον υποκινητή και τις αλληλουχίες λήξης μεταγραφής του γονιδίου.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 2)

ΘΕΜΑ Δ

Δίνονται παρακάτω **τα αντίστοιχα τμήματα** της αλληλουχίας 3 αλληλομόρφων, ενός φυσιολογικού Α και δύο μεταλλαγμένων Β και Γ αντίστοιχα, για το χαρακτήρα «χρώμα ματιών» στα λεπιδόπτερα (έντομα):

Α

5'...AATCGAGG...3' αλυσίδα Ι

3'...TTAGCTCC...5' αλυσίδα ΙΙ

Β

5'...AATGGAGG...3' αλυσίδα Ι

3'...TTACCTCC...5' αλυσίδα ΙΙ

Γ

5'...AATCCGAGG...3' αλυσίδα Ι

3'...TTAGGCTCC...5' αλυσίδα ΙΙ

Το φυσιολογικό αλληλόμορφο Α προσδίδει μαύρο χρώμα ματιών, το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο Β προσδίδει λευκό χρώμα ματιών, ενώ το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο Γ προσδίδει κόκκινο χρώμα ματιών. Το γνώρισμα είναι αυτοσωμικό και η αλυσίδα Ι κάθε αλληλομόρφου είναι η κωδική.

Δ1. Πώς θα χαρακτηρίζατε τα παραπάνω αλληλόμορφα για το χρώμα ματιών στον πληθυσμό των λεπιδόπτερων; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

Δ2. Να εξηγήσετε -παρατηρώντας τις αλληλουχίες των μεταλλαγμένων αλληλομόρφων και συγκρίνοντάς τες με την αλληλουχία του φυσιολογικού αλληλόμορφου- το είδος της μετάλλαξης που προκαλεί την αλλαγή στο φαινότυπο για κάθε περίπτωση.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 4)

Δ3. Αν τα αλληλόμορφα Α και Β είναι επικρατή έναντι του αλληλομόρφου Γ, αλλά συνεπικρατή μεταξύ τους, να γράψετε όλους τους πιθανούς συνδυασμούς γονοτύπων και φαινοτύπων που μπορεί να συναντήσει κάποιος στον πληθυσμό των λεπιδόπτερων, για το χρώμα ματιών.

Για την αιτιολόγηση της απάντησής σας, να ορίσετε τα παραπάνω αλληλόμορφα και να **μη** πραγματοποιήσετε διασταυρώσεις.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 8)

Δ4. Απομονώνουμε τα αντίστοιχα αλληλόμορφα ενός λεπιδόπτερου που έχει μαύρο χρώμα ματιών. Επιδρούμε σε αυτά με την περιοριστική ενδονουκλεάση TaqI, η οποία αναγνωρίζει στο ξένο DNA την αλληλουχία

5' TCGA 3'

3' AGCT 5'

και κόβει με κατεύθυνση 5'→3' μεταξύ T και C.

Να εξηγήσετε πόσα τμήματα DNA θα προκύψουν μετά την παραπάνω διαδικασία.

Σημειώνεται ότι η παραπάνω αλληλουχία αναγνώρισης της περιοριστικής ενδονουκλεάσης δεν παρατηρείται σε άλλη περιοχή κάθε αλληλομόρφου, πλην αυτής που σας δίνεται στην εκφώνηση.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 8)

Ευχόμαστε επιτυχία!

Βασίλης Ντάνος,

Βιολόγος, PhD

Παναγιώτα Τζανή-Τζανοπούλου,

Βιολόγος, MSc

ΛΥΣΕΙΣ

Θέμα Α

A1. Δ

A2. Α

A3. Δ

A4. Γ

A5. Β

Θέμα Β

B1.

A1-B2

A2-B1

A3-B4

A4-B3

B2.

1.Α

2.Σ

3.Α

4.Σ

5.Σ

B3.

α) Η γενετική καθοδήγηση είναι διαδικασία κατά την οποία ειδικός επιστήμονας παρέχει συμβουλές σε μεμονωμένα άτομα, ζευγάρια ή οικογένειες που πάσχουν από κάποια κληρονομική ασθένεια ή έχουν αυξημένες πιθανότητες να την εμφανίσουν.

Παρόλο που οποιοσδήποτε μπορεί να ζητήσει γενετική καθοδήγηση, υπάρχουν ομάδες ατόμων που επιβάλλεται να τη λαμβάνουν. Αυτές είναι:

- Άτομα φορείς γενετικών ασθενειών
- Γυναίκες άνω των 35 ετών
- Γυναίκες με πολλαπλές αποβολές
- Άτομα με οικογενειακό ιστορικό κληρονομικών ασθενειών

β) Στους προκαρυωτικούς οργανισμούς, τα γονίδια των ενζύμων που παίρνουν μέρος σε μια μεταβολική οδό (π.χ. διάσπασης λακτόζης, βιοσύνθεσης αμινοξέων κλπ) οργανώνονται σε οπερόνια, δηλαδή σε ομάδες γονιδίων που υπόκεινται σε κοινό έλεγχο της έκφρασής τους.

γ) Φυγοκέντρωση και διήθηση.

B4.

Κυστική ίνωση, Αλφισμός, Φαινυλκετονουρία, β-θαλασσαιμία, δρεπανοκυτταρική αναιμία

(κάθε άλλη επιστημονικά τεκμηριωμένη απάντηση θεωρείται αποδεκτή).

Θέμα Γ

Γ1.

α) Μπορεί να εξηγηθεί με 2 πιθανά σχήματα – είτε μη διαχωρισμός των ομολόγων φυλετικών χρωμοσωμάτων XX κατά την πρώτη μειωτική διαίρεση (σηματίζονται 2/4 μη φυσιολογικά ωάρια χωρίς φυλετικό χρωμόσωμα) είτε μη διαχωρισμός των αδελφών χρωματίδων του X χρωμοσώματος κατά τη δεύτερη μειωτική διαίρεση (σηματίζονται 1/4 μη φυσιολογικά ωάρια χωρίς φυλετικό χρωμόσωμα).

β) Μπορεί να εξηγηθεί με 1 πιθανό σχήμα – μη διαχωρισμός των φυλετικών χρωμοσωμάτων XY κατά την πρώτη μειωτική διαίρεση (σηματίζονται 2/4 μη φυσιολογικά σπερματοζωάρια με χρωμοσωμική σύσταση XY).

γ) Μπορεί να εξηγηθεί με 1 πιθανό σχήμα – μη διαχωρισμός των αδελφών χρωματίδων του Y φυλετικού χρωμοσώματος κατά τη δεύτερη μειωτική διαίρεση (σηματίζονται 1/4 μη φυσιολογικά σπερματοζωάρια με χρωμοσωμική σύσταση YY).

Γ2.

α) Η πάνω αλυσίδα $5' \rightarrow 3'$ και η κάτω αλυσίδα αντιπαράλληλη.

β) Απαραίτητη η διατύπωση των ιδιοτήτων του γενετικού κώδικα:

- τριπλέτας
- συνεχής
- μη επικαλυπτόμενος
- κωδικόνιο έναρξης και κωδικόνιο λήξης.

Από τις δύο αλυσίδες ενός γονιδίου, η μεταγραφόμενη ονομάζεται μη κωδική και είναι συμπληρωματική με το νεοσχηματιζόμενο RNA ενώ η μη μεταγραφόμενη ονομάζεται κωδική και κατά συνέπεια έχει την ίδια αλληλουχία με το RNA με τη διαφορά ότι όπου T στην κωδική συναντάται U στο RNA.

Ο όρος κωδικόνιο δεν αντιστοιχεί μόνο στο mRNA, αλλά και στο γονίδιο από το οποίο αυτό προέρχεται. Έτσι για παράδειγμα το κωδικόνιο έναρξης $5' AUG 3'$ στο mRNA αντιστοιχεί στο κωδικόνιο $5' ATG 3'$ της κωδικής αλυσίδας.

Διαβάζοντας τις 2 αλυσίδες του γονιδίου με κατεύθυνση $5' \rightarrow 3'$ την καθεμία, εντοπίζονται κωδικόνια έναρξης και λήξης στην πάνω, οπότε αυτή είναι και η κωδική αλυσίδα, επομένως τα κωδικόνια της κωδικής αλυσίδας που αντιστοιχούν σε αμινοξέα είναι:

$5' ATG 3'$

$5' GGG 3'$

5'TCC3'

5'GAG3'

5'AAC3'

5'TTT3'

γ) 3'AGG5'

δ) σημείο M: Υποκινητής γονιδίου

σημείο N: Αλληλουχίες λήξης μεταγραφής γονιδίου

ΘΕΜΑ Α

Δ1. Παρατηρούμε ότι υπάρχουν 3 αλληλόμορφα για μία γενετική θέση (χρώμα ματιών) στον πληθυσμό των λεπιδόπτερων, άρα πρόκειται για πολλαπλά αλληλόμορφα.

Για αιτιολόγηση, σελίδα 81 σχολικού βιβλίου, διατύπωση της αντίστοιχης παραγράφου για τα πολλαπλά αλληλόμορφα.

Δ2. Συγκρίνοντας την αλληλουχία του μεταλλαγμένου αλληλομόρφου Β με το φυσιολογικό Α, παρατηρούμε ότι ενώ ο αριθμός των αζωτούχων βάσεων παραμένει ο ίδιος μεταξύ των 2 αλληλουχιών, στην 4^η θέση της δοθείσας κωδικής αλυσίδας Ι έχει πραγματοποιηθεί γονιδιακή μετάλλαξη αντικατάστασης βάσης C από G.

Αντίστοιχα, συγκρίνοντας την αλληλουχία του μεταλλαγμένου αλληλομόρφου Γ με το φυσιολογικό Α, παρατηρούμε ότι ο αριθμός των αζωτούχων βάσεων αυξάνεται κατά μία, στη μεταλλαγμένη αλληλουχία. Έχει πραγματοποιηθεί γονιδιακή μετάλλαξη προσθήκης μίας βάσης, συγκεκριμένα C, μεταξύ 4^{ης} και 5^{ης} θέσης της δοθείσας κωδικής αλυσίδας Ι.

Δ3. Αφού Α και Β συνεπικρατή, αλλά επικρατή έναντι του Γ θα έχουμε:

ΑΑ,ΑΓ: Μαύρο χρώμα ματιών

ΒΒ, ΒΓ: Λευκό χρώμα ματιών

ΑΒ: Ασπρόμαυρο χρώμα ματιών

ΓΓ: Κόκκινο χρώμα ματιών

Για αιτιολόγηση, ορίζονται οι έννοιες «συνεπικρατή» (σελ. 79 σχολικού βιβλίου) και «επικρατή/υπολειπόμενα» αλληλόμορφα (σελ. 74 σχολικού βιβλίου).

Δ4. Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες παράγονται φυσιολογικά από βακτήρια και ο ρόλος τους είναι να προστατεύουν από εισβολή ξένου DNA το βακτήριο, αναγνωρίζοντας στο ξένο δίκλωνο DNA ειδικές αλληλουχίες μήκους 4-8 νουκλεοτιδίων, συνήθως αφήνοντας μονόκλινα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις στα τμήματα που προκύπτουν.

Υπάρχουν 2 περιπτώσεις:

α) Αν το λεπιδόπτερο έχει γονότυπο ΑΑ, τότε θα έχει δύο φορές την αλληλουχία

5'...AATCGAGG...3' αλυσίδα Ι

3'...TTAGCTCC...5' αλυσίδα ΙΙ

και έτσι η ενδονουκλεάση θα αναγνωρίζει σε κάθε αλληλόμορφο μία φορά τη χαρακτηριστική της αλληλουχία, κόβοντάς το σε δύο τμήματα. Προκύπτουν συνολικά 4 τμήματα DNA.

β) Αν το λεπιδόπτερο έχει γονότυπο ΑΓ, τότε θα έχει μία φορά την αλληλουχία

5'...AATCGAGG...3' αλυσίδα I

3'...TTAGCTCC...5' αλυσίδα II

και μία φορά την αλληλουχία

5'...AATCCGAGG...3' αλυσίδα I

3'...TTAGGCTCC...5' αλυσίδα II

Η δεύτερη όμως αλληλουχία, δεν κόβεται λόγω της μετάλλαξης, άρα θα προκύψουν μόνο 3 τμήματα DNA τελικά, ένα από τη μεταλλαγμένη αλληλουχία που δεν κόβεται και δύο από τη φυσιολογική που κόβεται μία φορά από την ενδονουκλεάση, δημιουργώντας 2 τμήματα DNA.

Επιμέλεια απαντήσεων:

Βασίλης Ντάνος,

Βιολόγος, PhD