

**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ**

ΣΑΒΒΑΤΟ 10 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2022

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα Α

A1. α, A2. β, A3. γ, A4. β, A5. δ

Θέμα Β

B1. $1 \rightarrow B, 2 \rightarrow A, 3 \rightarrow \Gamma, 4 \rightarrow \Delta, 5 \rightarrow H, 6 \rightarrow \Sigma\tau, 7 \rightarrow E$

B2. α. **Πυρηνίσκος**: δομή που βρίσκεται στο εσωτερικό του πυρήνα και διακρίνεται εύκολα στο μικροσκόπιο από το σφαιρικό σχήμα της και την πυκνή υφή της. Αποτελείται κυρίως από RNA και DNA και δεν περιβάλλεται από στοιχειώδη μεμβράνη. Σ' αυτόν συντίθεται το rRNA.

β. Στο δεύτερο επίπεδο οργάνωσης των πρωτεϊνών, που αποτελεί τη **δευτεροταγή δομή της πρωτεΐνης**, η πολυπεπτιδική αλυσίδα αναδιπλώνεται και αποκτά είτε ελικοειδή είτε πτυχωτή μορφή.

γ. **Πρωτοογκογονίδια**: Ένα φυσιολογικό γονίδιο που σχετίζεται με τη ρύθμιση του κυτταρικού κύκλου, ενεργοποιώντας τον κυτταρικό πολλαπλασιασμό και το οποίο, αν ενεργοποιηθεί από μια μετάλλαξη, μπορεί να μετατραπεί σε ογκογονίδιο.

B3. Οι ιοί έχουν πολλαπλές χρήσεις στην βιοτεχνολογία:

1. Απομόνωση του ενζύμου αντίστροφη μεταγραφάση (χρήση στην cDNA βιβλιοθήκη)
2. Χρήση του γενετικού υλικού του φάγου λ ως φορέα κλωνοποίησης
3. Χρήση των ιών ως «έξυπνους φορείς» στην γονιδιακή θεραπεία
4. Ζωντανοί γενετικά τροποποιημένοι ιοί για την παρασκευή εμβολίων

B4. Το μοσχομπίζελο έχει πολλά πλεονεκτήματα. Αναπτύσσεται πολύ εύκολα και εμφανίζει μεγάλη ποικιλότητα σε πολλούς χαρακτήρες του όπως στο ύψος, όπου εμφανίζονται ψηλά και κοντά φυτά, στο χρώμα του άνθους, όπου υπάρχουν ιώδη και λευκά άνθη, στο χρώμα και στο σχήμα του σπέρματος καθώς και σε άλλες ιδιότητες. Το μοσχομπίζελο επίσης παρέχει τη δυνατότητα τεχνητής γονιμοποίησης, πέρα από την αυτογονιμοποίηση, η οποία συμβαίνει φυσιολογικά. Σ' αυτήν, η γύρη από τους στήμονες ενός άνθους πέφτει στον ύπερο του ίδιου άνθους, ενώ στην τεχνητή γονιμοποίηση η γύρη από τους στήμονες ενός άνθους μπορεί να μεταφερθεί με ειδικό εργαλείο στον ύπερο του επιθυμητού άνθους. Επιπλέον, το μοσχομπίζελο δίνει μεγάλο

αριθμό απογόνων και παρέχει τη δυνατότητα στατιστικής επεξεργασίας των αποτελεσμάτων.

Θέμα Γ

Γ1. Η αλληλουχία του mRNA που προκύπτει από το γονίδιο αυτό και μεταφράζεται σε αμινοξέα είναι:

5' CUU AUG CCG CCA UCA GGC UUU UGA C 3'

Γ2. Υπάρχουν δύο τρόποι σύνδεσης του υποκινητή στο σημείο 5.

Η πρώτη περίπτωση ο υποκινητής συνδέεται ανεστραμμένος. Οπότε το γονίδιο μετά την μετάλλαξη έχει την ακόλουθη αλληλουχία

Εσώνιο

5' GACTTATGCCGCCAT **AACCCTGA** CAGGCTT **TTATA** TTGAC 3'

3' CTGAATACGGCGGTA **TTGGGACT** CTCCGAA **AATAT** AACTG 5

Η κωδική αλυσίδα είναι η αλυσίδα 2 μετά την μετατόπιση του υποκινητή αν αυτός συνδεθεί όπως υποδεικνύεται. Έτσι πλέον το mRNA που προκύπτει είναι διαφορετικό από το φυσιολογικό γονίδιο.

Το mRNA που προκύπτει είναι το εξής:

5' AAGCCUCUCAGGGUU AUG GCG GCA UAA GUC 3'

Οπότε παράγεται ένα τριπεπτίδιο.

Στην δεύτερη περίπτωση ο υποκινητής συνδέεται όπως δίνεται από την εκφώνηση. Οπότε το γονίδιο μετά την μετάλλαξη έχει την ακόλουθη αλληλουχία.

Εσώνιο

5' GACTTATGCCGCCAT **AACCCTGA** CAGGCTT **TATAA** TTGAC 3'

3' CTGAATACGGCGGTA **TTGGGACT** CTCCGAA **ATATT** AACTG 5

Η κωδική αλυσίδα είναι η αλυσίδα 1 μετά την μετατόπιση του υποκινητή αν αυτός συνδεθεί όπως υποδεικνύεται. Δεν γνωρίζουμε όμως ποια είναι η αλληλουχία η οποία έπεται. Η αλληλουχία η οποία απεικονίζεται στο σχήμα 1 δεν θα εκφράζεται.

Γ3. Η γονιδιωματική βιβλιοθήκη περιλαμβάνει τα εσώνια ενώ η cDNA βιβλιοθήκη όχι. Άρα ένας κατάλληλος ανιχνευτής είναι ένας από τους ακόλουθους:

5' AACCCTGA 3', 5' TCAGGGTT 3', 5' AACCCUGA 3', 5' UCAGGGUU 3'

Γ4. α) Παρατηρούμε ότι η φαινοτυπική αναλογία των απογόνων που προκύπτει από την διασταύρωση είναι:

1 ροζ άνθη: 1 κόκκινα άνθη: 1 λευκά άνθη: 1 κίτρινα άνθη.

Το ροζ χρώμα άνθους είναι ενδιάμεσο χρώμα του κόκκινου και άσπρου οπότε τα γονίδια εμφανίζουν την σχέση ατελώς επικρατών γονιδίων. Η εμφάνιση του κίτρινου χρώματος στους απογόνους δικαιολογείται με την ύπαρξη υπολειπόμενου γονιδίου.

Άρα το χαρακτηριστικό κληρονομείται με πολλαπλά αλληλόμορφα.

Έστω: K1: κόκκινα άνθη, K2: λευκά άνθη, κ: κίτρινα άνθη

$$K1 = K2 > \kappa$$

β) Ο γονέας με τα κόκκινα άνθη έχει δύο πιθανούς γονότυπους.

1^η περίπτωση:

Κόκκινα άνθη x Ροζ άνθη

K1K1 x K1K2

Γαμέτες: K1, K1 K1, K2

	K1	K2
K1	K1K1	K1K2

Άρα οι απόγονοι που προκύπτουν έχουν φαινότυπο: 1 κόκκινα άνθη : 1 ροζ άνθη

2^η περίπτωση:

Κόκκινα άνθη x Ροζ άνθη

K1κ x K1K2

Γαμέτες: K1, κ K1, K2

	K1	K2
K1	K1K1	K1K2
κ	K1κ	K2κ

Άρα οι απόγονοι που προκύπτουν έχουν φαινότυπο:

2 κόκκινα άνθη : 1 ροζ άνθη : 1 λευκά άνθη

Θέμα Δ

Δ1. Μετά την πέψη του γονιδίου με την N περιλαμβάνεται και ο υποκινητής. Όμως το γονίδιο πρόκειται να κλωνοποιηθεί σε βακτήρια. Αυτά όμως δεν διαθέτουν τους μεταγραφικούς παράγοντες που είναι απαραίτητοι για να συνδεθεί η RNA πολυμεράση και να γίνει επιτυχής έκφραση του γονιδίου. Επιπλέον, η N κόβει εντός της αλληλουχίας του υποκινητή του πλασμίδιου οπότε καταστρέφεται και η δράση του.

Δ2. Κατά το στάδιο του μετασχηματισμού προκύπτουν τρία είδη βακτηρίων:

A. βακτήρια μετασχηματισμένα με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο

B. βακτήρια μετασχηματισμένα με μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο

Γ. βακτήρια μη μετασχηματισμένα.

Με την καλλιέργεια σε θρεπτικό υλικό με το αντιβιοτικό τετρακυκλίνη επιβιώνουν μόνο τα δύο πρώτα είδη.

Γαλάζιες είναι εκείνες οι αποικίες των οποίων τα βακτήρια φέρουν το μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο και επομένως το γονίδιο L που φέρουν είναι λειτουργικό, δηλαδή εκφράζεται και παράγεται προϊόν με γαλάζιο χρώμα, με αποτέλεσμα να βάφεται ολόκληρη η αποικία. Οι λευκές αποικίες είναι αυτές των οποίων τα βακτήρια προσέλαβαν το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, δηλαδή ενσωμάτωσαν το «ξένο» DNA στο εσωτερικό του γονιδίου L. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το γονίδιο να είναι αδρανοποιημένο και να μην παράγεται η χρωστική. Επομένως, για τον λόγο αυτό επιλέγονται οι λευκές αποικίες.

Δ3. Το γονίδιο έχει ενσωματωθεί ανεστραμμένο οπότε πλέον δεν μπορεί να παράγεται το επιθυμητό γονίδιο.

Δ4. Εφ' όσον το πεπτίδιο παράγεται αλλά δεν είναι βιολογικά λειτουργικό, τότε συμπεραίνουμε ότι πρόκειται για πεπτίδιο το οποίο καθίσταται λειτουργικό μετά από μετα-μεταφραστική τροποποίηση, η οποία δεν είναι δυνατόν να γίνει από τα βακτήρια καθώς δεν διαθέτουν αυτήν την ικανότητα.