

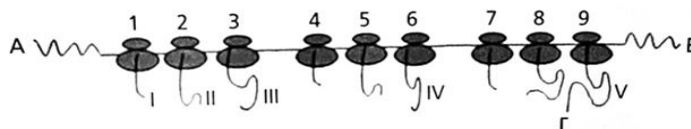
ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως **A5** και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1. Σε ένα κατώτερο πρωτόζωο ένα μόριο δίκλωνου DNA αποτελείται από n φωσφοδιεστερικούς δεσμούς. Τα νουκλεοτίδια σε αυτό το μόριο είναι:

- α. $n - 2$
- β. $n + 1$
- γ. n ή $n + 2$
- δ. n ή $n - 2$

A2. Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζονται στιγμιότυπα από τη μετάφραση ενός μορίου mRNA. Αυτό το μόριο mRNA φέρει την πληροφορία για τη σύνθεση:



- α. μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας.
 - β. δύο διαφορετικών πολυπεπτιδικών αλυσίδων.
 - γ. τριών διαφορετικών πολυπεπτιδικών αλυσίδων.
 - δ. τριών ίδιων πολυπεπτιδικών αλυσίδων.
- A3.** Οι 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές ενός γονιδίου είναι δυνατόν να κλωνοποιηθούν:
- α. αποκλειστικά με PCR.
 - β. σε cDNA βιβλιοθήκη.
 - γ. σε γονιδιωματική βιβλιοθήκη.
 - δ. σε γονιδιωματική και σε cDNA βιβλιοθήκη.
- A4.** Τα πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια αφορούν:
- α. πολυγονιδιακούς χαρακτήρες.
 - β. μονογονιδιακούς χαρακτήρες.
 - γ. χαρακτήρες που δεν κληρονομούνται με βάση τους νόμους του Mendel.
 - δ. αποκλειστικά φυσιολογικούς χαρακτήρες.
- A5.** Στο γενετικό υλικό ενός φυτού Bt υπάρχει γενετικό υλικό από:
- α. δύο είδη βακτηρίων και ένα φυτικό είδος.
 - β. ένα είδος βακτηρίου και ένα φυτικό είδος.
 - γ. ένα είδος βακτηρίου και δύο φυτικά είδη.
 - δ. δύο είδη βακτηρίων και δύο φυτικά είδη.

Μονάδες 25

ΘΕΜΑ Β

B1.

- α. Να αντιστοιχίσετε κάθε όρο της στήλης Α με έναν όρο της στήλης Β για τις σχέσεις του ρυθμού ανάπτυξης και του ρυθμού θανάτου των μικροοργανισμών σε κλειστή καλλιέργεια. Ένα στοιχείο της Στήλης Β περισσεύει.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. Λανθάνουσα φάση	i. Παρατηρείται προσαρμογή στις νέες συνθήκες.
2. Εκθετική φάση	ii. Οι μικροοργανισμοί βρίσκονται σε αδρανή κατάσταση.
3. Στατική φάση	iii. Ο αριθμός των κυττάρων που πεθαίνουν είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό των κυττάρων που σχηματίζονται.
4. Φάση θανάτου	iv. Παρατηρείται ο μέγιστος ρυθμός ανάπτυξης
	v. Ο αριθμός των κυττάρων που πεθαίνουν είναι ίσος με τον αριθμό των κυττάρων που σχηματίζονται.

Μονάδες 4

- β. Να αντιστοιχίσετε κάθε αριθμό της στήλης Α με ένα μόνο από τα γράμματα της στήλης Β.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. Τοξίνη	i. Αλφισμός
2. Ινσουλίνη	ii. Πρωτεΐνη βακτηρίου
3. Παράγων ΙΧ	iii. Σακχαρώδης διαβήτης
4. Παράγοντας VIII	iv. Αιμορροφιλία Α
5. α_1 -αντιθρυψίνη	v. Πνευμονικό εμφύσημα
6. Έλλειψη μελανίνης	vi. Αιμορροφιλία Β

Μονάδες 6

B2.

- α. Ένα άτομο που πάσχει από κυστική ίνωση υποβάλλεται σε γονιδιακή θεραπεία. Να συμπληρώσετε στον πίνακα τα αλληλόμορφα K και k που υπάρχουν στα διάφορα κύτταρα του ανθρώπου (K =φυσιολογικό αλληλόμορφο, k =μεταλλαγμένο αλληλόμορφο που ευθύνεται για την ασθένεια). Να εξηγήσετε την απάντησή σας. Ποια είναι τα μειονεκτήματα της γονιδιακής θεραπείας;

	Πριν τη γονιδιακή θεραπεία	Μετά τη γονιδιακή θεραπεία
Ηπατικό κύτταρο		
Γαμέτης		
Επιθηλιακό κύτταρο πνεύμονα		

Μονάδες 8

β.

- i. Που εκφράζεται το ξένο γονίδιο σε ένα διαγονιδιακό ζώο και που εκκρίνεται το προϊόν του (φαρμακευτική πρωτεΐνη);

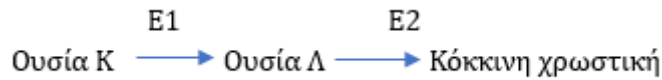
Μονάδες 3

- ii. Τα έντομα δημιουργούν σοβαρά προβλήματα στις γεωργικές καλλιέργειες. Για την εξολόθρευση τους έχουν αναπτυχθεί διάφορες μέθοδοι. Να αναφέρετε τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται και τα μειονεκτήματά τους.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σε ένα φυτό, το κανονικό χρώμα των πετάλων είναι κόκκινο. Το κόκκινο χρώμα είναι αποτέλεσμα μιας μεταβολικής οδού που καταλύεται από δύο ένζυμα, τα E1 και E2.



Απουσία της κόκκινης χρωστικής, τα άνθη έχουν λευκό χρώμα.

Το αλληλόμορφο (A) για το ένζυμο E1 είναι επικρατές έναντι του μεταλλαγμένου αλληλομόρφου (α) που δεν κωδικοποιεί το ένζυμο. Το αλληλόμορφο (B) για το ένζυμο E2 είναι επικρατές έναντι του μεταλλαγμένου αλληλομόρφου (β) που δεν κωδικοποιεί το ένζυμο. Τα γονίδια εδράζονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων. Ομόζυγο φυτό με λευκά άνθη διασταυρώνεται με ομόζυγο φυτό με κόκκινα άνθη (πατρική γενιά) και στη συνέχεια οι απόγονοι (πρώτη θυγατρική γενιά) διασταυρώνονται μεταξύ τους. Να γράψετε τους γονοτύπους:

- α. των ατόμων της πατρικής γενιάς και
- β. τις φαινοτυπικές αναλογίες των ατόμων της δεύτερης θυγατρικής γενιάς.

Μονάδες 10

Γ2.

- α. Ένα άωρο γεννητικό κύτταρο που πρόκειται να υποστεί μείωση έχει 4 ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων. Έστω A και A' τα χρωμοσώματα του 1^{ου} ζεύγους, B και B' τα χρωμοσώματα του 2^{ου} ζεύγους, Γ και Γ' τα χρωμοσώματα του 3^{ου} ζεύγους, Δ και Δ' τα χρωμοσώματα του 4^{ου} ζεύγους.

- i. πόσοι και ποιοι είναι οι πιθανοί συνδυασμοί χρωμοσωμάτων στους γαμέτες που θα προκύψουν;

Μονάδες 5

- ii. Αν κατά τη διάρκεια της μείωσης συμβεί μη διαχωρισμός των ομολόγων χρωμοσωμάτων του 2^{ου} ζεύγους και προκύψει γαμέτης με $n+1$ χρωμοσώματα, ποιος θα είναι ο αριθμός των χρωμοσωμάτων των υπολοίπων γαμετών;

Μονάδες 2

- iii. Ποιος θα είναι ο αριθμός των χρωμοσωμάτων στο ζυγωτό που θα προκύψει από τους γαμέτες του ερωτήματος ii;

Μονάδες 2

- β. Ποια είναι η πιθανότητα ένας άνθρωπος να κληρονομήσει όλα τα μητρικής προέλευσης χρωμοσώματα της μητέρας του και όλα τα μητρικής προέλευσης χρωμοσώματα του πατέρα του. Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Η παρακάτω αλληλουχία (K) περιλαμβάνει συνεχές γονίδιο το οποίο πρόκειται να κλωνοποιηθεί σε κατάλληλο φορέα κλωνοποίησης με σκοπό την παραγωγή του τετραπεπτιδίου που κωδικοποιεί σε καλλιέργεια βακτηρίων-ξενιστών.

Αλληλουχία K GGACGAATTCCTCCCCATGCGGGGACATGAGGGCCGAATCCCCGA
CCTGCTTAAGAGGGGGTACGCCCCCTGTACTCCCGGCTTAAGGGCT

Το τμήμα αυτό που κόβεται με την περιοριστική ενδονουκλεάση *EcoRI* πρόκειται να ενσωματωθεί σε πλασμίδιο το οποίο διαθέτει ένα γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό καναμυκίνη (kan^r), το γονίδιο *lacZ*, μία θέση αναγνώρισης για την περιοριστική ενδονουκλεάση *EcoRI* και μία θέση αναγνώρισης για την περιοριστική ενδονουκλεάση *BamHI*. Το γονίδιο *lacZ* κωδικοποιεί το ένζυμο β-

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

γαλακτοζιδάση το οποίο υδρολύει την άχρωμη ουσία X-gal (ανάλογο της λακτόζης που προσλαμβάνεται από τα βακτήρια όταν βρίσκεται στο θρεπτικό υλικό της καλλιέργειας τους) και τη μετατρέπει σε μπλε με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν τελικά βακτηριακές αποικίες με βαθύ μπλε χρώμα. Οι αλληλουχίες των δύο γονιδίων είναι:

Γονίδιο ανθεκτικότητας στην канаμυκίνη:

5' GCGTCAATGGATCCAAGGAAATCTGACGTCG 3'

3' CGCAGTTACCTAGGTTCCCTTTAGACTGCAGC 5'

Αρχή της αλληλουχίας του γονιδίου *lacZ*:

K.E.

5' ACAGCTGAATTCATGACC...3'

3' TGTGCGACTTAAGTACTGG...5'

όπου K.E.: κωδικόνιο έναρξης

Η αλληλουχία που αναγνωρίζει η *BamHI* είναι η:

5' GGATCC 3'

3' CCTAGG 5'

Δ1. Να γράψετε την αλληλουχία του θραύσματος που θα προκύψει από την πέψη της αλληλουχίας του συνεχούς γονιδίου με την *EcoRI* και να σημειώσετε τα 5' και 3' άκρα του. Να υπολογίσετε τους δεσμούς υδρογόνου που αναπτύσσονται στο θραύσμα.

Μονάδες 4

Δ2. Να εξηγήσετε που βρίσκονται οι θέσεις αναγνώρισης για την *EcoRI* και την *BamHI* στο πλασμίδιο που χρησιμοποιείται ως φορέας κλωνοποίησης.

Μονάδες 2

Δ3. Να γράψετε τις πιθανές αλληλουχίες των νουκλεοτιδίων στο τμήμα του ανασυνδυασμένου πλασμιδίου στο οποίο έγινε ενσωμάτωση της αλληλουχίας K.

Μονάδες 4

Δ4. Να εξηγήσετε αν όλοι οι κλώνοι με το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο είναι ίδιοι και αν μπορούν όλοι να παράγουν το πεπτίδιο που κωδικοποιεί η αλληλουχία K.

Μονάδες 4

Δ5. Ποια μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παραχθεί σε μεγάλη ποσότητα και σε σύντομο χρονικό διάστημα η αλληλουχία K προκειμένου να δημιουργήσουμε, με τον προαναφερθέντα τρόπο, βακτηριακούς κλώνους που να την περιέχουν;

Μονάδες 1

Δ6. Το γονίδιο που περιέχεται στην αρχική αλληλουχία K είναι αυτοσωμικό επικρατές (B), ενώ στην ίδια γενετική θέση μπορεί να βρεθεί και ένα μεταλλαγμένο υπολειπόμενο αλληλόμορφο (β). Ο παρακάτω πίνακας αφορά στο ζεύγος ομόλογων χρωμοσωμάτων στο οποίο εντοπίζεται το συγκεκριμένο γονίδιο σε ένα φυσιολογικό άωρο γεννητικό κύτταρο πριν την αντιγραφή και στο ίδιο κύτταρο στο τέλος της προφάσης Ι. Σε κάθε χρωμόσωμα αναγράφονται ο αριθμός και το είδος γονιδίων B ή β που βρίσκονται σε αυτό.

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

ΦΑΣΗ ΚΥΤΤΑΡΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΥ	Χρωμόσωμα του ζεύγους ομολόγων	Επικρατές γονίδιο, B	Υπολειπόμενο γονίδιο, β
Πριν την αντιγραφή	Πατρικής προέλευσης	-	1
Πριν την αντιγραφή	Μητρικής προέλευσης	1	-
Τέλος της πρόφασης I	Πατρικής προέλευσης	1	1
Τέλος της πρόφασης I	Μητρικής προέλευσης	1	1

Που οφείλεται η ύπαρξη διαφορετικών γονιδίων (σε είδος και αριθμό) στα χρωμοσώματα ανάλογα με τη φάση του κυτταρικού κύκλου; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

Δ7. Αν συμβεί γονιδιακή μετάλλαξη προσθήκης τριών ζευγών βάσεων:

5'AAA 3'

3'TTT 5'

στην αλληλουχία K, στο σημείο που υποδηλώνεται με το βέλος, ποιο θα είναι το αποτέλεσμα στην παραγωγή του πεπτιδίου;

GGACGAATTACCCCCATGCGGGGGACAT GAGGGCCGAATTCCCGA
CCTGCTTAAGTGGGGGTACGCCCCCTGTA CTCCCGGCTTAAGGGCT

Μονάδες 5



Υπολογισμός Μορίων Πανελλαδικών 2025

Χρησιμοποιήστε την Εφαρμογή για να **υπολογίσετε Μόρια** για κάθε Πανεπιστημιακό Τμήμα / Σχολή!

Υπολογίστε Μόρια, δείτε τα **Τμήματα Επιτυχίας** (με τις περσινές βάσεις), τις **Ελάχιστες Βάσεις Εισαγωγής** για κάθε Ειδικό Μάθημα και για κάθε Πανεπιστημιακό Τμήμα

μέσα από την **ιστοσελίδα του ΜΕΘΟΔΙΚΟΥ** ή την **Android Εφαρμογή: mobile app**

Ενδεικτικές Απαντήσεις

ΘΕΜΑ Α

A1. γ.

A2. γ.

A3. δ.

A4. β.

A5. α.

ΘΕΜΑ Β

B1.α. 1-i, 2-iv, 3-v, 4-iii

B1.β. 1-ii, 2-iii, 3-vi, 4-iv, 5-v, 6-i

B2.α.

	Πριν τη γονιδιακή θεραπεία	Μετά τη γονιδιακή θεραπεία
Ηπατικό κύτταρο	κκ	κκ
Γαμέτης	κ	κ
Επιθηλιακό κύτταρο πνεύμονα	κκ	Κκκ ή κκ

Μετά την γονιδιακή θεραπεία κάποια κύτταρα των πνευμόνων προσέλαβαν το φυσιολογικό αλληλόμορφο Κ ενώ κάποια άλλα όχι. Αυτά που υπέστησαν γενετική τροποποίηση θα έχουν στο γονιδίωμα τους τρία γονίδια, δύο υπολειπόμενα αλληλόμορφα κ και ένα φυσιολογικό αλληλόμορφο Κ. Τα υπόλοιπα κύτταρα του οργανισμού δεν επηρεάζονται από την γονιδιακή θεραπεία αφού ο ιός-φορέας εισήλθε μόνο στα επιθηλιακά κύτταρα των πνευμόνων.

Μειονεκτήματα της γονιδιακής θεραπείας:

- Δεν είναι δυνατό να εφαρμοστεί σε όλες τις γενετικές ασθένειες όπως π.χ. αυτές που κληρονομούνται με επικρατή τύπο κληρονομικότητας.
- Η υποκατάσταση της λειτουργίας του μεταλλαγμένου γονιδίου δε γίνεται στα γεννητικά κύτταρα και επομένως η γενετική ασθένεια μπορεί να μεταβιβαστεί στους απογόνους.
- Συχνά δεν αποτελεί μόνιμη θεραπεία και πρέπει η διαδικασία να επαναλαμβάνεται.
- Οι ιοί-φορείς παρότι καθίστανται αβλαβείς μπορούν να προκαλέσουν παρενέργειες και σε ορισμένες περιπτώσεις, καρκίνο.

B2.β.i.

Εκφράζεται μόνο στα κύτταρα των μαστικών αδένων του διαγονιδιακού ζώου και η φαρμακευτική πρωτεΐνη εκκρίνεται στο γάλα του από όπου και συλλέγεται.

B2.β.ii.

- Τα χημικά εντομοκτόνα. Όμως τα χημικά εντομοκτόνα είναι επικίνδυνα για την υγεία του ανθρώπου και προκαλούν οικολογική καταστροφή.
- Ο ψεκασμός των καλλιεργειών με το βακτήριο *Bacillus thuringiensis* (αφού έχει προηγηθεί ο πολλαπλασιασμός του στο εργαστήριο). Το βακτήριο αυτό παράγει μια ισχυρή τοξίνη που σκοτώνει πολλά είδη σκωλήκων και εντόμων. Πρόκειται όμως για δαπανηρή μέθοδο λόγω των απαιτούμενων επαναλαμβανόμενων ψεκασμών.
- Η καλλιέργεια διαγονιδιακών φυτών *Bt* που είναι ανθεκτικά στα έντομα. Ωστόσο, υπάρχουν προβληματισμοί σε σχέση με τις επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και στο περιβάλλον.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.α.

Φυτό με κόκκινα άνθη: AABB

Φυτό με λευκά άνθη: AAββ ή ααBB ή ααββ

Γ1.β.

- i. P: AABB x AAββ, F₂: 3 κόκκινα/1 λευκό
- ii. P: AABB x ααBB, F₂: 3 κόκκινα/1 λευκό
- iii. P: AABB x ααββ, F₂: 9 κόκκινα/7 λευκά

Γ2. α. i.

Οι πιθανοί συνδυασμοί χρωμοσωμάτων θα είναι $2^4 = 16$ και θα είναι οι:

ABΓΔ, ABΓΔ', ABΓ'Δ, ABΓ'Δ', AB'ΓΔ, AB'ΓΔ', AB'Γ'Δ, AB'Γ'Δ', A'ΒΓΔ, A'ΒΓΔ', A'ΒΓ'Δ, A'ΒΓ'Δ', A'Β'ΓΔ, A'Β'ΓΔ', A'Β'Γ'Δ, A'Β'Γ'Δ'.

Γ2. α. ii.

Επειδή ο μη διαχωρισμός πραγματοποιήθηκε στην μείωση I, οι υπόλοιποι γαμέτες που θα προκύψουν θα περιέχουν $n + 1$, $n - 1$ και $n - 1$ χρωμοσώματα.

Γ2. α. iii.

Το ζυγωτό που θα προκύψει θα φέρει $2n + 1$ χρωμοσώματα, δηλαδή εννέα συνολικά, ή $2n - 1$ χρωμοσώματα, δηλαδή επτά συνολικά.

Γ2. β.

Όταν ένα κύτταρο με $2n$ χρωμοσώματα υφίσταται μείωση, οι διαφορετικοί συνδυασμοί μη ομόλογων χρωμοσωμάτων στους γαμέτες είναι 2^n . Επομένως, ένας ανθρῶπινος γαμέτης περιέχει έναν από τους 2^{23} συνδυασμούς που μπορούν να σχηματιστούν. Ένας από τους 2^{23} συνδυασμούς φέρει 23 χρωμοσώματα που είναι όλα πατρικής προέλευσης και ένας άλλος φέρει χρωμοσώματα που είναι όλα μητρικής προέλευσης. Δηλαδή, η πιθανότητα και τα 23 χρωμοσώματα του γαμέτη της μητέρας να είναι μητρικής προέλευσης είναι $\frac{1}{2^{23}}$. Ομοίως, η πιθανότητα και τα 23 χρωμοσώματα του γαμέτη του πατέρα να είναι μητρικής προέλευσης είναι $\frac{1}{2^{23}}$. Επειδή, η πιθανότητα να συμβούν δύο ανεξάρτητα γεγονότα ισούται με το γινόμενο των πιθανοτήτων κάθε γεγονότος χωριστά, η πιθανότητα να προκύψει ζυγωτό από σπερματοζῶαριο του άνδρα στο οποίο και τα 23 χρωμοσώματα είναι μητρικής προέλευσης και ῶαριο της γυναίκας στο οποίο και τα 23 χρωμοσώματα είναι μητρικής προέλευσης είναι: $\frac{1}{2^{23}} \cdot \frac{1}{2^{23}} = \frac{1}{2^{46}}$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

5'-AATTCTCCCCATGCGGGGACATGAGGGCCG-3'

3'-GAGGGGTACGCCCCCTGTACTCCCGGCTTAA-5'

Οι δεσμοί υδρογόνου Δ.Υ. που αναπτύσσονται στο θραύσμα είναι:

Δ.Υ. = 77

Δ2.

Η θέση αναγνώρισης για την *EcoRI* βρίσκεται εντός του γονιδίου *lacZ*.

5' ACAGCTGAATTCATGACC...3'

3' TGTCGACTTAAGTACTGG...5'

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Η θέση αναγνώρισης για την *Bam*HI βρίσκεται εντός του γονιδίου της καναμυκίνης.

5' GCGTCAATGGATCCAAGGAAATCTGACGTCG 3'

3' CGCAGTTACCTAGGTTCCCTTTAGACTGCAGC 5'

Δ3.

1^η αλληλουχία

5' ...ACAGCTG **AATTCTCCCCCATGCGGGGACATGAGGGCCGAATTC**ATGACC...3'

3' ...TGTCGAC TTAA **GAGGGGGTACGCCCCCTGTACTCCCGGCTTAA** GTACTGG...5'

2^η αλληλουχία

5' ... ACAGCTG **AATTCGGCCCTCATGTCCCCCGCATGGGGGAGAATTC**ATGACC...3'

3' ... TGTCGAC TTAA**GCCGGGAGTACAGGGGGCGTACCCCCCTCTTAAGT**ACTGG...5'

Δ4. Ο όρος κωδικόνιο αναφέρεται και στο γονίδιο (κωδική αλυσίδα). Προκειμένου να εντοπίσουμε την κωδική αλυσίδα του γονιδίου στην αλληλουχία K, αναζητούμε κωδικόνιο έναρξης (5'-ATG-3') και με βάση τα χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα (κώδικας τριπλέτας, συνεχής, μη επικαλυπτόμενος) πρέπει να καταλήξουμε σε κωδικόνιο λήξης (5'-TGA-3' ή 5'-TAG-3' ή 5'-TAA-3'), εφόσον το γονίδιο είναι συνεχές. Επιπλέον, μεταξύ των κωδικονίων έναρξης και λήξης πρέπει να παρεμβάλλονται τρία κωδικόνια δεδομένου ότι από την έκφραση του γονιδίου προκύπτει τετραπεπτίδιο. Τα κωδικόνια έναρξης και λήξης εντοπίζονται στην αλυσίδα I που είναι και η κωδική. Η παραγωγή του πεπτιδίου μπορεί να γίνει μόνο όταν το γονίδιο ενσωματώνεται στο πλασμίδιο με το σωστό προσανατολισμό. Δηλαδή, όταν το 3' άκρο της μη κωδικής αλυσίδας του γονιδίου είναι προς την πλευρά του υποκινητή του γονιδίου *lacZ* ώστε μετά την πρόσδεση της RNA πολυμεράσης σε αυτόν, να μπορεί να ξεκινήσει η μεταγραφή.

Δ5. Η μέθοδος PCR.

Δ6. Στο τέλος της πρόφασης I το γεννητικό υλικό του κυττάρου είναι διπλασιασμένο και έτσι κάθε χρωμόσωμα αποτελείται από δύο αδερφές χρωματίδες που είναι γενετικά όμοιες. Γι αυτό το λόγο, στα χρωμοσώματα στο τέλος της πρόφασης I εντοπίζεται διπλάσιος αριθμός γονιδίων σε σχέση με τη φάση πριν την αντιγραφή. Έτσι, θα έπρεπε στο τέλος της πρόφασης I να υπάρχουν δύο επικρατή γονίδια (B) στο μητρικής προέλευσης χρωμόσωμα και δύο υπολειπόμενα γονίδια (β) στο πατρικής προέλευσης χρωμόσωμα. Λόγω όμως της σύναψης των ομολόγων χρωμοσωμάτων και του φαινομένου του επιχιασμού που συνέβη κατά την πρόφαση I, έγινε ανταλλαγή χρωμοσωμικών τμημάτων (που περιλαμβάνουν τα αλληλόμορφα B και β) μεταξύ μη αδελφών χρωματίδων των δύο ομολόγων χρωμοσωμάτων και έτσι το χρωμόσωμα μητρικής προέλευσης απέκτησε ένα υπολειπόμενο αλληλόμορφο (β) και το χρωμόσωμα πατρικής προέλευσης ένα επικρατές (B).

Δ7. Ο προσανατολισμός των δύο αλυσίδων είναι:

5'-GGACGAATTCACCCCCATGCGGGGACATGAGGGCCGAATTC^{CCCGA}-3' I

3'-CCTGCTTAAGTGGGGGTACGCCCCCTGTACTCCCGGCTTAAGGGCT-5' II

δεδομένων των απαντήσεων στα ερωτήματα Δ1 και Δ4.

Η προσθήκη των τριών διαδοχικών βάσεων μπορεί να γίνει με δύο τρόπους, όπως φαίνεται παρακάτω:

1^{ος} τρόπος

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

5'-GGACGAATTCTCCCCCATGCGGGGGACAT~~AAA~~GAGGGCCGAATTCCCGA-3' I
3'-CCTGCTTAAGAGGGGGTACGCCCCCTGTA~~TTT~~CTCCCGGCTTAAGGGCT-5' II

2ος τρόπος

5'-GGACGAATTCTCCCCCATGCGGGGGACAT~~TTT~~GAGGGCCGAATTCCCGA-3' I
3'-CCTGCTTAAGAGGGGGTACGCCCCCTGTA~~AAA~~CTCCCGGCTTAAGGGCT-5' II

Αν η προσθήκη γίνει σύμφωνα με τον 1^ο τρόπο, στη θέση του κωδικονίου λήξης

5'-TGA-3' θα δημιουργηθεί ξανά κωδικόνιο λήξης 5'-TAA-3' και δε θα αλλάξει τίποτα στη σύνθεση του πεπτιδίου.

Αν η προσθήκη γίνει σύμφωνα με τον 2^ο τρόπο, στη θέση του κωδικονίου λήξης

5'-TGA-3' θα δημιουργηθεί το κωδικόνιο 5'-TTT-3' και θα ακολουθήσει νέο κωδικόνιο λήξης

5'-TGA-3'. Άρα, η πολυπεπτιδική αλυσίδα θα φέρει ένα επιπλέον αμινοξύ

(5'-UUU-3' φαινυλαλανίνη).

Ευχόμαστε καλή δύναμη & επιτυχία!