ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2016

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ (ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ (ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **Α1** *έως* **Α5** *και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.*

Α1. Το γενετικό υλικό των χλωροπλαστών
α. είναι γραμμικό δίκλωνο DNA
β. είναι κυκλικό μόριο DNA
γ. έχει μικρότερο μήκος από το μιτοχονδριακό DNA
δ. είναι γραμμικό RNA.

Μονάδες 5

Α2. Ένας φυσιολογικός γαμέτης ανθρώπου μπορεί να περιέχει
α. 46 χρωμοσώματα
β. ένα Χ χρωμόσωμα
γ. πλασμίδια
δ. DNA μήκους 1,5 x 10^9 ζεύγη βάσεων.

Μονάδες 5

Α3. Τα σωματικά κύτταρα του προβάτου Dolly περιείχαν
α. ανασυνδυασμένο DNA
β. το σύνολο του γενετικού υλικού του κυττάρου του μαστικού αδένα του εξάχρονου προβάτου που χρησιμοποιήθηκε στη διαδικασία της κλωνοποίησης
γ. το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση της ανθρώπινης α_1 αντιθρυψίνης
δ. το μιτοχονδριακό DNA του ωαρίου στο οποίο τοποθετήθηκε ο πυρήνας του κυττάρου του μαστικού αδένα του εξάχρονου προβάτου.

Μονάδες 5

Α4. Η ανεπάρκεια του ανοσοποιητικού συστήματος λόγω έλλειψης του ενζύμου απαμινάση της αδενοσίνης (ADA), οφείλεται
α. στον ιό του AIDS
β. σε αυτοσωμικό επικρατές γονίδιο
γ. σε αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο
δ. σε φυλοσύνδετο γονίδιο.

Μονάδες 5

Α5. Το πλασμίδιο Ti
α. δημιουργεί εξογκώματα στο βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens*

β. απομονώθηκε από τον βακτηριοφάγο T_2
γ. είναι κυκλικό δίκλωνο μόριο DNA
δ. χρησιμοποιείται στη γονιδιακή θεραπεία της κυστικής ίνωσης.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

Β1. Να αντιστοιχίσετε σωστά τον κάθε αριθμό της **στήλης Ι** με ένα μόνο γράμμα, Α ή Β ή Γ, της **στήλης ΙΙ**, με βάση τη δράση των ενζύμων της **στήλης Ι**.

Στήλη Ι
1. DNA δεσμάση
2. DNA ελικάση
3. RNA πολυμεράση
4. Περιοριστική ενδονουκλεάση
5. Πριμόσωμα
6. Αντίστροφη μεταγραφάση
7. Απαμινάση της αδενοσίνης

Στήλη ΙΙ
Α: Δημιουργία φωσφοδιεστερικών δεσμών
Β: Διάσπαση φωσφοδιεστερικών δεσμών
Γ: Ούτε το Α, ούτε το Β

Μονάδες 7

Β2. Τι είναι ο καρυότυπος; (μονάδες 4) Να αναφέρετε δύο (2) συμπεράσματα που μπορούν να εξαχθούν από τη μελέτη του καρυότυπου ενός ανθρώπου (μονάδες 4).

Μονάδες 8

Β3. Να γράψετε τους ορισμούς:
α. μονοκλωνικά αντισώματα (μονάδες 2)
β. γενετική μηχανική (μονάδες 2).

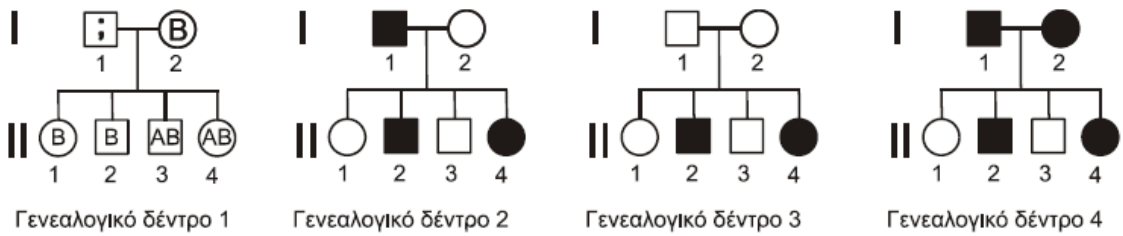
Μονάδες 4

Β4. Μια φαρμακευτική πρωτεΐνη που προορίζεται για ανθρώπινη χρήση, μπορεί να παραχθεί από το γάλα γενετικά τροποποιημένων θηλαστικών, από βακτήρια και από όργανα θηλαστικών που δεν είναι γενετικά τροποποιημένα. Να αναφέρετε τους λόγους, για τους οποίους προτιμούμε να παράγουμε αυτή την πρωτεΐνη όχι από βακτήρια (μονάδες 2) ή από όργανα θηλαστικών (μονάδες 4), αλλά από το γάλα γενετικά τροποποιημένων θηλαστικών.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Στην **εικόνα 1** υπάρχουν τέσσερα γενεαλογικά δέντρα (1, 2, 3, 4) στα οποία απεικονίζεται ο τρόπος κληρονόμησης τεσσάρων διαφορετικών χαρακτήρων του ανθρώπου. Στο γενεαλογικό δέντρο 1, ο χαρακτήρας που μελετάται, είναι οι ομάδες αίματος (A, B, AB και O). Οι υπόλοιποι τρεις χαρακτήρες που μελετώνται, είναι: η ασθένεια της οικογενούς υπερχοληστερολαιμίας, η αιμορροφιλία Α και ο αλφισμός.



Εικόνα 1

Με βάση τα στοιχεία που υπάρχουν στην **εικόνα 1**:

Γ1. Να γράψετε στο τετράδιό σας τον γόνοτυπο του ατόμου Ι1 που βρίσκεται στο γενεαλογικό δέντρο 1 (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 4

Γ2. Να αντιστοιχίσετε τους τρεις υπόλοιπους χαρακτήρες που μελετώνται (οικογενής υπερχοληστερολαιμία, αιμορροφιλία Α και αλφισμός) με τα υπόλοιπα τρία γενεαλογικά δέντρα (2, 3 και 4), γράφοντας, δίπλα από το καθένα γενεαλογικό δέντρο, τον χαρακτήρα που του αντιστοιχεί.

Μονάδες 3

Γ3. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα Γ2.

Μονάδες 6

Γ4. Το μόριο DNA ενός βακτηρίου αποτελείται από 2×10^5 ζεύγη βάσεων που περιέχουν το μη ραδιενεργό ισότοπο του φωσφόρου. Το βακτήριο αυτό τοποθετείται και πολλαπλασιάζεται σε θρεπτικό υλικό που περιέχει αποκλειστικά ως πηγή φωσφόρου ραδιενεργό ^{32}P, και υφίσταται πέντε διαδοχικές διαιρέσεις. Ο αριθμός των νουκλεοτιδίων, που θα περιέχουν το μη ραδιενεργό ισότοπο του φωσφόρου στο τέλος των πέντε διαιρέσεων, θα είναι:

α) 0

β) 4×10^5

γ) 2×10^5

Να γράψετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2) και να την αιτιολογήσετε (μονάδες 4).

(*Να θεωρήσετε ότι δεν έχουν συμβεί μεταλλάξεις ή ανταλλαγή γενετικού υλικού*).

Μονάδες 6

Γ5. Βρέθηκε ότι στελέχη του βακτηρίου *Escherichia coli* (*E. coli*) δεν μπορούν να διασπάσουν το δισακχαρίτη λακτόζη. Στα στελέχη αυτά, εντοπίστηκαν γονιδιακές μεταλλάξεις. Να εξηγήσετε σε ποια ή ποιες θέσεις του οπερονίου της λακτόζης, εκτός από τα δομικά γονίδια, έχουν συμβεί αυτές οι μεταλλάξεις.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Στην **εικόνα 2**, το τμήμα του DNA περιλαμβάνει ασυνεχές γονίδιο ευκαρυωτικού κυττάρου που κωδικοποιεί μικρό πεπτίδιο. Μέσα στην αγκύλη φαίνεται η αλληλουχία της αμετάφραστης περιοχής που ενώνεται με το rRNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος.

```
Αλυσίδα Α   I  [ACAGT...]ATGTGAATCATAGTTTCCTATGTGGGTTTAAGCAT  II
Αλυσίδα Β  III [TGTCA...]TACACTTAGTATCAAAGGATACACCCAAATTCGTA  IV
```

Εικόνα 2

Τα t-RNAs που χρησιμοποιήθηκαν κατά σειρά στην παραγωγή του πεπτιδίου, είχαν τα αντικωδικώνια

5΄ CAU 3΄, 5΄ CCA 3΄, 5΄ AAA 3΄, 5΄ AGG 3΄, 5΄ CAU 3΄, 5΄ CCA 3΄, 5΄ AAC 3΄.

Δ1. Να σημειώσετε στο τετράδιό σας ποια από τις αλυσίδες Α ή Β είναι η κωδική αλυσίδα του γονιδίου (μονάδες 3). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4). Να χαρακτηρίσετε ως 5΄ ή 3΄ τα άκρα στα σημεία I, II, III, IV (μονάδες 2).

Μονάδες 9

Δ2. Να γράψετε στο τετράδιό σας το εσώνιο που υπάρχει στο παραπάνω γονίδιο.

Μονάδα 1

Δ3. Να γράψετε την αλληλουχία των βάσεων του mRNA, που θα χρησιμοποιηθεί κατά τη μετάφραση της πληροφορίας του γονιδίου της **εικόνας 2**.

Μονάδες 5

Δ4. Στην **εικόνα 3**, η αλληλουχία είναι τμήμα του γονιδίου που μεταγράφεται στο rRNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος που χρησιμοποιείται στη μετάφραση του ευκαρυωτικού γονιδίου της **εικόνας 2**.

```
Αλυσίδα Γ  ...ACAGT...
Αλυσίδα Δ  ...TGTCA...
```

Εικόνα 3

Ποια είναι η μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου που μεταγράφεται στο rRNA; (μονάδα 1) Να γραφεί ο προσανατολισμός της (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας (μονάδες 2).

Μονάδες 4

Δ5. Στην **εικόνα 4**, υπάρχει το ίδιο τμήμα DNA με την **εικόνα 2**, και με τα υπογραμμισμένα γράμματα φαίνεται η αλληλουχία των βάσεων στις οποίες γίνεται γονιδιακή μετάλλαξη προσθήκης των τριών παρακάτω συνεχόμενων ζευγών βάσεων:

5΄ AGC 3΄

3΄ TCG 5΄.



Εικόνα 4

Ποιο θα είναι το αποτέλεσμα της μετάλλαξης αν η προσθήκη γίνει:
i) στη θέση 1
ii) στη θέση 2.

Μονάδες 6

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1. β, **Α2.** β, **Α3.** δ, **Α4.** γ, **Α5.** γ

ΘΕΜΑ Β

Β1. 1-Α, 2-Γ, 3- Α, 4- Β, 5-Α, 6-Α, 7-Γ

Β2. Σχολικό Βιβλίο σελ. 24: «Τα μεταφασικά χρωμοσώματα … καρυότυπο»

Συμπεράσματα: **Πρώτο**: Ο αριθμός και η μορφολογία των χρωμοσωμάτων είναι ιδιαίτερο χαρακτηριστικό κάθε είδους. Από τον καρυότυπο λοιπόν συμπεραίνεται το είδος του οργανισμού. Σχολικό βιβλίο σελ.24 «Στον άνθρωπο … τις ίδιες ιδιότητες»

Δεύτερο: Από τον καρυότυπο συμπεραίνεται το φύλο του ατόμου. Σχολικό βιβλίο σελ.24 «Από τα 23 ζεύγη …και ένα ζεύγος ΧΧ»

Β3. α. Μονοκλωνικά Αντισώματα: Σχολικό βιβλίο σελ. 123: «Κάθε είδος αντισώματος… μονοκλωνικά»

β. Γενετική Μηχανική: Οι τεχνικές με τις οποίες ο άνθρωπος επεμβαίνει στο γενετικό υλικό.

Β4. Μειονεκτήματα παραγωγής από βακτήρια Σχολικό Βιβλίο σελ. 141: «Όπως έχει ήδη αναφερθεί … οι ευκαρυωτικοί οργανισμοί»

Μειονεκτήματα παραγωγής από όργανα θηλαστικών μη γενετικά τροποποιημένων

Η παραγωγή πρωτεϊνών που προορίζεται για ανθρώπινη χρήση από όργανα θηλαστικών μη γενετικά τροποποιημένων είναι δαπανηρή και πολύπλοκη διαδικασία. Παράλληλα, οι πρωτεΐνες που παράγονται από τα ζώα έχουν μικρές διαφορές στην σύσταση των αμινοξέων σε σχέση με την ανθρώπινη, συνεπώς προκαλούν αλλεργικές αντιδράσεις.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σχολικό βιβλίο σελ. 76: «Το γονίδιο Ι ...είναι ii»

Ο γονότυπος του ατόμου I_1 στο γενεαλογικό δένδρο 1 είναι I^Ai ή I^AI^B

Για τα υπόλοιπα άτομα αυτού του γενεαλογικού δένδρου ισχύει:

Άτομο	γονότυπος
Ι2	I^BI^B ή I^Bi
ΙΙ1	I^Bi
ΙΙ2	I^Bi
ΙΙ3	I^AI^B
ΙΙ4	I^AI^B

Επομένως έχουμε τις πιθανές διασταυρώσεις:

1)P: ♂ I^Ai x ♀ I^BI^B

G: I^A , i // I^B

F1: I^AI^B, $I^βi$

2) P: ♂ I^Ai x ♀ I^Bi

G: I^A , i // I^B, i

F1: I^AI^B, I^Bi, I^A i, ii

3)P: ♂ I^AI^B x ♀ I^Bi

G: I^A , I^B // I^B, i

F1: I^AI^B, I^BI^B, I^A i, I^Bi

4)P: ♂ I^AI^B x ♀ I^BI^B

G: I^A , I^B // I^B

F1: I^AI^B, I^BI^B

Γ2. Γενεαλογικό δένδρο 2: Αιμορροφιλία Α

Γενεαλογικό δένδρο 3: Αλφισμός

Γενεαλογικό δένδρο 4: Οικογενής υπερχοληστερολαιμία

Γ3. Η οικογενής υπερχοληστερολαιμία έχει αυτοσωμικό επικρατή τύπο κληρονομικότητας. Σχολικό βιβλίο σελ. 83: «Ένας αυτοσωμικός επικρατής χαρακτήρας...υπολειπόμενο αλληλόμορφο»

Συμβολίζουμε τα αλληλόμορφα: Υ: οικογενής υπερχοληστερολαιμία, υ: φυσιολογικά ποσοστά χοληστερόλης στο αίμα

Το γενεαλογικό δένδρο 3 αποκλείεται να αντιστοιχεί στην οικογενή υπερχοληστερολαιμία, γιατί από δύο υγιείς γονείς που είναι ομόζυγοι για το υ δεν μπορεί να προκύψει ασθενής απόγονος με τουλάχιστον ένα επικρατές αλληλόμορφο Υ.

Η αιμορροφιλία Α οφείλεται σε υπολειπόμενο φυλοσύνδετο γονίδιο.

Συμβολίζουμε τα αλληλόμορφα: X^A : κανονική πήξη αίματος, X^α : αιμορροφιλία Α

Τα γενεαλογικά δένδρα 3 και 4 αποκλείεται να αναφέρονται στην αιμορροφιλία Α, αφού από υγιή πατέρα με γονότυπο X^AY δεν μπορεί να προκύψει ασθενής κόρη με γονότυπο $X^\alpha X^\alpha$ (γενεαλογικό δένδρο 3) και από ασθενείς γονείς που φέρουν το υπολειπόμενο αλληλόμορφο στα Χ τους χρωμοσώματα δεν μπορεί να προκύψει αρσενικός ή θηλυκός υγιής απόγονος με (τουλάχιστον ένα) επικρατές αλληλόμορφο X^A. Επομένως, στην αιμορροφιλία Α αντιστοιχεί το γενεαλογικό δένδρο 2 και στην οικογενή υπερχοληστερολαιμία αντιστοιχεί το γενεαλογικό δένδρο 4. Άρα, στον αλφισμό, που οφείλεται στο υπολειπόμενο αυτοσωμικό γονίδιο α (μειωμένη ή καθόλου σύνθεση χρωστικής μελανίνης) αντιστοιχεί το γενεαλογικό δένδρο 3.

Συμβολισμός αλληλομόρφων για τον αλφισμό: Α: κανονική σύνθεση μελανίνης (σε κανονική ποσότητα), α: μειωμένη ή καθόλου σύνθεση μελανίνης (αλφισμός)

Γενεαλογικό δένδρο 2: Αιμορροφιλία Α

Γονότυποι ατόμων: Ι1 :$X^\alpha Y$,Ι2 :X^AX^α, ΙΙ1: X^AX^α, ΙΙ2 :$X^\alpha Y$, ΙΙ3 :X^AY, ΙΙ4 :$X^\alpha X^\alpha$

P: ♂ $X^\alpha Y$ x ♀ X^AX^α

G: X^α,Y// X^A, X^α

F1: X^AX^α, $X^\alpha Y$, X^AY, $X^\alpha X^\alpha$

Γενεαλογικό δένδρο 3: Αλφισμός

Γονότυποι ατομων: Ι1 :Αα, Ι2: Αα, ΙΙ1: ΑΑ ή Αα, ΙΙ2: αα, ΙΙ3: ΑΑ ή Αα, ΙΙ4: αα

P: ♂ Αα x ♀ Αα

G : Α, α// Α, α

F1: ΑΑ, Αα, Αα, αα

Γενεαλογικό δένδρο 4: Οικογενής υπερχοληστερολαιμία

Γονότυποι ατόμων: Ι1 :Υυ, Ι2: Υυ, ΙΙ1: υυ, ΙΙ2: ΥΥ ή Υυ, ΙΙ3: υυ, ΙΙ4: ΥΥ ή Υυ

P: ♂ Υυ x ♀ Υυ

G : Υ, υ// Υ, υ

F1: ΥΥ, Υυ, Υυ, υυ

Γ4 . Σωστό είναι το β

$2x10^5$ ζεύγη βάσεων = $4\ x10^5$ βάσεις

Το DNA του βακτηρίου (κυρίως DNA ή πλασμίδιο) είναι κυκλικό, δίκλωνο μόριο DNA.

Επομένως, αρχικά έχουμε ένα μη ραδιενεργό, κυκλικό, δίκλωνο μόριο DNA που αντιγράφεται σε περιβάλλον με ραδιενεργό φωσφόρο. Άρα, για 5 διαδοχικούς κύκλους αντιγραφής του μορίου, συντίθενται πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες με ραδιενεργό φωσφόρο. Μετά τον πέμπτο κύκλο αντιγραφής, θα έχουμε συνολικά $N=2^5=32$ δίκλωνα μόρια DNA, δηλαδή συνολικά 2x32= 64 πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες, από τις οποίες οι δύο ανήκαν στο αρχικό μόριο και είναι μη ραδιενεργές, ενώ οι υπόλοιπες 62 είναι νέες και περιέχουν ραδιενεργό φωσφόρο. Κάθε πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα, νέα ή παλιά, αποτελείται από $4\ x10^5 /2 = 2\ x10^5$ νουκλεοτίδια. Αφού είναι 2 οι μη ραδιενεργές αλυσίδες, έχουμε $4x10^5$ νουκλεοτίδια που περιέχουν το μη ραδιενεργό ισότοπο του φωσφόρου.

Γ5. Για να μην μπορεί το βακτήριο να διασπάσει τη λακτόζη, αφού αποκλείονται μεταλλάξεις στα δομικά γονίδια, υπάρχουν τα εξής ενδεχόμενα:

α) Παρουσία του δισακχαρίτη ο καταστολέας να παραμένει συνδεδεμένος στο χειριστή. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε μετάλλαξη του ρυθμιστικού

γονιδίου που οδηγεί στην παραγωγή μιας πρωτεΐνης καταστολέα στην οποία αδυνατεί να προσδεθεί η λακτόζη (επαγωγέας του οπερονίου της λακτόζης).

β) Μετάλλαξη στον υποκινητή των δομικών γονιδίων έχει σαν αποτέλεσμα να μην προσδεθούν αρχικά οι μεταγραφικοί παράγοντες και στη συνέχεια η RNA πολυμεράση σ' αυτόν, με αποτέλεσμα να μη γίνει η μεταγραφή των δομικών γονιδίων.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Η αλυσίδα Α είναι η κωδική αλυσίδα του γονιδίου.

Τα αντικωδικόνια που δίνονται είναι 7, άρα 7 θα είναι και τα κωδικόνια του mRNA, άρα και της κωδικής αλυσίδας του DNA. Αναζητούμε λοιπόν τα χαρακτηριστικά κωδικόνια της κωδικής αλυσίδας του DNA, τα οποία είναι τα ATG για το κωδικόνιο έναρξης και ένα από τα TGA,TAA,TAG για το κωδικόνιο λήξης. Τις προϋποθέσεις αυτές τις ικανοποιεί η αλυσίδα Α, αφού περιλαμβάνει το κωδικόνιο ATG και το κωδικόνιο λήξης TAA. Επίσης, μεταξύ των δύο αυτών κωδικονίων υπάρχει αριθμός βάσεων επαρκής, ώστε να κωδικοποιηθούν 6 αμινοξέα (εκτός της μεθειονίνης που αντιστοιχεί στο ATG) και να προσδιοριστεί και ένας αριθμός βάσεων που αντιστοιχεί στο εσώνιο.

Στο σημείο Ι υπάρχει το 5΄άκρο της αλυσίδας Α και στο ΙΙ το 3΄άκρο της αλυσίδας Α. Στο σημείο ΙΙΙ υπάρχει το 3΄άκρο της αλυσίδας Β και στο IV υπάρχει το 5΄άκρο της αλυσίδας Β. Αυτό ισχύει επειδή η κωδική αλυσίδα του DNA (αλυσίδα Α) είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη της μη κωδικής (αλυσίδα Β), που χρησιμοποιείται ως ¨καλούπι¨ για τη δημιουργία του mRNA από την RNA πολυμεράση με κατεύθυνση 5΄προς 3΄.

Δ2. Το εσώνιο έχει την εξής αλληλουχία βάσεων: 5΄AATCATA3΄

3΄TTAGTAT 5΄

Δ3. Κατά τη μετάφραση της πληροφορίας του γονιδίου θα χρησιμοποιηθεί το ώριμο mRNA που έχει προκύψει από την ωρίμανση του πρόδρομου mRNA, δηλαδή δεν θα περιλαμβάνει το εσώνιο.

Το ώριμο mRNA περιλαμβάνει τις 5΄και 3΄αμετάφραστες περιοχές, καθώς και την μεταφραζόμενη περιοχή του γονιδίου που αντιστοιχεί στα εξώνια. Για να προσδιοριστεί αυτή η περιοχή παρατηρούμε τα αντικωδικόνια που χρησιμοποιήθηκαν κατά σειρά στην παραγωγή του πεπτιδίου. Επειδή αυτά είναι συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα προς τα κωδικόνια του mRNA, τα διαβάζουμε με κατεύθυνση 3΄προς 5΄. Άρα η μορφή τους είναι:

3΄UAC 5΄, 3΄ACC 5΄, 3΄AAA 5΄, 3΄GGA 5΄, 3΄UAC 5΄, 3΄ACC 5΄, 3΄CAA 5΄

Το ώριμο mRNA λοιπόν που δημιουργείται είναι το εξής:

5΄ACAGU…AUGUGGUUUCCUAUGUGGGUUUAAGCAU 3΄

Για το κωδικόνιο λήξης UAA δεν υπάρχει αντικωδικόνιο, αφού δεν κωδικοποιεί αμινοξύ.

Δ4. Η μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου για το rRNA είναι η αλυσίδα Γ.

Ο προσανατολισμός της είναι: Αλυσίδα Γ 5΄…ACAGT…3΄

Το τμήμα του rRNA που συνδέεται με την 5΄αμετάφραστη περιοχή του mRNA θα είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο προς αυτή. Δηλαδή η αλληλουχία του θα είναι:

3΄UGUCA 5΄. Κατά τη μεταγραφή όμως του γονιδίου που είναι υπεύθυνο για τη δημιουργία του, το rRNA θα δημιουργηθεί με κατεύθυνση 5΄προς 3΄, αφού θα είναι αποτέλεσμα δράσης της RNA πολυμεράσης που θα ¨διαβάζει¨ την μεταγραφόμενη αλυσίδα του DNA και θα δημιουργεί συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο rRNA. Συνεπώς το τμήμα του rRNA που δημιουργείται είναι το 5΄ACUGU 3΄ και το τμήμα της μεταγραφόμενης αλυσίδας είναι το 3΄TGACA 5΄ , που αντιστοιχεί στην αλυσίδα Γ, διαβάζοντάς τη από δεξιά προς τα αριστερά.

Δ5. Ι) Αν η προσθήκη γίνει στη θέση 1 η αλληλουχία του γονιδίου που αντιστοιχεί στην μεταφραζόμενη περιοχή του mRNA θα γίνει

5΄…ATGTGGTAGCTTCCTATGTGGGTTTAA…3΄

3΄…TACACCATCGAAGGATACACCCAAATT…5΄

Διαβάζοντας την περιοχή αυτή με βήμα τριπλέτας, διαπιστώνουμε ότι το 3^{ο} κωδικόνιο είναι το 5΄TAG3΄που αντιστοιχεί στο κωδικόνιο λήξης

5΄UAG 3΄του mRNA. Αυτό σημαίνει ότι κατά την μετάφραση του mRNA θα συμβεί πρόωρη λήξη. Το πεπτίδιο που θα δημιουργηθεί δεν θα είναι λειτουργικό, αφού θα διαθέτει μόνο 2 αμινοξέα.

ΙΙ) Αν η προσθήκη γίνει στη θέση 2 η αλληλουχία του γονιδίου που αντιστοιχεί στην μεταφραζόμενη περιοχή του mRNA θα γίνει

5΄…ATGTGGTTTCCTAGCATGTGGGTTTAA…3΄

3΄…TACACCAAAGGATCGTACACCCAAATT…5΄

Διαβάζοντας την περιοχή αυτή με βήμα τριπλέτας, διαπιστώνουμε ότι μετά το 4^{ο} κωδικόνιο έχει προστεθεί ένα κωδικόνιο, το 5΄AGC 3΄, που αντιστοιχεί σε αμινοξύ. Συνεπώς στο πεπτίδιο που θα προκύψει μετά από την μετάλλαξη θα υπάρχει ένα επιπλέον αμινοξύ, οπότε πιθανώς να μην επηρεάσει την λειτουργικότητά του (ουδέτερη μετάλλαξη). Αυτή πιθανώς θα επηρεαστεί αν το αμινοξύ βρίσκεται σε περιοχή του πεπτιδίου σημαντική για την λειτουργία ή τη δομή της πρωτεΐνης στην τελική της μορφή.

Σημείωση

Στην περίπτωση που οι τρεις συνεχόμενες βάσεις θα συνδεθούν με την ανάποδη φορά δηλαδή: 5΄ GCT 3΄

3΄ CGA 5΄ τότε:

Στην θέση 1 αλλάζει το τρίτο κωδικόνιο και γίνεται 5΄TGC 3΄και επιπλέον προστίθεται ένα νέο, το 5΄TTT 3΄, με αντίστοιχη αλλαγή του τρίτου αμινοξέος και προσθήκη ενός νέου αμινοξέος στην 4η θέση.

Στη θέση 2 γίνεται προσθήκη ενός κωδικόνιου, του 5΄ GCT 3΄, και αντίστοιχα ενός αμινοξέος.

ΤΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΜΕΛΗΘΗΚΑΝ ΤΑ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

«ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ» ΦΛΩΡΟΠΟΥΛΟΥ

www.floropoulos.gr

ΓΚΙΓΚΕΛΟΥ ΦΑΝΗ