

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΤΕΥΧΟΣ Α – ΚΕΦΑΛΑΙΑ 1,2,3,4

ΤΕΥΧΟΣ Β – ΚΕΦΑΛΑΙΑ 1,2,4

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

A1. Ένα γονίδιο προκαρυωτικού κυττάρου:

- α. πρέπει να έχει οπωσδήποτε κωδικόνιο έναρξης και λήξης
- β. πρέπει να έχει οπωσδήποτε υποκινητή πριν από την αρχή του
- γ. πρέπει να έχει οπωσδήποτε αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής στο τέλος του
- δ. μπορεί να εκφράζεται συνεχώς ή να εκφράζεται ανάλογα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες

A2.: Πόσες διαφορετικές πλευρικές ομάδες υπάρχουν στο τριπεπτίδιο Α-Α-Γ:

- α. τρεις
- β. δύο
- γ. μία ή δύο ή τρεις
- δ. μία

A3.: Η συγκέντρωση ενός ενζύμου στο κύτταρο, είναι πάντοτε μικρότερη από τη συγκέντρωση των υποστρωμάτων του. Αυτό οφείλεται στο ότι:

- α. τα κύτταρα για λόγους εξοικονόμησης ενέργειας, δεν παράγουν μεγάλες ποσότητες ενζύμων
- β. τα ένζυμα παραμένουν αναλλοίωτα κατά τη διάρκεια της κατάλυσης μιας βιοχημικής αντίδρασης
- γ. τα ένζυμα δρουν ταχύτατα

δ. τα ένζυμα εξαρτώνται ως προς τη δραστηκότητά τους, από τη θερμοκρασία και το pH, οπότε μετουσιώνονται στα κύτταρα σχετικά γρήγορα.

A4.: Η εισαγωγή ασυνεχούς γονιδίου σε βακτηριακό εκχύλισμα:

α. καταλήγει στην παραγωγή λειτουργικής πρωτεΐνης, λόγω καθολικότητας του γενετικού κώδικα

β. καταλήγει στη μη παραγωγή λειτουργικής πρωτεΐνης, λόγω έλλειψης μηχανισμών μεταμεταφραστικής τροποποίησης στα βακτήρια

γ. καταλήγει στη μη παραγωγή λειτουργικής πρωτεΐνης, λόγω έλλειψης μηχανισμών ωρίμανσης στα βακτήρια

δ. είναι αδύνατη

A5.: Ποια από τις παρακάτω διαδικασίες, είναι αδύνατο να πραγματοποιηθεί σε φυσιολογικό κύτταρο:

α. η σύνθεση αλυσίδας DNA με καλούπι αλυσίδα RNA

β. η σύνθεση αλυσίδας RNA με καλούπι αλυσίδα DNA

γ. η σύνθεση αλυσίδας DNA με καλούπι αλυσίδα DNA

δ. η σύνθεση αλυσίδας αμινοξέων με καλούπι αλυσίδα RNA

(Μονάδες 25)

ΘΕΜΑ Β

B1. Να απαντήσετε χωρίς αιτιολόγηση σε καθεμιά από τις παρακάτω ερωτήσεις (απαντήστε δηλαδή, με απλή αναφορά):

A. Ποια μεταβολική διεργασία πραγματοποιείται στα μιτοχόνδρια και ποια στους χλωροπλάστες;

B. Σε ποιους χώρους του ευκαρυωτικού κυττάρου, εντοπίζονται ριβοσώματα;

Γ. Πόσοι πυρήνες εντοπίζονται σε 1) κύτταρο Paramecium 2) μυικό κύτταρο 3) ώριμο ερυθροκύτταρο

(Μονάδες 2+4+3)

B2. Να αντιστοιχήσετε καθέναν όρο της στήλης I με έναν όρο ή και τους δύο όρους, της στήλης II:

ΣΤΗΛΗ I	ΣΤΗΛΗ II
1. Μίτωση	1. Σωματικό κύτταρο 2. Άωρο γεννητικό κύτταρο
2. Μείωση	
3. Διπλοειδές κύτταρο	
4. Τα θυγατρικά του κύτταρα, δεν είναι γενετικά πανομοιότυπα	
5. Τα θυγατρικά του κύτταρα, είναι γενετικά πανομοιότυπα	

(Μονάδες 6)

B3. Να περιγράψετε το σχηματισμό ενός διπεπτιδίου.

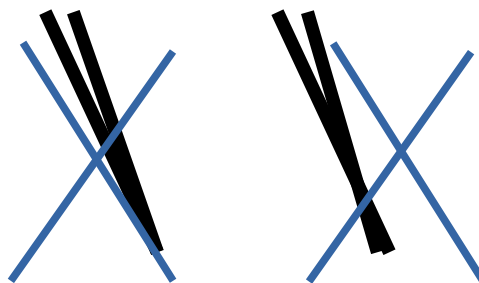
(Μονάδες 6)

B4. Να αναφέρετε τέσσερις (4) ιδιότητες των ενζύμων.

(Μονάδες 4)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Στο παρακάτω σχήμα, απεικονίζεται ένα ζεύγος χρωμοσωμάτων στον άνθρωπο:



A. Να εξηγήσετε αν τα παραπάνω χρωμοσώματα θα μπορούσαν να είναι το φυλετικό ζεύγος μιας φυσιολογικής γυναίκας ή ενός φυσιολογικού άνδρα και γιατί (μονάδες 4).

Β. Να εξηγήσετε αν η αναλογία A+T/G+C θα είναι ίδια ή διαφορετική μεταξύ των δύο παραπάνω χρωμοσωμάτων (μονάδες 3).

Γ. Να εξηγήσετε αν η αναλογία A+G/T+C θα είναι ίδια ή διαφορετική μεταξύ των δύο παραπάνω χρωμοσωμάτων (μονάδες 3).

(Μονάδες 10)

Γ2. Οπερόνιο αποτελείται από ένα ρυθμιστικό γονίδιο, έναν υποκινητή δομικών γονιδίων, ένα χειριστή και 5 δομικά γονίδια. Το οπερόνιο βιοσυνθέτει το αμινοξύ τρυπτοφάνη, όταν αυτό δεν υπάρχει στο θρεπτικό υλικό του βακτηρίου.

Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

Α. Πόσες πρωτεΐνες παράγονται συνολικά στο οπερόνιο, απουσία τρυπτοφάνης στο θρεπτικό υλικό;

Β. Πόσα mRNA παράγονται συνολικά στο οπερόνιο παρουσία τρυπτοφάνης στο θρεπτικό υλικό;

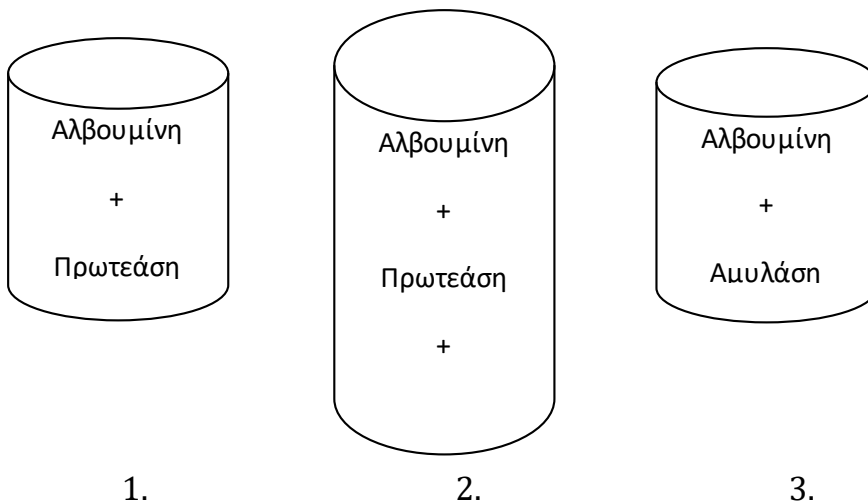
(Μονάδες 3+3)

Γ3. Να υπολογίσετε τους 3'-5' φωσφοδιεστερικούς δεσμούς του πυρήνα, ενός ανθρώπινου σωματικού κυττάρου (μονάδες 4), αιτιολογώντας την απάντησή σας (μονάδες 5).

(Μονάδες 9)

ΘΕΜΑ Δ

Α. Δίνονται οι παρακάτω δοκιμαστικοί σωλήνες:



Να εξηγήσετε σε ποιον/ποιους δοκιμαστικούς σωλήνες, θα καταστραφεί η πρωτοταγής δομή της αλβουμίνης.

(Μονάδες 6)

B. Δίνεται το παρακάτω συνεχές γονίδιο, το οποίο επιθυμούμε να κλωνοποιήσουμε.

5'GGTACCTATGCCCAAATTTGGGTGATGGTACC 3'
3'CCATGGATACGGGTTTAAACCCACTACCATGG 5'

1. Ποια είναι η αλληλουχία βάσεων που αναγνωρίζει η περιοριστική ενδονουκλεάση που θα χρησιμοποιήσουμε (Μονάδα 2); Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 4)

(Μονάδες 6)

Το γονίδιο εισέρχεται σε ένα πλασμίδιο με δυο χαρακτηριστικά. Ένα γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη και ένα γονίδιο που κωδικοποιεί το αντιβιοτικό ριβοφωσφίνη, η οποία είναι ένα πεπτίδιο που προκαλεί άμεση νέκρωση του βακτηρίου. Το γονίδιο εισέρχεται μέσα στο γονίδιο της ριβοφωσφίνης.

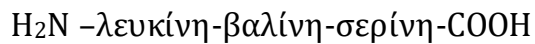
2. Με ποιο τρόπο θα διαχωριστούν τα μετασηματισμένα βακτήρια από τα μη μετασηματισμένα, και με ποιο τρόπο θα διαχωριστούν τα βακτήρια τα οποία μετασηματίστηκαν με το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο από αυτά που μετασηματίστηκαν με το μη ανασυνδυασμένο.

(Μονάδες 6)

Γ. Δίνεται το παρακάτω τμήμα DNA:

5'ACCGATGCTTACCGTTGTGTCATGAAACA 3'
3'TGGCTACGAATGGCAACACAGTACTTTGT 5'

Αυτό περιέχει γονίδιο που παράγει το εξής ολιγοπεπτίδιο:



1. Να εντοπίσετε, αφού γράψετε το mRNA που προκύπτει για την μετάφραση του συγκεκριμένου γονιδίου, τις 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές και το εσώνιο του γονιδίου. Να χρησιμοποιηθεί ο γενετικός κώδικας (Μονάδες 4). Να μη δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

2. Να γράψετε την αλληλουχία των βάσεων της κωδικής αλυσίδας του γονιδίου rRNA που χρησιμεύει για την προσκόλληση του παραπάνω mRNA στην μικρή ριβοσωμική υπομονάδα. (Μονάδες 3).

(Μονάδες 7)

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1: Γενετικός κώδικας

		Δεύτερο γράμμα					
		U	C	A	G		
Πρώτο γράμμα	U	UUU } φαινυλαλανίνη UUC } (phe) UUA } λευκίνη UUG } (leu)	UCU } UCC } σερίνη UCA } (ser) UCG }	UAU } τυροσίνη UAC } (tyr) UAA } λήξη UAG } λήξη	UGU } κυστεΐνη UGC } (cys) UGA } λήξη UGG } τρυπτοφάνη (trp)	U	Τρίτο γράμμα
	C	CUU } CUC } λευκίνη CUA } (leu) CUG }	CCU } CCC } προλίνη CCA } (pro) CCG }	CAU } ιστιδίνη CAC } (his) CAA } γλουταμίνη CAG } (gln)	CGU } CGC } αργινίνη CGA } (arg) CGG }	C	
	A	AUU } ισολευκίνη AUC } (ile) AUA } AUG } μεθειονίνη (met) έναρξη	ACU } ACC } θρεονίνη ACA } (thr) ACG }	AAU } ασπαραγίνη AAC } (asn) AAA } λυσίνη AAG } (lys)	AGU } σερίνη AGC } (ser) AGA } αργινίνη AGG } (arg)	A	
	G	GUU } GUC } βαλίνη GUA } (val) GUG }	GCU } GCC } αλανίνη GCA } (ala) GCG }	GAU } ασπαρτικό οξύ GAC } (asp) GAA } γλουταμινικό οξύ GAG } (glu)	GGU } GGC } γλυκίνη GGA } (gly) GGG }	G	

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1.Δ

A2.B

A3.B

A4.Γ

A5.A

ΘΕΜΑ Β

B1.

A. Οξειδωτική φωσφορυλίωση στα μιτοχόνδρια και φωτοσύνθεση στους χλωροπλάστες.

B. Ελεύθερα στο κυτταρόπλασμα, στο αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο, στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες.

Γ. 1) Δύο πυρήνες 2) Πολλοί πυρήνες (στα περισσότερα) 3) Κανένας πυρήνας

B2.

I1-III1

I2-II2

I3-II2 και III1

I4-II2

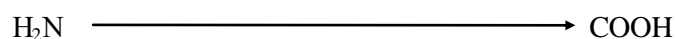
I5-III1

B3.

Ένα αμινοξύ αποτελείται από ένα άτομο άνθρακα, στο οποίο ενώνεται ένα υδρογόνο, μια αμινομάδα, ένα καρβοξύλιο (σταθερό τμήμα) και μια πλευρική ομάδα (μεταβλητό τμήμα).

Ο πεπτιδικός δεσμός, ενώνει τα αμινοξέα μιας πεπτιδικής αλυσίδας και πραγματοποιείται μεταξύ του καρβοξυλίου του πρώτου αμινοξέος και της αμινομάδας του επόμενου αμινοξέος, με ταυτόχρονη αποβολή ενός μορίου νερού (συμπύκνωση).

Έτσι, στην πεπτιδική αλυσίδα, στο πρώτο αμινοξύ, παραμένει ελεύθερη η αμινομάδα και στο τελευταίο δεύτερο αμινοξύ το καρβοξύλιο.



B4.

Σελίδα 84 τεύχους Α

Δρουν ταχύτατα, εμφανίζουν μεγάλο βαθμό εξειδίκευσης, η δραστηρότητά τους επηρεάζεται από περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως pH, θερμοκρασία, παραμένουν αναλλοίωτα κατά τη διάρκεια της αντίδρασης.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1

Α. Σε ένα φυσιολογικό θηλυκό άτομο, εντοπίζονται στον καρυότυπο 44 αυτοσωμικά χρωμοσώματα (22 ζεύγη ομολόγων) και 2 φυλετικά χρωμοσώματα (1 ζεύγος ομολόγων), XX.

Τα φυλετικά X στη γυναίκα είναι όμοια σε μέγεθος και έχουν την ίδια θέση κεντρομεριδίου.

Επομένως, τα παραπάνω φυλετικά χρωμοσώματα, είναι δυνατό να ανήκουν σε φυσιολογική γυναίκα.

Σε ένα φυσιολογικό αρσενικό άτομο, εντοπίζονται στον καρυότυπο 44 αυτοσωμικά χρωμοσώματα (22 ζεύγη ομολόγων) και 2 φυλετικά χρωμοσώματα (1 ζεύγος μη ομολόγων), XY.

Τα φυλετικά στον άνδρα είναι ανόμοια σε μέγεθος και δεν έχουν την ίδια θέση κεντρομεριδίου. Το X χρωμόσωμα είναι μεγαλύτερο σε μέγεθος από το Y.

Επομένως, δεν μπορεί τα παραπάνω φυλετικά χρωμοσώματα να ανήκουν σε φυσιολογικό άνδρα.

Β. Τα δύο φυλετικά X χρωμοσώματα ενός θηλυκού ατόμου, είναι μεν ομόλογα, δεν έχουν όμως την ίδια αλληλουχία βάσεων, καθώς το ένα είναι πατρικής και το άλλο μητρικής προέλευσης. Για το λόγο αυτό, θα έχουν διαφορετική αναλογία βάσεων $A+T/G+C$.

Γ. Σε κάθε δίκλωνο μόριο, ισχύει ο κανόνας της συμπληρωματικότητας, δηλαδή $A=T$ και $C=G$ (απέναντι από αδείνη, συναντάται θυμίνη και το αντίστροφο, απέναντι από γουανίνη, συναντάται κυτοσίνη και το αντίστροφο). Η αναλογία $A+G/T+C$ ισοδυναμεί με μονάδα, αφού $A+G/T+C = A+G/A+G = 1$. Για το λόγο αυτό, τα δύο φυλετικά X χρωμοσώματα θα έχουν την ίδια αναλογία βάσεων $A+G/T+C$.

Γ2.

Α) Απουσία τρυπτοφάνης, το οπερόνιο μεταγράφεται και παράγεται εκτός του καταστολέα (από τη μεταγραφή και μετάφραση του ρυθμιστικού γονιδίου), μια πεντάδα ενζύμων βιοσύνθεσης της τρυπτοφάνης. Άρα συνολικά 6 πρωτεΐνες.

B) Παρουσία τρυπτοφάνης, παράγεται μόνο το mRNA του ρυθμιστικού γονιδίου, καθώς το οπερόνιο βρίσκεται υπό καταστολή και δε μεταγράφονται τα δομικά γονίδια.

Γ3.

Αν το κύτταρο βρίσκεται πριν την αντιγραφή του γενετικού του υλικού, τότε θα έχει συνολικά 6×10^9 ζεύγη νουκλεοτιδίων συνολικά και 46 χρωμοσώματα (γραμμικά δίκλινα μόρια). Σε ένα γραμμικό δίκλινο μόριο DNA, οι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί είναι ίσοι με $N-2$, όπου N το πλήθος των νουκλεοτιδίων, επομένως αν $N_1, N_2, N_3 \dots N_{46}$ τα νουκλεοτίδια καθενός από τα 46 γραμμικά δίκλινα μόρια, θα ισχύει

$$\Phi\delta = N_1-2 + N_2-2 + \dots + N_{46}-2 = N_{\text{ολ}} - 92 = 12 \times 10^9 - 92.$$

Αν το κύτταρο βρίσκεται μετά την αντιγραφή του γενετικού του υλικού, τότε θα έχει συνολικά 12×10^9 ζεύγη νουκλεοτιδίων συνολικά και 46 διπλασιασμένα χρωμοσώματα (δηλαδή 92 γραμμικά δίκλινα μόρια). Σε ένα γραμμικό δίκλινο μόριο DNA, οι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί είναι ίσοι με $N-2$, όπου N το πλήθος των νουκλεοτιδίων, επομένως αν $N_1, N_2, N_3 \dots N_{92}$ τα νουκλεοτίδια καθενός από τα 92 γραμμικά δίκλινα μόρια, θα ισχύει

$$\Phi\delta = N_1-2 + N_2-2 + \dots + N_{92}-2 = N_{\text{ολ}} - 184 = 24 \times 10^9 - 184.$$

ΘΕΜΑ Δ

A)

Απορρίπτεται ο τρίτος δοκιμαστικός σωλήνας, γιατί η αμυλάση διασπά σάκχαρα (άμυλο) και όχι πρωτεΐνες όπως η αλβουμίνη.

Απορρίπτεται ο δεύτερος δοκιμαστικός σωλήνας, γιατί να μεν η πρωτεάση είναι ένζυμο που διασπά τις πρωτεΐνες, αλλά σε περιβάλλον υδροχλωρίου, το pH γίνεται εξαιρετικά όξινο και τόσο η αλβουμίνη, όσο και η πρωτεάση, μετουσιώνονται.

Επιλέγεται ο πρώτος δοκιμαστικός σωλήνας, καθώς η πρωτεάση, μπορεί να διασπάσει την αλβουμίνη σε αμινοξέα (καταστροφή πρωτοταγούς δομής).

B)

1. Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες αναγνωρίζουν ειδικές αλληλουχίες 4-8 νουκλεοτιδίων στο δίκλινο DNA. Στο συγκεκριμένο μόριο DNA η αλληλουχία που αναζητάμε πρέπει να βρίσκεται και στα δυο άκρα του μορίου, με τον ίδιο προσανατολισμό και να μην υπάρχει σε ενδιάμεσο τμήμα ώστε να αποφευχθεί ο τεμαχισμός του γονιδίου και να είναι δυνατή η ενσωμάτωση του σε φορέα κλωνοποίησης που θα κοπεί με την ίδια περιοριστική ενδονουκλεάση. Η αλληλουχία αυτή θα είναι. Επιπλέον, πρέπει διαβάζοντας τον έναν κλώνο από 5' στο 3' να προκύπτει ίδια αλληλουχία με τον να διαβάσουμε το συμπληρωματικό κλώνο απ' 5' στο 3'. Αυτές οι αλληλουχίες ονομάζονται παλίνδρομες. Η αλληλουχία που τηρεί τις παραπάνω προϋποθέσεις είναι η εξής:



2.

Μετά το μετασχηματισμό, προκύπτουν τρία είδη βακτηρίων:

1. βακτήρια που δεν έχουν μετασχηματιστεί τα οποία μπορούν να διαχωριστούν εύκολα από τα υπόλοιπα καθώς δεν παρουσιάζουν ανθεκτικότητα σε κάποιο αντιβιοτικό
2. βακτήρια μετασχηματισμένα με πλασμίδιο που δεν έχει προσλάβει ξένο τμήμα DNA. Τα βακτήρια αυτά είναι ανθεκτικά στο αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη αλλά το αντιβιοτικό ριβοφωσφίνη νεκρώνει τα βακτήρια που το παράγουν.
3. βακτήρια μετάσχηματισμένα με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο. Τα βακτήρια αυτά μπορούν να διαχωριστούν από τα προηγούμενα καθώς έχει καταστραφεί το γονίδιο της ριβοσωσφίνης και έτσι δεν καταστρέφονται από το αντιβιοτικό αυτό. Παράλληλα διατηρούν την ανθεκτικότητα τους στο αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη.

Επομένως, τα μετασχηματισμένα βακτήρια με το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο που θέλουμε, θα τα απομονώσουμε με την χρήση στρεπτομυκίνης. Με τον τρόπο αυτό η καλλιέργεια θα απαλλαγεί από τα μη μετασχηματισμένα βακτήρια, λόγω μη ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό, αλλά και από αυτά που έλαβαν μη ανασυνδυασμένο DNA καθώς θα καταστραφούν από την παραγωγή του αντιβιοτικού ριβοφωσφίνης.

Γ.

A. Ο γενετικός κώδικας είναι **κώδικας τριπλέτας**, δηλαδή μια τριάδα νουκλεοτιδίων, το **κωδικόνιο**, κωδικοποιεί ένα αμινοξύ.

Ο γενετικός κώδικας είναι **συνεχής**, δηλαδή το mRNA διαβάζεται συνεχώς ανά τρία νουκλεοτίδια χωρίς να παραλείπεται κάποιο νουκλεοτίδιο.

Ο γενετικός κώδικας είναι **μη επικαλυπτόμενος**, δηλαδή κάθε νουκλεοτίδιο ανήκει σε ένα μόνο κωδικόνιο.

Ο γενετικός κώδικας έχει **κωδικόνιο έναρξης** και **κωδικόνια λήξης**. Το κωδικόνιο έναρξης σε όλους τους οργανισμούς είναι το AUG και κωδικοποιεί το αμινοξύ μεθειονίνη. Υπάρχουν τρία κωδικόνια λήξης, τα UAG, UGA και UAA. Η παρουσία των κωδικονίων αυτών στο μόριο του mRNA οδηγεί στον τερματισμό της σύνθεσης της πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

Ο όρος κωδικόνιο δεν αφορά μόνο το mRNA αλλά και το γονίδιο από το οποίο παράγεται. Έτσι, για παράδειγμα, το κωδικόνιο έναρξης AUG αντιστοιχεί στο κωδικόνιο έναρξης της κωδικής αλυσίδας του γονιδίου ATG κ.ο.κ.

Το τμήμα ενός γονιδίου, και του mRNA του που κωδικοποιεί μια πολυπεπτιδική αλυσίδα, αρχίζει με το κωδικόνιο έναρξης και τελειώνει με το κωδικόνιο λήξης.

Η αλληλουχία των βάσεων του mRNA καθορίζει την αλληλουχία των αμινοξέων στις πρωτεΐνες με βάση έναν κώδικα αντιστοίχισης νουκλεοτιδίων mRNA με αμινοξέα πρωτεϊνών, ο οποίος ονομάζεται **γενετικός κώδικας**. Το πρώτο κωδικόνιο του mRNA είναι πάντοτε AUG και σ' αυτό προσδέεται το tRNA που φέρει το αμινοξύ μεθειονίνη. Όμως δεν

έχουν όλες οι πρωτεΐνες του οργανισμού ως πρώτο αμινοξύ μεθειονίνη. Αυτό συμβαίνει γιατί, σε πολλές πρωτεΐνες, μετά τη σύνθεσή τους απομακρύνονται ορισμένα αμινοξέα από το αρχικό αμινικό άκρο τους.

Συνεπώς, θα πρέπει να αναζητήσουμε και στις δύο αλυσίδες κωδικόνιο έναρξης 5'ATG3' το οποίο να καταλήγει συνεχώς ανά τρία και μη επικαλυπτόμενα και παραλείποντας το εσώνιο σε κωδικόνιο λήξης και τα κωδικόνια που προκύπτουν να κωδικοποιούν τα αμινοξέα του ολιγοπεπτιδίου. Πράγματι, στην πάνω αλυσίδα, υπάρχει κωδικόνιο έναρξης 5'ATG3' και τα κωδικόνια 5'CTC3', 5' GTG3' και 5' TCA3' που κωδικοποιούν αντίστοιχα τη λευκίνη τη βαλίνη και τη σερίνη ενώ υπάρχει και το κωδικόνιο λήξης 5'TGA3'. Ο λόγος που δεν έχει το ολιγοπεπτίδιο μεθειονίνη οφείλεται στο ότι συμβαίνει απομάκρυνση της μεθειονίνης από το αρχικό αμινικό άκρο. Και στην κάτω αλυσίδα βρίσκουμε κωδικόνιο έναρξης 5'ATG3' και κωδικόνιο λήξης αλλά τα ο συνδυασμός των νουκλεοτιδίων δεν δίνει κωδικόνια που να αντιστοιχούν στα αμινοξέα του ολιγοπεπτιδίου.

Το μόριο RNA που συντίθεται είναι συμπληρωματικό προς τη μία αλυσίδα της διπλής έλικας του DNA του γονιδίου. Η αλυσίδα αυτή είναι η μεταγραφόμενη και ονομάζεται **μη κωδική**. Η συμπληρωματική αλυσίδα του DNA του γονιδίου ονομάζεται **κωδική**.

Συνεπώς το mRNA που προκύπτει είναι το εξής

5'...ACCGAUGCUCACCGAUGUGUCAUGAAACA... 3'

με εσώνιο το 5'ACCGAT3' στην κωδική αλυσίδα του γονιδίου και το 3'TGGCTA5' στη μη κωδική.

(Το εσώνιο πρέπει να είναι μόνο ένα οπότε οποιαδήποτε άλλη λύση απορρίπτεται)

Άρα μετά την ωρίμανση προκύπτει το ώριμο mRNA το οποίο θα μεταφρασθεί

5'...**ACCGAUGCUCGUGUCAUGAAACA**... 3'

Με έντονα είναι σημαδεμένες οι 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές.

B. Κατά την έναρξη της μετάφρασης το mRNA προσδένεται, μέσω μιας αλληλουχίας που υπάρχει στην 5' αμετάφραστη περιοχή του, με το ριβοσωμικό RNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος, σύμφωνα με τους κανόνες της συμπληρωματικότητας των βάσεων.

Η 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA είναι:

5' ACCG 3'

Επομένως, η αλληλουχία του tRNA της μικρής υπομονάδας που θα συνδεθεί το mRNA θα είναι

5' CGGU 3'

Το τμήμα αυτό προκύπτει από την μεταγραφή ενός γονιδίου ω συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο της μη κωδικής του αλυσίδας. Αντίστοιχα η κωδική αλυσίδα είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη της μη κωδικής. Επομένως η κωδική αλυσίδα και το RNA έχουν την ίδια αλληλουχία και τον ίδιο προσανατολισμό με τη διαφορά ότι στο RNA θα υπάρχει η βάση U αντί για T. επομένως η κωδική αλυσίδα θα έχει την αλληλουχία:

5' CGGT 3'

ΣΗΜΕΙΩΣΗ - Οι αιτιολογήσεις στα τελευταία 2 ερωτήματα δεν απαιτούνται στις απαντήσεις του διαγωνίσματος, αλλά είναι επεξηγηματικές του τρόπου επίλυσης.

Βασίλειος Ντάνος

Βιολόγος, PhD