

Όνομα: _____

Ημερομηνία: _____

Ο γενετικός κώδικας εξωγήινου βακτηρίου

Μελετάτε έναν οργανισμό που μοιάζει με βακτήριο, τον οποίο ανακαλύψατε στα συντρίμια ενός εξωγήινου διαστημόπλοιου. Διαπιστώνετε ότι ο οργανισμός έχει DNA και RNA όπως ακριβώς και οι οργανισμοί της Γης, αποτελούμενα από τέσσερις διαφορετικές βάσεις, τις οποίες ονομάζετε Α, Β, Γ και Δ. Επιπλέον, ανακαλύπτετε ότι στον οργανισμό αυτό πραγματοποιούνται οι διαδικασίες της μεταγραφής και της μετάφρασης όπως ακριβώς και στα κύτταρα των οργανισμών της Γης – τα γονίδια είναι δίκλινα μόρια DNA που μεταγράφονται σε mRNA, το οποίο μεταφράζεται με τη βοήθεια μορίων tRNA και ριβοσωμάτων.

Παρατηρείτε κάτι το ασυνήθιστο σε σχέση με τον οργανισμό αυτό: για τη σύνθεση των πρωτεϊνών του χρησιμοποιούνται μόνο 14, και όχι 20, αμινοξέα. Γνωρίζετε ότι τα κωδικόνια του οργανισμού δε μπορούν να αποτελούνται από περισσότερα από 3 νουκλεοτίδια. Τα 14 αμινοξέα είναι:

Αργινίνη	Ασπαρτικό οξύ	Γλουταμινικό οξύ	Γλουταμίνη
Ισολευκίνη	Λευκίνη	Λυσίνη	Μεθειονίνη
Φαινυλαλανίνη	Προλίνη	Σερίνη	Θρεονίνη
Τρυπτοφάνη	Βαλίνη		

Αποφασίζετε να αποκρυπτογραφήσετε το γενετικό κώδικα για αυτόν τον οργανισμό. Για να το πετύχετε αυτό, εφαρμόζετε τη **μέθοδο των συνθετικών πολυριβονουκλεοτιδίων**. Συγκεκριμένα, δημιουργείτε τις κατάλληλες συνθήκες αντίδρασης συνθετικών μορίων mRNA με εξωγήινα ριβοσώματα, μόρια tRNA και όλα τα απαραίτητα συστατικά για την πραγματοποίηση της μετάφρασης των συνθετικών πολυριβονουκλεοτιδίων. Κάτω από αυτές τις ασυνήθιστες συνθήκες *in vitro*, διαπιστώνετε ότι η μετάφραση μπορεί να ξεκινήσει χωρίς την παρουσία κωδικόνιου έναρξης και να τερματιστεί χωρίς να απαιτείται η παρουσία κωδικόνιου λήξης. Αυτό σημαίνει ότι η έναρξη και η λήξη μπορούν να πραγματοποιηθούν οπουδήποτε μέσα στο mRNA, οδηγώντας στο σχηματισμό ολιγοπεπτιδίων μικρού μήκους.

Αρχικά, πρέπει να βρείτε από πόσα νουκλεοτίδια αποτελείται κάθε κωδικόνιο.

Στην πρώτη σειρά πειραμάτων που πραγματοποιείτε, προσθέτετε συνθετικό mRNA σε εξωγήινο μίγμα αντίδρασης μετάφρασης και βρίσκετε την αλληλουχία των αμινοξέων του παραγόμενου ολιγοπεπτιδίου. Η διαδικασία αυτή σας δίνει τα παρακάτω αποτελέσματα:

Συνθετικό mRNA	Παραγόμενο ολιγοπεπτίδιο
(A) _n	(Μεθειονίνη) _m
(B) _n	(Βαλίνη) _m
(Γ) _n	(Θρεονίνη) _m
(Δ) _n	(Λευκίνη) _m

Με βάση την πληροφορία αυτή, μπορείτε να συμπεράνετε από πόσα νουκλεοτίδια αποτελείται κάθε κωδικόνιο; Εξηγήστε.

Στη δεύτερη σειρά πειραμάτων που πραγματοποιείτε, ακολουθείτε την ίδια διαδικασία και παίρνετε τα εξής αποτελέσματα:

Συνθετικό mRNA	Παραγόμενο ολιγοπεπτίδιο
(AB) _n	Μίγμα αποτελούμενο από (Ισολευκίνη) _m και (Γλουταμινικό οξύ) _m
(AΓ) _n	(Λυσίνη) _m
(AΔ) _n	Μίγμα αποτελούμενο από (Αργινίνη) _m και (Φαινυλαλανίνη) _m
(BΓ) _n	Μίγμα αποτελούμενο από (Ασπαρτικό οξύ) _m και (Γλουταμίνη) _m
(BΔ) _n	Μίγμα αποτελούμενο από (Προλίνη) _m και (Σερίνη) _m
(ΓΔ) _n	(Τρυπτοφάνη) _m

Πώς η παραπάνω πληροφορία μπορεί να σας βοηθήσει να βρείτε από πόσα νουκλεοτίδια αποτελείται κάθε κωδικόνιο; Εξηγήστε.

Πραγματοποιείτε μια τελευταία σειρά παρόμοιων πειραμάτων και παίρνετε τα εξής αποτελέσματα:

Συνθετικό mRNA	Παραγόμενο ολιγοπεπτίδιο
(ΑΒΓ) _n	(Γλουταμινικό οξύ-Λυσίνη-Γλουταμίνη) _m *
(ΑΑΒ) _n	(Ισολευκίνη-Γλουταμινικό οξύ-Μεθειονίνη) _m *
(ΒΓΔ) _n	(Σερίνη-Τρυπτοφάνη-Γλουταμίνη) _m *
(ΑΒΔ) _n	(Προλίνη-Γλουταμινικό οξύ-Αργινίνη) _m *
(ΑΔΓ) _n	Φαινυλαλανίνη-Λυσίνη
(ΒΑΓ) _n	Ισολευκίνη-Ασπαρτικό οξύ

* Το αποτέλεσμα είναι ισοδύναμο με το αποτέλεσμα τόσο (Γλουταμίνη-Γλουταμινικό οξύ-Λυσίνη)_m όσο και (Λυσίνη-Γλουταμίνη-Γλουταμινικό οξύ)_m.

Αξιοποιώντας τα αποτελέσματα όλων των πειραμάτων που πραγματοποιήσατε, να συντάξετε το γενετικό κώδικα του οργανισμού που μελετάτε, δηλαδή τον πίνακα αντιστοίχισης κωδικονίων νουκλεοτιδίων σε αμινοξέα. Στον πίνακα αυτό να συμπεριλάβετε τα κωδικόνια λήξης.