**Το γενετικό υλικό οργανώνεται σε Χρωμοσώματα**

Όλοι οι οργανισμοί έχουν συγκεκριμένα δομικά χαρακτηριστικά και επιτελούν συγκεκριμένες λειτουργείες μέσω των πρωτεϊνών. Η δράση των πρωτεϊνών εξαρτάται από την δομή τους, δηλαδή των σειρά των αμινοξέων που περιέχουν. Αυτό που καθορίζει την σειρά των αμινοξέων είναι το γενετικό υλικό το DNA και μάλιστα ειδικές περιοχές του τα **γονίδια**.

Στα ευκαρυωτικά κύτταρα το DNA εντοπίζεται στον πυρήνα και οργανώνεται σε δομές τα **Χρωμοσώματα**. Τα χρωμοσώματα είναι ορατά **μονο** κατά την κυτταρική διαίρεση (μέγιστη συσπείρωση).

Το DNA για να χωρέσει στον πυρήνα των κυττάρων συσπειρώνεται με την βοήθεια πρωτεϊνών. **Ο αριθμός των χρωμοσωμάτων είναι χαρακτηριστικός για κάθε είδος οργανισμού.** Στον άνθρωπο υπάρχουν φυσιολογικά **46 χρωμοσώματα**, τα οποία είναι ανά δύο όμοια. **Κάθε ζευγάρι όμοιων χρωμοσωμάτων ονομάζονται ομόλογα και περιέχουν τα ίδια γονίδια στις ίδιες θέσεις**. Σε κάθε ζεύγος ομόλογων χρωμοσωμάτων το ένα χρωμόσωμα είναι **μητρικής** και το άλλο **πατρικής** προέλευσης.

Ο **Καρυότυπος** είναι η απεικόνιση των χρωμοσωμάτων ενός κυττάρου **ανά ζεύγη** και κατά **ελαττούμενο** μέγεθος.

Οι οργανισμοί (συνήθως ανώτεροι και ευκαρυωτικοί) που περιέχουν ομόλογα χρωμοσώματα ονομάζονται **διπλοειδείς (2n).** Κάθε άνθρωπος έχει 23 χρωμοσώματα από την μητέρα του και 23 χρωμοσώματα από τον πατέρα του. Άλλοι οργανισμοί (προκαρυωτικοί και μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί) δεν έχουν ανά δύο τα χρωμοσώματα όμοια και ονομάζονται **απλοειδείς (n)**.

**Σωματικά κύτταρα** είναι τα κύτταρα του οργανισμού που έχουν διπλοειδές γενετικό υλικό (200 διαφορετικοί τύποι με **46 χρωμοσώματα**).

**Γαμετικά κύτταρα (γαμέτες)** είναι μόνο το **ωάριο** και το **σπερματοζωάριο** που έχουν μόνο **23 χρωμοσώματα (απλοειδή)** για να μπορέσουν όταν συντηχτούν και δημιουργήσουν το **ζυγωτό** να δώσουν ζωή σε έναν νέο οργανισμό με 46 χρωμοσώματα.

Στο άνθρωπο το φύλο καθορίζεται από το ζεύγος χρωμοσωμάτων που ονομάζονται **φυλετικά.**

Στις γυναίκες είναι δύο Χ χρωμοσώματα ενώ στους άνδρες ένα Χ και ένα Υ χρωμόσωμα. **Η παρουσία του Υ χρωμοσώματος είναι αυτή που καθορίζει το αρσενικό άτομο (ΧΥ) ενώ η απουσία του το θηλυκό (ΧΧ).** Τα υπόλοιπα χρωμοσώματα δεν σχετίζονται με το φύλο και ονομάζονται **αυτοσωμικά ή αυτοσώματα (44 χρωμοσώματα ή 22 ζεύγη)**.

Σημ: **Όταν το σπερματοζωάριο** που γονιμοποιεί ένα ωάριο (23,Χ) **φέρει το φυλετικό χρωμόσωμα Χ** (23,Χ) **προκύπτει θηλυκό άτομο** (46, ΧΧ) ενώ

Αρσενικό

**όταν το σπερματοζωάριο** που γονιμοποιεί ένα ωάριο(23,Χ) **φέρει το φυλετικό χρωμόσωμα Υ** (23,Υ) **προκύπτει αρσενικό άτομο** (46, ΧΥ)

Θηλυκό

**Η Ροή της Γενετικής Πληροφορίας**

**Η δομή των Nουκλεϊκών Οξέων και οι διαφορές τους:**

|  |  |
| --- | --- |
| **DNA (Δεοξυριβονουκλεϊκό Οξύ)** | **RNA (Ριβονουκλεϊκό Οξύ)** |
| αποτελείται από **δεοξυριβονουκλεοτίδια** : | αποτελείται από **ριβονουκλεοτίδια:** |
| 1. Φωσφορική ομάδα
 | 1. Φωσφορική ομάδα
 |
| 1. Σάκχαρο: **Δεοξυριβόζη**
 | 1. Σάκχαρο: **Ριβόζη**
 |
| 1. Αζωτούχα Βάση:

Αδενίνη, **Θυμίνη**, Γουανίνη, Κυτοσίνη | 1. Αζωτούχα Βάση:

Αδενίνη, **Ουρακίλη**, Γουανίνη, Κυτοσίνη |
| **Διπλή Αλυσίδα: Δίκλωνο** | **Μονή Αλυσίδα: Μονόκλωνο** |

**Συμπληρωματικές Βάσεις**

|  |  |
| --- | --- |
| **DNA** | **RNA** |
| Αδενίνη Α-**Θυμίνη Τ (A-T)** | Αδενίνη Α- **Ουρακίλη U (A-U)** |
| Γουανίνη G-Κυτοσίνη C **(G-C)** | Γουανίνη G- Κυτοσίνη C **(G-C)** |
| \*\*\**DNA 🡪 RNA:* | *Θυμίνη Τ- Αδενίνη Α & Αδενίνη Α- Ουρακίλη U (****T-A & A-U****)* |

**Είδη RNA**

**Αγγελιαφόρο** RNA: messenger RNA ή **mRNA**: Μεταφέρει την γενετική πληροφορία

**Μεταφορικό** RNA: transfer RNA ή **tRNA**: Μεταφέρει αμινοξέα στο ριβόσωμα

**Ριβοσωμικό** RNA: ribosomal RNA ή **rRNA**: Αποτελεί συστατικό του ριβοσώματος

**Αντιγραφή DNA**

**Η ικανότητα του DNA να διπλασιάζεται** πριν την κυτταρική διαίρεση **ώστε κάθε νέο κύτταρο** που προκύπτει **να έχει ένα πανομοιότυπο αντίγραφο DNA** με αυτό του αρχικού κυττάρου.

*Διαδικασία Αντιγραφής:*

1 Η διπλή έλικα ανοίγει σε συγκεκριμένες θέσεις καθώς σπάνε οι δεσμοί που συγκρατούν τις συμπληρωματικές αζωτούχες βάσεις

2.Κάθε αλυσίδα χρησιμεύει σαν καλούπι για τον σχηματισμό μιας νέας. Οι αζευγάρωτες βάσεις ζευγαρώνουν με ελεύθερες συμπληρωματικές βάσεις οι οποίες έπειτα ενώνονται μεταξύ τους και σχηματίζουν μια νέα συμπληρωματική αλυσίδα

Η όλη διαδικασία πραγματοποιείται με την βοήθεια πολλών ενζύμων μέσα στον πυρήνα.

**Μεταγραφή**

Η σύνθεση των πρωτεϊνών γίνεται στα ριβοσώματα του κυττάρου

Η συγκεκριμένη πληροφορία του DNA που χρειάζεται για να σχηματιστεί μια πρωτεΐνη μεταφέρεται έξω από τον πυρήνα με το mRNA**. Για να γίνει αυτό το DNA μεταγράφεται σε mRNA.**

Κάθε τμήμα DNA που μπορεί να μεταγραφεί ονομάζεται **γονίδιο**. Το γονίδιο αποτελεί την στοιχειώδη μονάδα της γενετική πληροφορίας που μεταβιβάζεται από τους γονείς στα παιδιά τους.

**To mRNA περιέχει την πληροφορία για την σειρά των αμινοξέων της συγκεκριμένης πρωτεΐνης που είναι να συντεθεί.**

*Διαδικασία Μεταγραφής:*

1. Η διπλή έλικα του DNA ανοίγει σε συγκεκριμένο τμήμα.
2. Απέναντι από τις αζευγάρωτες πλέον βάσεις της μιας αλυσίδας τοποθετούνται κατά μια συγκεκριμένη φορά ελεύθερα ριβονουκλεοτίδια τα οποία έπειτα ενώνονται μεταξύ τους σχηματίζοντας ένα μόριο mRNA.
3. Το μόριο mRNA απομακρύνεται και οι δύο αλυσίδες του DNA ενώνονται πάλι.
4. Με τον ίδιο τρόπο παράγονται και τα υπόλοιπα είδη RNA.

Η όλη διαδικασία πραγματοποιείται με την βοήθεια πολλών ενζύμων μέσα στον πυρήνα.

**Μετάφραση mRNA (πρωτεϊνοσύνθεση)**

Η διαδικασία όπου η αλληλουχία του mRNA μεταφράζεται σε αμινοξέα που σχηματίζουν μια πρωτεΐνη στα ριβοσώματα

*Διαδικασία μετάφρασης:*

1. Το ένα άκρο του mRNA συνδέεται με μια περιοχή του rRNA του ριβοσώματος χάρη στην συμπληρωματικότητα των βάσεων.
2. Κατάλληλα μόρια tRNA που είναι συμπληρωματικά με το mRNA μεταφέρουν διαδοχικά στο ριβόσωμα συγκεκριμένα αμινοξέα.
3. Κάθε αμινοξύ συνδέεται με χημικό δεσμό με το επόμενο και έτσι σχηματίζεται η συγκεκριμένη πρωτεΐνη.

Η όλη διαδικασία πραγματοποιείται με την βοήθεια πολλών ενζύμων μέσα στον πυρήνα.

**Κεντρικό Δόγμα της Βιολογίας**

**Αντιγραφή Μεταγραφή Μετάφραση**

 **DNA mRNA Πρωτεΐνη**

**Ας Σκεφτούμε:**

1. Αν σε ένα τμήμα DNA οι Θυμίνες είναι σε ποσοστό 15% , σε τι ποσοστό είναι: α) οι Γουανίνες, β) οι Κυτοσίνες, γ) οι Αδενίνες και γιατί;
2. Ένα τμήμα μιας αλυσίδας ενός μορίου DNA αποτελείται από τις ακόλουθες βάσεις:

**G A C T A A G C T A G T**

Ποια είναι η αλληλουχία των βάσεων : α) της συμπληρωματικής αλυσίδας DNA

**G A C T A A G C T A G T**

β) του RNA που προκύπτει από την μεταγραφή αυτού του τμήματος DNA

**G A C T A A G C T A G T**

**Ορισμοί**

|  |  |
| --- | --- |
| **DNA** | Το γενετικό υλικό που βρίσκεται στον πυρήνα των κυττάρων υπεύθυνο για την δομή και την λειτουργία των κυττάρων και την μεταβίβαση της γενετικής πληροφορίες από γενιά σε γενιά |
| **RNA** | ΝουκλεΪκό οξύ που μεταφέρει την γενετική πληροφορία και βοηθάει στην πρωτεϊνοσύνθεση |
| **Γονίδια** | Τμήματα DNA που έχουν την δυνατότητα να μεταγραφούν |
| **Χρωμοσώματα** | Δομές του DNA συσπειρωμένου με την βοήθεια πρωτεϊνών που γίνονται ορατά με το οπτικό μικροσκόπιο κατά την κυτταρική διαίρεση |
| **Ομόλογα χρωμοσώματα** | Ζευγάρι όμοιων χρωμοσωμάτων σε σχήμα και μέγεθος και με τις ίδιες γενετικές πληροφορίες στις ίδιες θέσεις (γονίδια)  |
| **Καρυότυπος** | Η απεικόνιση των χρωμοσωμάτων ενός κυττάρου ανά ζεύγη και κατά ελαττούμενο μέγεθος |
| **Διπλοειδείς (2n)** | Οι ανώτεροι οργανισμοί των οποίων τα κύτταρα περιέχουν ομόλογα χρωμοσώματα |
| **Απλοειδείς (n)** | Οι προκαρυωτικοί και μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί οργανισμοί που δεν έχουν ζεύγη όμοιων χρωμοσωμάτων και οι γαμέτες των διπλοειδών οργανισμών (ωάριο και σπερματοζωάριο) |
| **Σωματικά Κύτταρα** | Όλα τα κύτταρα του οργανισμού εκτός από τους γαμέτες (200 διαφορετικοί τύποι κυττάρων) με 46 χρωμοσώματα (διπλοειδή) |
| **Γαμέτες** | Ωάριο και σπερματοζωάριο (Αναπαραγωγικά ή γαμετικά κύτταρα) με 23 χρωμοσώματα (απλοειδή) |
| **Αυτοσωμικά χρωμοσώματα** | Τα χρωμοσώματα που δεν σχετίζονται με το φύλο. Στον άνθρωπο είναι 22 ζεύγη δηλαδή 44 χρωμοσώματα |
| **Φυλετικά Χρωμοσώματα**  | Τα χρωμοσώματα που σχετίζονται με χαρακτηριστικά και τον καθορισμό του φύλου. Στον άνθρωπο είναι δύο: το Χ και το Υ. Οι γυναίκες έχουν ΧΧ και οι άνδρες ΧΥ. |
| **Αντιγραφή DNA** | Η ικανότητα του DNA να διπλασιάζεται πριν την κυτταρική διαίρεση ώστε κάθε νέο κύτταρο που προκύπτει να έχει ένα πανομοιότυπο αντίγραφο DNA με αυτό του αρχικού κυττάρου |
| **Μεταγραφή DNA** | Η ικανότητα τμημάτων του DNA (γονίδια) να μεταγράφονται (κωδικοποιούνται) σε mRNA για να μεταφερθούν έξω από τον πυρήνα και να γίνει η πρωτεϊνοσύνθεση |
| **Μετάφραση mRNA** | Η διαδικασία όπου η αλληλουχία του mRNA μεταφράζεται σε αμινοξέα που σχηματίζουν μια πρωτεΐνη στα ριβοσώματα |