

## ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ

### Η ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΗΣ

Ο σακχαρώδης διαβήτης είναι μία από τις ασθένειες που ταλαιπωρεί μεγάλο αριθμό ατόμων σε όλο τον κόσμο. Οι διαβητικοί αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα υγείας, επειδή ο οργανισμός τους δεν μπορεί να συνθέσει μια πρωτεΐνη, **την ινσουλίνη**, ή τη συνθέτει σε ελάχιστες ποσότητες. Η μόνη λύση είναι να κάνουν ενέσεις ινσουλίνης κάθε μέρα. Καθώς όμως ο αριθμός των διαβητικών σε όλο τον κόσμο είναι μεγάλος, πρέπει να γίνεται μεγάλη παραγωγή ινσουλίνης από τις φαρμακοβιομηχανίες. Η ινσουλίνη είναι ορμόνη και παράγεται από το πάγκρεας. Μέχρι πρόσφατα λοιπόν την παίρναμε από το πάγκρεας βοοειδών και χοίρων, μετά τη σφαγή τους. Ωστόσο, η μέθοδος αυτή παρουσιάζει κάποια μειονεκτήματα: το κόστος παραγωγής αυτής της ινσουλίνης είναι μεγάλο, οι ποσότητες δεν είναι επαρκείς και προκαλεί αλλεργίες σε ορισμένα άτομα που τη χρησιμοποιούν. Η εμφάνιση αλλεργιών οφείλεται στο γεγονός ότι η ινσουλίνη των βοοειδών και των χοίρων δεν είναι ακριβώς ίδια με την ινσουλίνη του ανθρώπου. Η λύση θα ήταν η παραγωγή, με κάποιον τρόπο, ανθρώπινης ινσουλίνης σε μεγάλες ποσότητες και με χαμηλό κόστος. Σήμερα αυτό έχει επιτευχθεί. Οι επιστήμονες κατάφεραν να απομονώσουν το γονίδιο που ευθύνεται για την παραγωγή της ανθρώπινης ινσουλίνης και να το εισαγάγουν σε ένα βακτήριο. Το γενετικό υλικό αυτού του βακτηρίου έχει πλέον τροποποιηθεί, με αποτέλεσμα να μπορεί να παράγει ανθρώπινη ινσουλίνη. Καθώς το βακτήριο πολλαπλασιάζεται, προκύπτουν νέα βακτήρια που φέρουν επίσης το συγκεκριμένο γονίδιο. Δημιουργείται έτσι ένας πληθυσμός **τροποποιημένων βακτηρίων** που είναι πλέον σε

θέση να παραγάγουν ινσουλίνη. Αξιοποιώντας αυτή τη μέθοδο, μπορούμε, με χαμηλό κόστος, να παράγουμε μεγάλες ποσότητες ανθρώπινης ινσουλίνης και να προσφέρουμε λύση στο πρόβλημα πολλών εκατομμυρίων ανθρώπων. Με παρόμοιο τρόπο παράγονται και πολλές άλλες πρωτεΐνες που χρησιμοποιούνται για ιατρικούς ή εμπορικούς σκοπούς. Το σύνολο των τεχνικών με τις οποίες μεταφέρεται γενετικό υλικό από έναν οργανισμό σε κάποιον άλλο ονομάζεται **γενετική μηχανική**. Οι οργανισμοί που προκύπτουν με τις τεχνικές αυτές φέρουν κάποια νέα γενετικά (κληρονομήσιμα) χαρακτηριστικά που τους καθιστούν χρήσιμους στον άνθρωπο. Οι οργανισμοί αυτοί ονομάζονται γενετικά τροποποιημένοι. Οι κύριες εφαρμογές της γενετικής μηχανικής αφορούν την αντιμετώπιση ασθενειών και την αύξηση της γεωργικής και κτηνοτροφικής παραγωγής. Η γενετική μηχανική έχει εφαρμογές στην ιατρική, την έρευνα, τη βιομηχανία και τη γεωργία και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ευρύ φάσμα φυτών, ζώων και μικροοργανισμών.

### **ΠΟΤΕ ΕΜΦΑΝΙΣΤΗΚΕ;**

Αν και η γενετική μηχανική εμφανίστηκε τη δεκαετία του 1970 και δεν εισήλθε στη βιομηχανία παραγωγής προϊόντων πριν το 1980 ο όρος "γενετική μηχανική" επινοήθηκε για πρώτη φορά από τον Jack Williamson στο μυθιστόρημα επιστημονικής φαντασίας "Νησί του Δράκου", που δημοσιεύθηκε το 1951. Στα επόμενα χρόνια πολλοί επιστήμονες κατάφεραν να ξεδιαλύνουν το μυστήριο γύρω από το DNA (Alfred Hershey και Martha Chase-διευκρίνιση του ρόλου του DNA στην κληρονομικότητα// James Watson και Francis Crick το μόριο του DNA έχει δομή διπλής έλικας). Το 1976 η Genentech, η πρώτη εταιρεία γενετικής μηχανικής, ιδρύθηκε από τους

Herbert Boyer και Robert Swanson και ένα χρόνο αργότερα η εταιρεία παρήγαγε μια ανθρώπινη πρωτεΐνη (σωματοστατίνη) από το βακτήριο E.coli. Η Genentech ανακοίνωσε την παραγωγή ανθρώπινης ινσουλίνης το 1978.

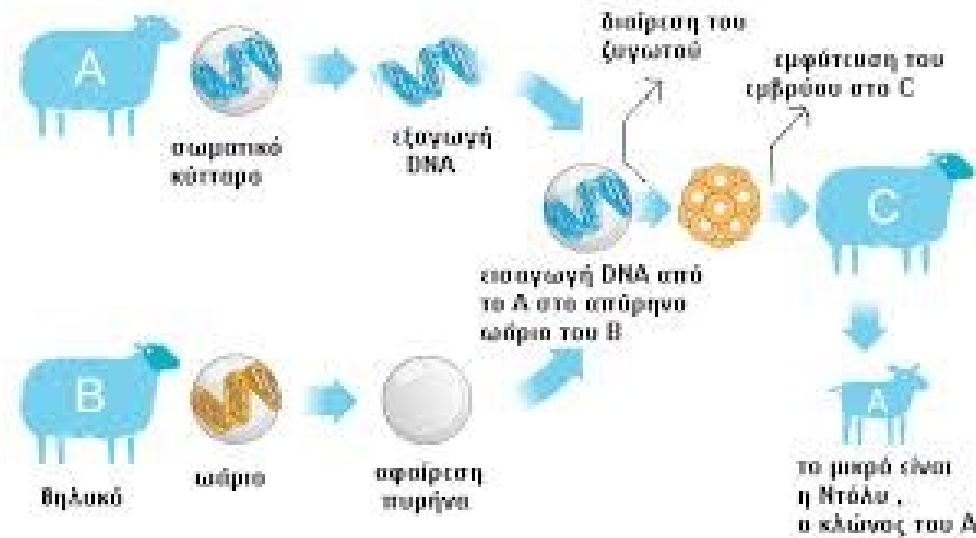
### **ΤΑ ΠΡΩΤΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ**

**1970:** Ο μεταπτυχιακός φοιτητής Steven Lindow του Πανεπιστημίου του Wisconsin-Madison μαζί με τους με DC Arny και C. Upper βρήκε ένα βακτήριο, που προσδιόρισε ως *P. syringae*, που έπαιξε σημαντικό ρόλο στην επαγωγή σχηματισμού πυρήνων πάγου και, το 1977, ανακάλυψε ένα μεταλλαγμένο στέλεχος. Το 1987, το τροποποιημένο στέλεχος του *P. syringae* έγινε ο πρώτος γενετικά τροποποιημένος οργανισμός (ΓΤΟ) που απελευθερώθηκε στο περιβάλλον, όταν ένα χωράφι με καλλιέργεια φράουλας και ένας αγρός καλλιέργειας πατάτας στην Καλιφόρνια ψεκάστηκαν με αυτό

**1974:** Rudolf Jaenisch δημιούργησε ένα διαγονιδιακό ποντίκι με την εισαγωγή ξένου DNA σε έμβρυό του, καθιστώντας το το πρώτο στον κόσμο διαγονιδιακό ζώο!

**1968:** Οι πρώτες δοκιμές στον τομέα των γενετικά τροποποιημένα φυτών πραγματοποιήθηκαν στη Γαλλία και τις ΗΠΑ, με φυτά καπνού που είχαν "κατασκευαστεί" για να είναι ανθεκτικά στα ζιζανιοκτόνα.

**1996:** δημιουργήθηκε στο Ινστιτούτο Roslin, στη Σκωτία, η Dolly, το πρώτο πρόβατο που προήλθε από κλωνοποίηση σωματικού κυττάρου από ενήλικο άτομο. Η Ντόλι πέθανε στις 14 Φεβρουαρίου του 2003 από πνευμονική ασθένεια και είχε παρουσιάσει συμπτώματα πρόωρης γήρανσης.

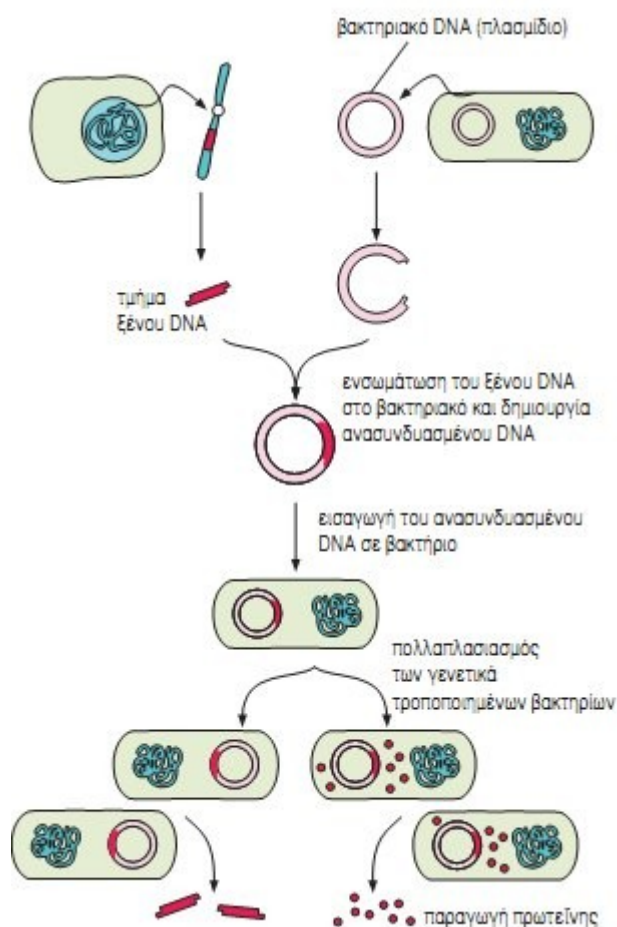


2010:Επιστήμονες στο Ινστιτούτο J. Craig Venter ανακοίνωσαν ότι δημιουργήσαν το πρώτο συνθετικό βακτηριακό γονιδίωμα και το πρόσθεσαν σε κύτταρο που δεν περιείχε DNA. Το βακτήριο, που ονομάστηκε Synthia, ήταν η πρώτη στον κόσμο συνθετική μορφή ζωής.

### **ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ;**

Τα τελευταία χρόνια, με τη χαρτογράφηση του ανθρώπινου γονιδιώματος έχουμε εντοπίσει τα περισσότερα γονίδια του ανθρώπου. Κατορθώσαμε δηλαδή να βρούμε τη θέση κάθε γονιδίου στα χρωμοσώματα, καθώς και την αλληλουχία των βάσεων του. Με τον τρόπο αυτό κατορθώσαμε να εντοπίσουμε και «παθολογικά» γονίδια που ευθύνονται για

συγκεκριμένες κληρονομικές ασθένειες. Η αξιοποίηση αυτών των γνώσεων μας δίνει τη δυνατότητα ακριβούς διάγνωσης ή και πρόγνωσης, αλλά και την ελπίδα της γονιδιακής θεραπείας. Με τη γονιδιακή θεραπεία στοχεύουμε στην **εισαγωγή του φυσιολογικού γονιδίου στον ασθενή**, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία του οργανισμού του. Προς το παρόν, οι εφαρμογές της γονιδιακής θεραπείας είναι πολύ περιορισμένες. Η επιτυχία της δεν είναι πάντα εξασφαλισμένη και γι' αυτό αντιμετωπίζεται με επιφύλαξη. Ωστόσο έχουν γίνει επιτυχείς εφαρμογές σε ορισμένους ασθενείς και οι προσπάθειες συνεχίζονται. Στο μέλλον είναι πιθανό η γονιδιακή θεραπεία να εφαρμόζεται και σε έμβρυα, αν έχει διαπιστωθεί ότι φέρουν «παθολογικά» γονίδια.



## ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ:

- ❖ Το πρώτο βήμα είναι να επιλεγεί και να απομονωθεί το γονίδιο που θα εισαχθεί στον γενετικώς τροποποιημένο (ΓΤ) οργανισμό. Το γονίδιο μπορεί να απομονωθεί με τη χρήση ενζύμων περιορισμού για να κοπεί σε τμήματα DNA και στη συνέχεια να διαχωριστούν τα τμήματα ανάλογα με το μήκος τους. Εάν η αλληλουχία DNA είναι γνωστή, αλλά δεν υπάρχουν αντίγραφα του γονιδίου διαθέσιμα, μπορεί να συντεθεί τεχνητά
- ❖ Το γονίδιο που πρόκειται να εισαχθεί μέσα στο γενετικώς τροποποιημένο οργανισμό πρέπει να συνδυάζεται με άλλα γενετικά στοιχεία, προκειμένου να λειτουργήσει σωστά. Το γονίδιο μπορεί επίσης να τροποποιηθεί σε αυτό το στάδιο για καλύτερη έκφραση ή αποτελεσματικότητα. Τα παρασκευάσματα γίνονται χρησιμοποιώντας τεχνικές ανασυνδυασμένου DNA, όπως ένζυμο **προσδέσεων** (λιγάση του DNA) και **μοριακής κλωνοποίησης**. Ο χειρισμός του DNA πραγματοποιείται, εν γένει, σε **πλασμίδιο**.
- ❖ Εισαγωγή νέου γενετικού υλικού τυχαία μέσα στο γονιδίωμα του ξενιστή ή άλλες τεχνικές επιτρέπουν την εισαγωγή νέου γενετικού υλικού, που θα εισαχθεί σε μια συγκεκριμένη θέση στο γονιδίωμα του ξενιστή, ή τη δημιουργία μεταλλάξεων στην επιθυμητή γονιδιωματική περιοχή ικανή να εκτοπίσει τα ενδογενή γονίδια. Η τεχνική της γονιδιακής στόχευσης χρησιμοποιεί ομόλογο ανασυνδυασμό για να στοχεύσει τις επιθυμητές αλλαγές σε συγκεκριμένο ενδογενές γονίδιο.

**Πηγές:**

[https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%93%CE%B5%CE%BD%CE%B5%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE\\_%CE%BC%CE%B7%CF%87%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE#.CE.94.CE.B9.CE.B1.CE.B4.CE.B9.CE.BA.CE.B1.CF.83.CE.AF.CE.B1](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%93%CE%B5%CE%BD%CE%B5%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%BC%CE%B7%CF%87%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE#.CE.94.CE.B9.CE.B1.CE.B4.CE.B9.CE.BA.CE.B1.CF.83.CE.AF.CE.B1)

<http://blogs.sch.gr/vasileiod/files/2013/05/11.-GENETIKH-MHXANIKH2.pdf>

**Βιβλίο β' και γ' γυμνασίου**

**Μαθητές που συμμετείχαν στην εργασία:**

- Στέλιος Ψ.
- Αναστάσιος Σ.
- Παναγιώτης Τ.
- Χάρης Χ.