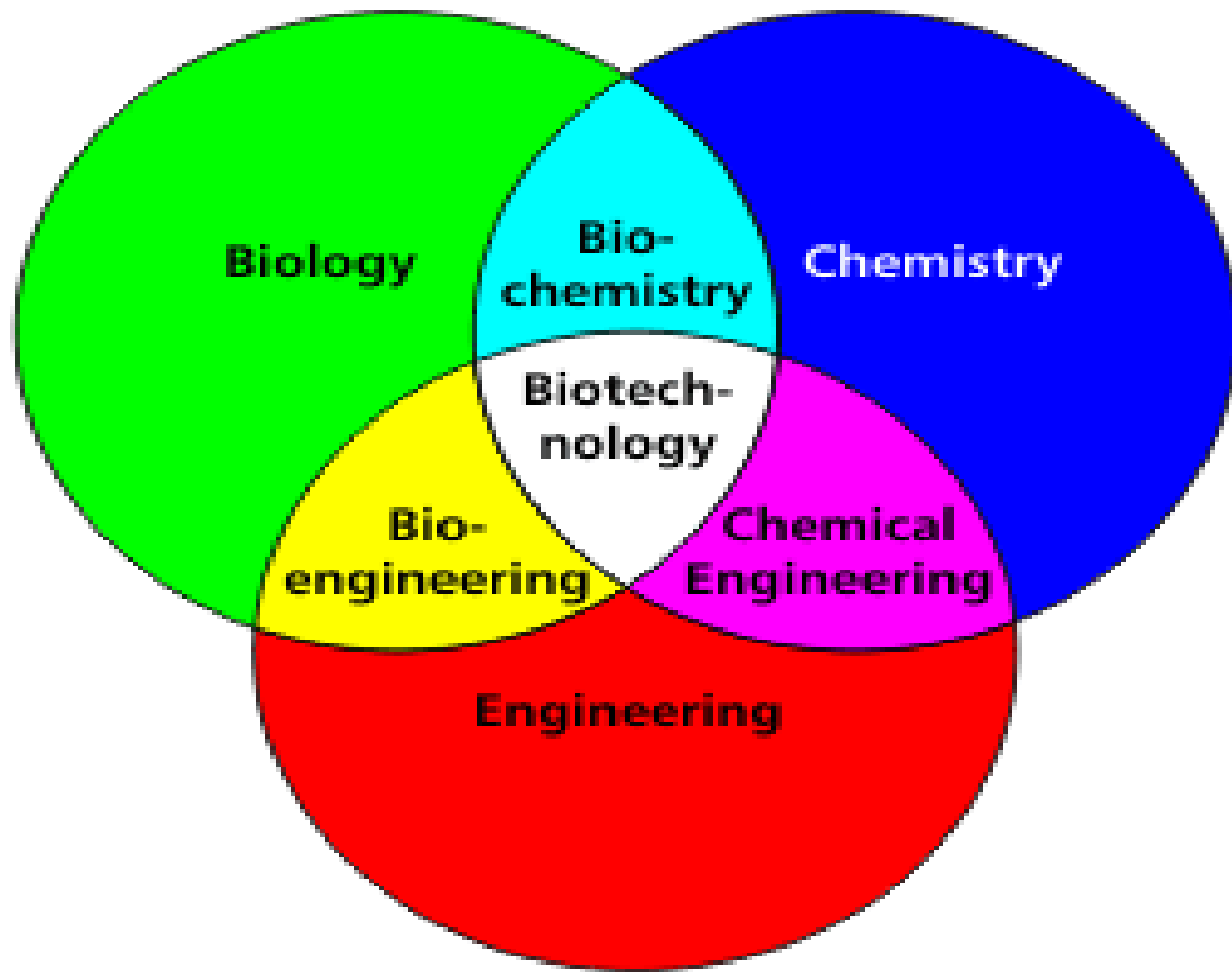


ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Αριάδνη Μαύρου
Καθηγήτρια Γενετικής
Ιατρικής Σχολής Πανεπιστημίου Αθηνών

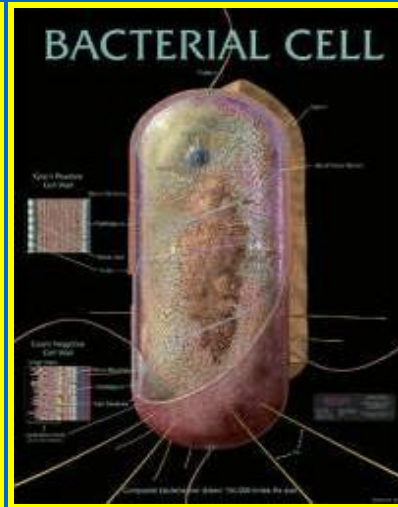
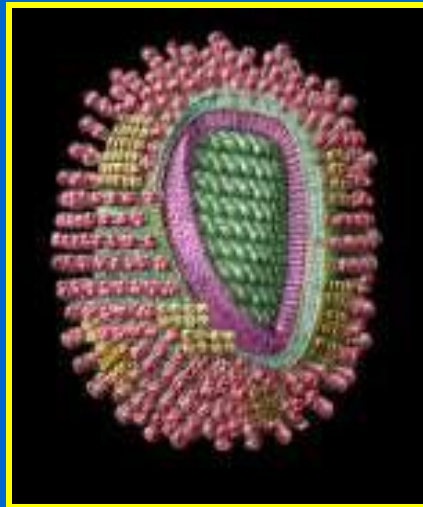
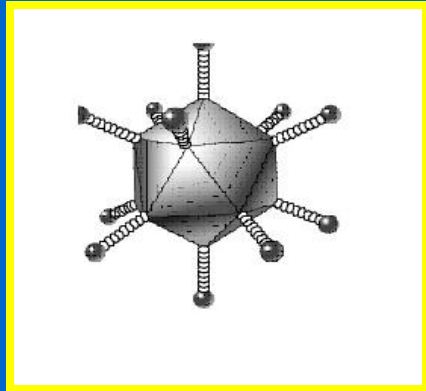
Τι είναι η βιοτεχνολογία

- Βιοτεχνολογία = Βιολογία + Τεχνολογία
- Χρησιμοποίηση της Γενετικής για τροποποίηση ζωντανών οργανισμών με απώτερο σκοπό τη βελτίωση τους

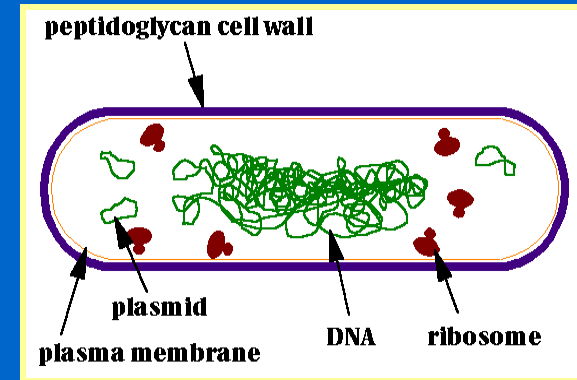


Το Πειραματικό Υλικό των Βιοτεχνολόγων

Ιοί



Βακτήρια



Η Βιοτεχνολογία χρησιμοποιεί

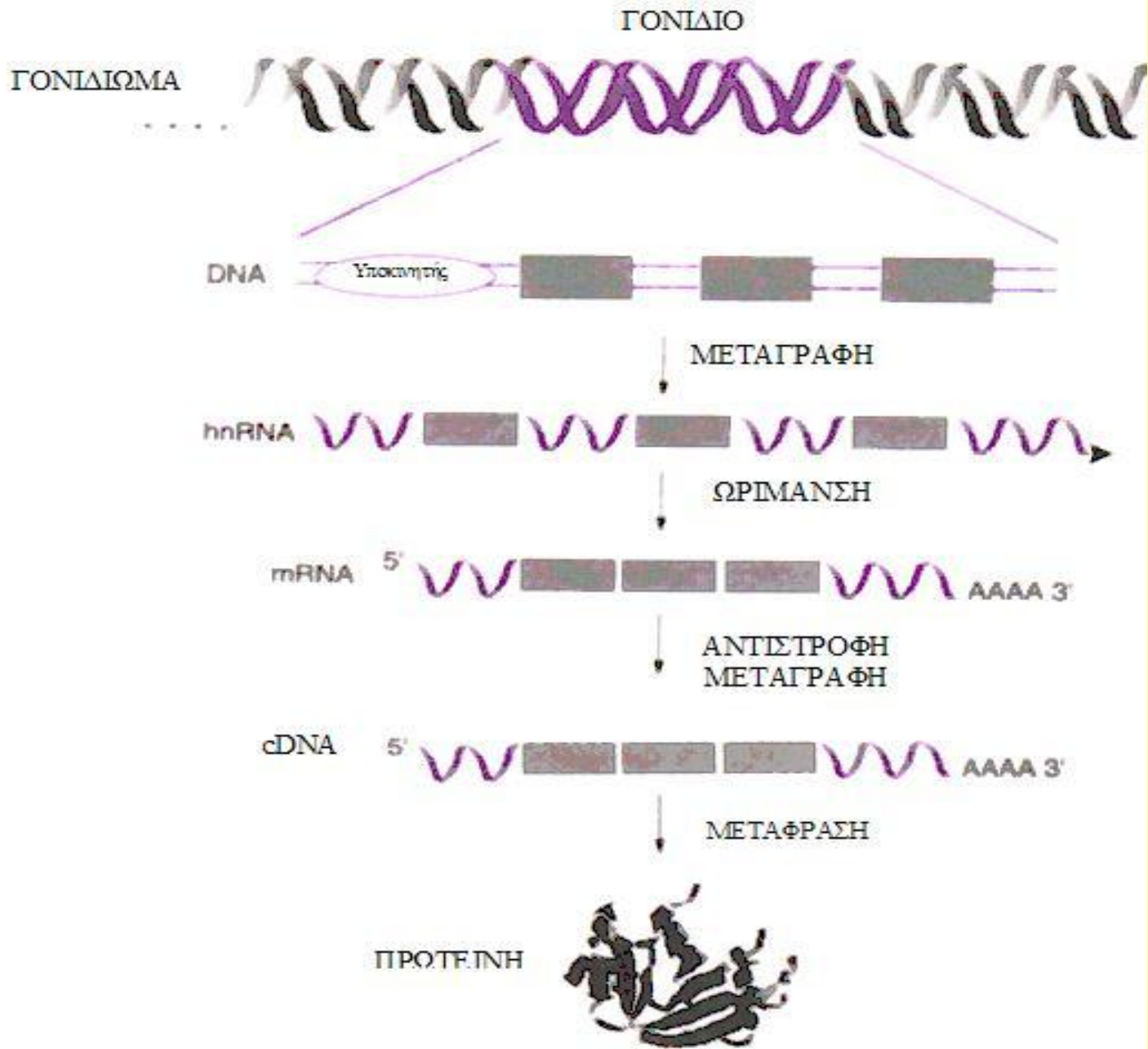
Τεχνολογία ανασυνδιασμένου DNA

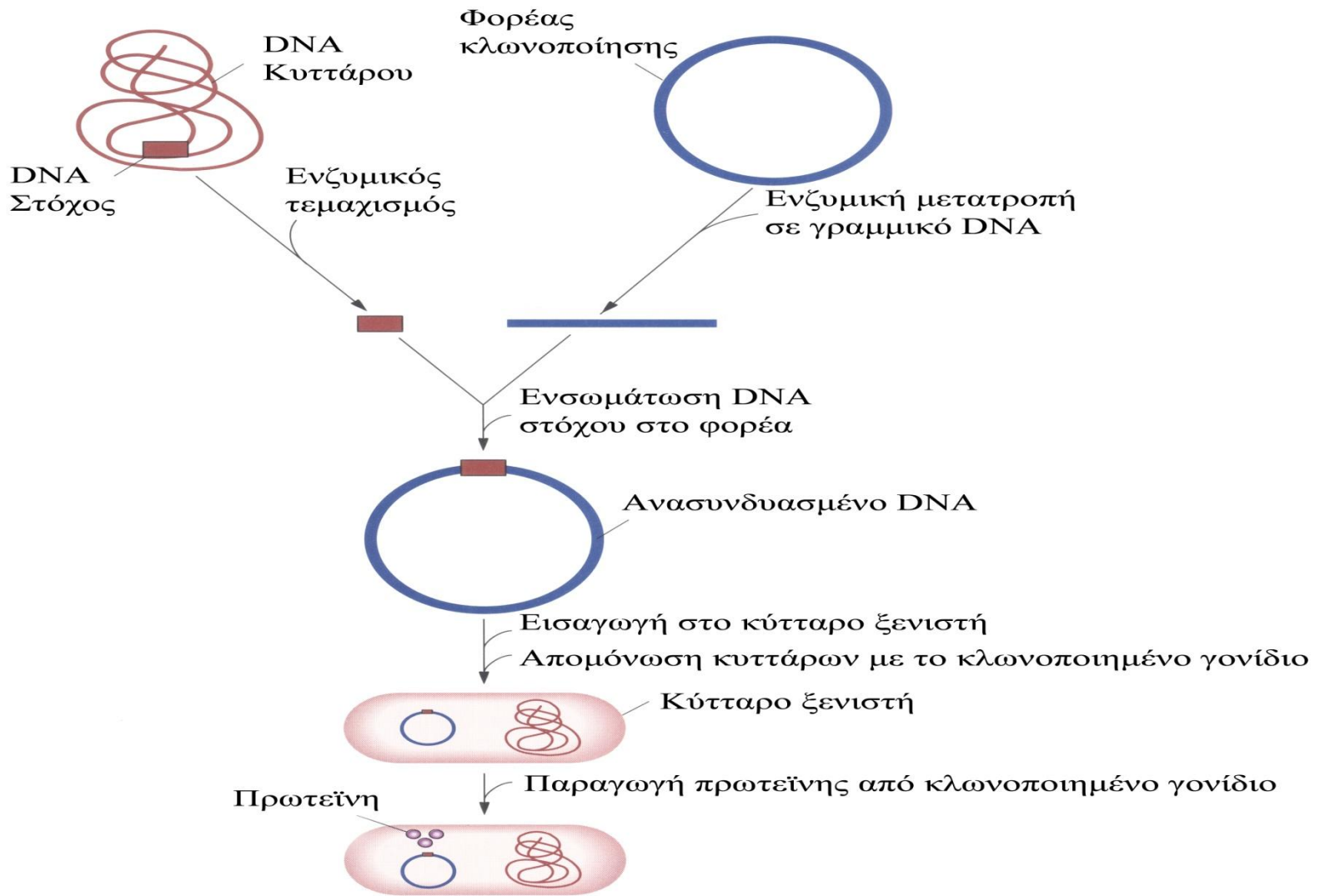
Γενετική μηχανική

Κλωνοποίηση γονιδίων

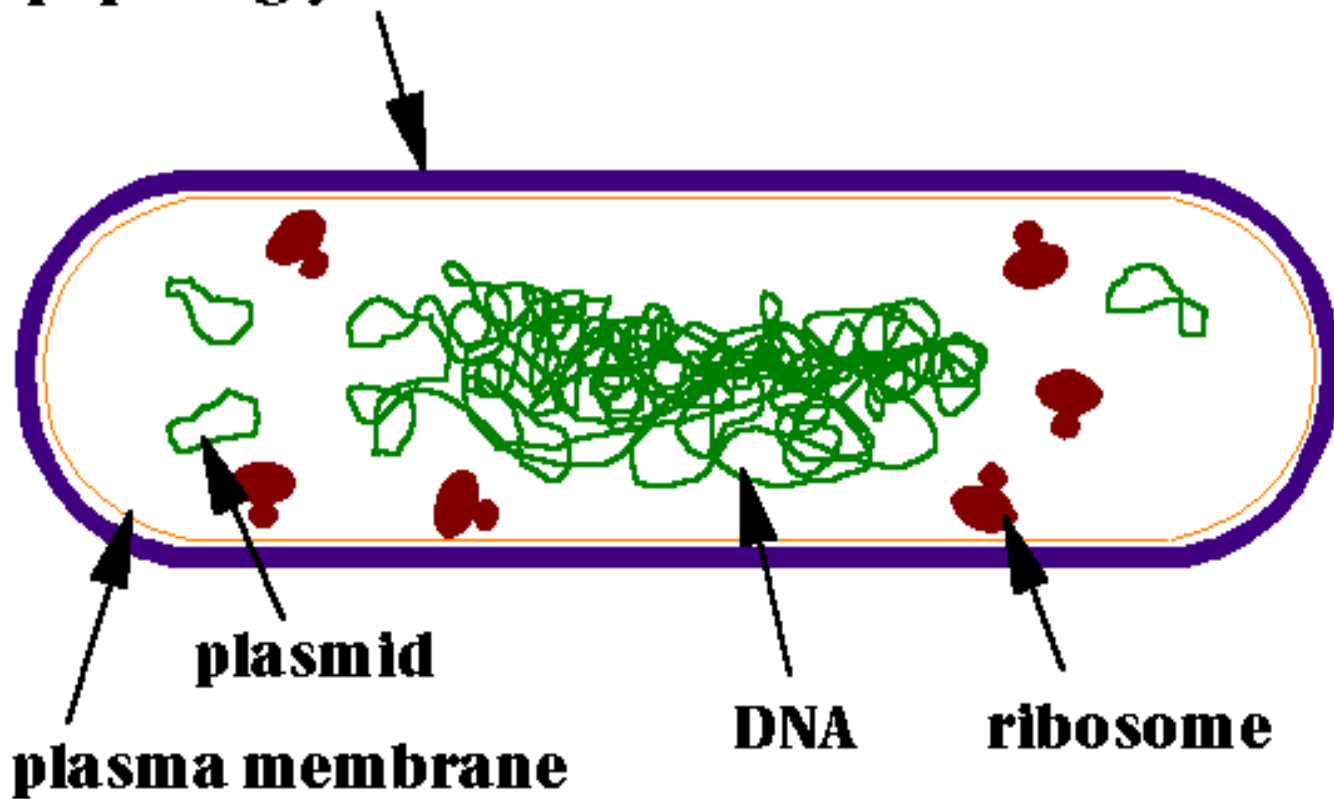
- Κύτταρα
- Γονίδια
- Πρωτεΐνες
- Ενζυμα
- Αντισώματα







peptidoglycan cell wall



Αναγνώριση

Επιλογή

Απομόνωση

**των κυττάρων ξενιστών που φέρουν
την επιθυμητή αλληλουχία**

- ✓ **Επιβεβαίωση της ικανότητας της κλωνοποιημένης αλληλουχίας να παράγει την επιθυμητή πρωτεΐνη**
- ✓ **Τροποποιήσεις για έλεγχο της έκφρασης και μεγιστοποίηση των βιολογικών και φαρμακοκινητικών ιδιοτήτων**

Έλεγχος βιοχημικών χαρακτηριστικών και λειτουργικής δράσης της παραγόμενης πρωτεΐνης

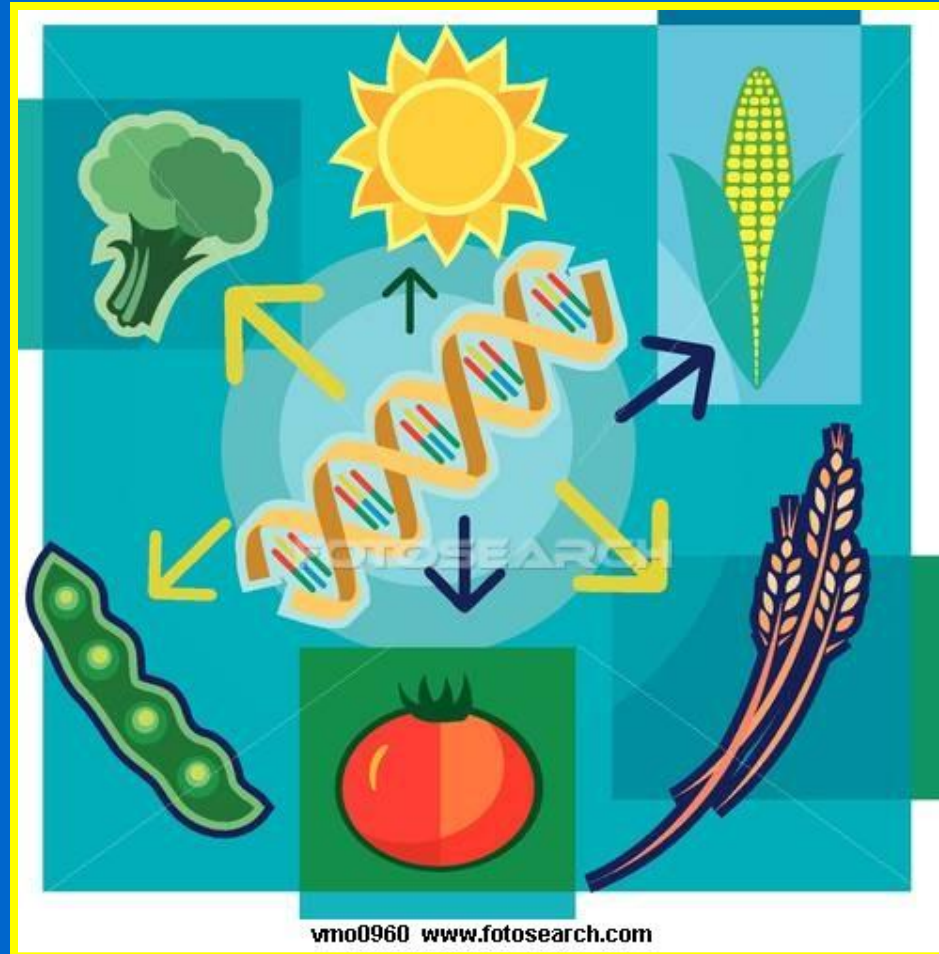
✓ Σταθερότητα

✓ Δραστηρότητα

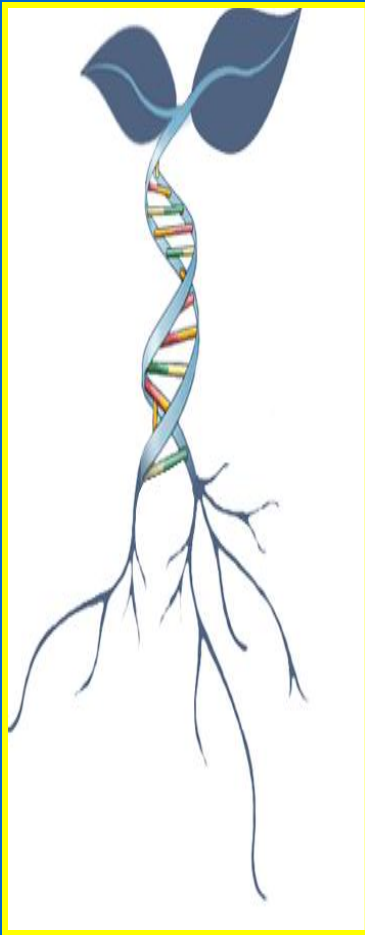
✓ Τοξικότητα

✓ Ιδιότητες

Βιοτεχνολογία στη Γεωργία



Εισαγωγή γονιδίων που κάνουν τα φυτά ανθεκτικά σε



✓ ζιζανιοκτόνα

✓ ιοίς

✓ παράγοντες περιβάλλοντος

Bacillus thuringiensis (B.t.)

- Παράγει πρωτεΐνες θανατηφόρες για τα έντομα
- Μεταφορά γονιδίων στο καλαμπόκι



Παραγωγή προστατευτικών πρωτεϊνών

Βιοτεχνολογία στη Γεωργία

Ενίσχυση θετικών χαρακτηριστικών

- ✓ Καλαμπόκι πλούσιο σε λυσίνη
- ✓ Φυτικά έλαια με αυξημένα Ω3 λιπαρά
- ✓ Ρύζι με βιταμίνη Α





Ντομάτα Flavr star

- ✓ Πρώτο γενετικά τροποποιημένο λαχανικό
- ✓ Εισαγωγή γονιδίου για καθυστέρηση ωρίμανσης
- ✓ Κυκλοφόρησε στις ΗΠΑ 1994
- ✓ FDA έκρινε ότι δεν χρειάζεται επισήμανση

Καρποί με ξένα γονίδια

- Σιτάρι
- Βαμβάκι
- Ρύζι
- Σόγια
- Φιστίκια
- Ζάχαρη
- Εσπεριδοειδή
- Κολοκύθες



International Society for the Acquisition of Agri-Biotech Applications (ISAAA)

2005

21 χώρες καλλιέργησαν γενετικά τροποποιημένα φυτά σε 222 εκατομ. στρέμματα → 94% γενετικά τροποποιημένων φυτών

ΗΠΑ

Καναδάς

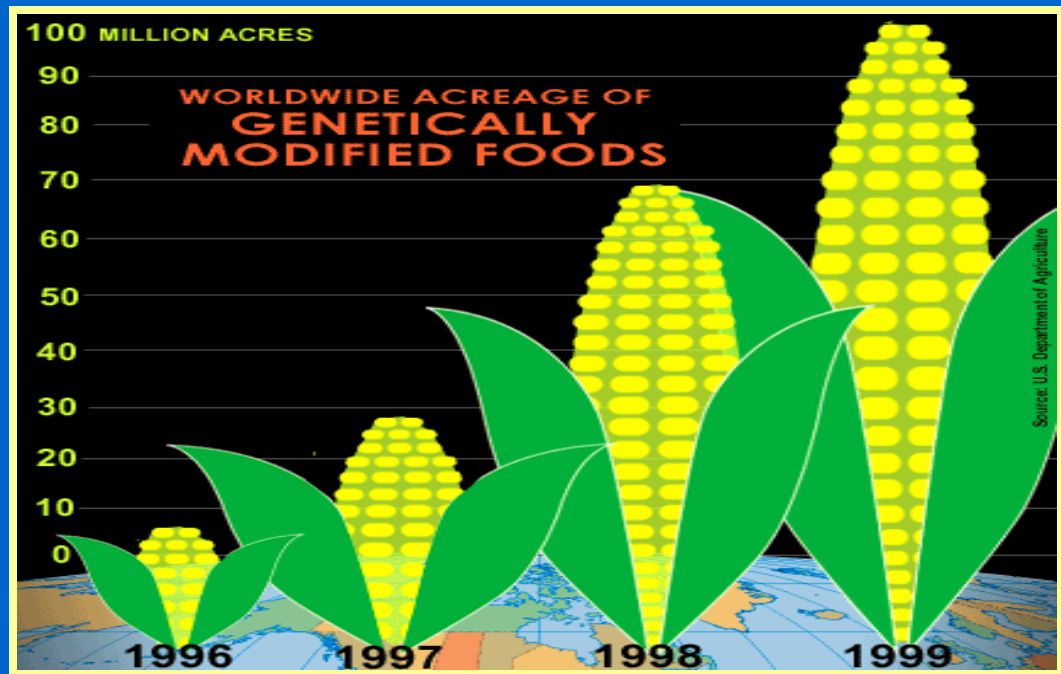
Βραζιλία

Αργεντινή

Ουρουγουάη

Παραγουάη

Αυστραλία



Δασοκομία

Γονιδιακές τροποποιήσεις σε

- Ευκάλυπτο
- Κωνοφόρα
- Λεύκες

Αφορούν

- Ρυθμό ανάπτυξης
- Προσαρμοστικότητα
- Βελτίωση ποιότητας ξύλου



Τα χαρακτηριστικά αυτά ελέγχονται από περισσότερα από ένα γονίδια

Μεταβολές αφορούν νεαρά φυτά και όχι δένδρα

1991 πρώτο γενετικά τροποποιημένο δένδρο

Βιοτεχνολογία στην Κτηνοτροφία

- Βελτίωση των ζώων που εκτρέφονται
- Καθορισμός ιδανικού τρόπου σίτησης
- Παραγωγή υψηλής ποιότητας κρέατος, γάλακτος, αυγών



Βιοτεχνολογία στην Κτηνοτροφία

Παραγωγή ζώων με ιδιαίτερα χρήσιμα χαρακτηριστικά:

- Γουρουνάκια με κρέας πλούσιο σε Ω3 λιπαρά
- Σολομός που μεγαλώνει ταχύτερα



Μέχρι το 2006 δεν υπήρχαν για κατανάλωση προϊόντα από κλωνοποιημένα ζώα

**Πρωτεΐνες με θεραπευτικές ιδιότητες που παράγονται στο γάλα διαγονιδιακών ζώων
(όχι εμπορικά διαθέσιμα)**

Πρωτεΐνη	Ζώο
Αντιθρομβίνη III	Κατσίκι
Παράγοντας VIII	Κατσίκι, πρόβατο, χοίρος
Παράγοντας IX	Πρόβατο
CFTR	Αγελάδα
Λακτοφερίνη	Πρόβατο
Αλφα-1 αντιτριψίνη	Αγελάδα
Ινσουλίνη	Αγελάδα
Λυσοσταφίνη	Αγελάδα

Βιολογία στην Ιατρική

- Αναγνώριση των αιτίων της νόσου
- Βελτίωση συνθηκών ζωής

Καταπολέμηση και Θεραπεία νοσημάτων

Βιοτεχνολογία στην Ιατρική

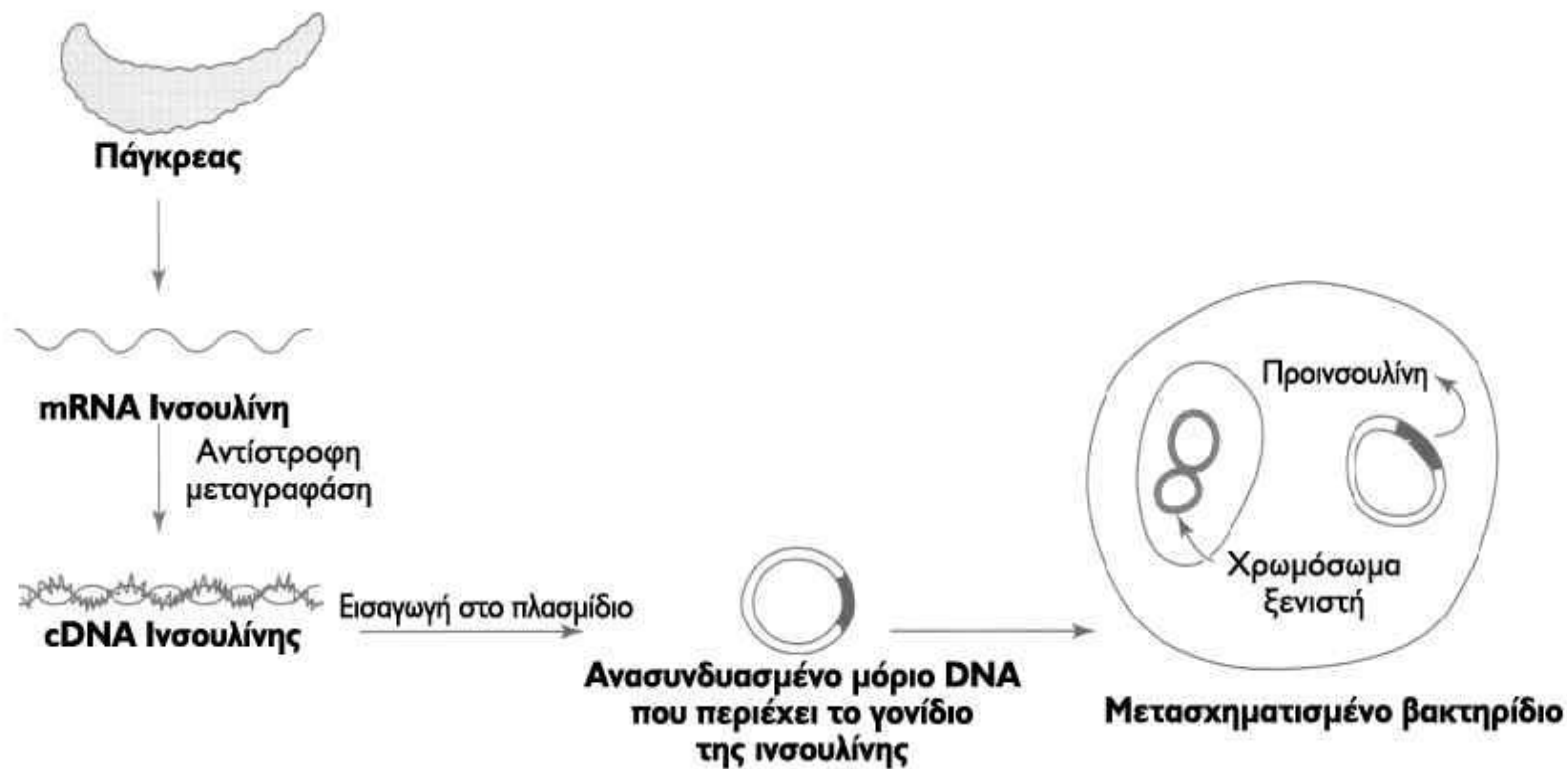
Μέχρι το 2005

- ΣΤΙΣ ΗΠΑ > 1000 εταιρείες βιοτεχνολογίας



- Έσοδα ~ 3 δις \$ ετησίως

Ανασυνδυασμένη Ανθρώπινη Ινσουλίνη



Φάρμακα και Θεραπευτικά Παρασκευάσματα

- Αντιβιοτικά
- Ορμόνες
- Πρωτεΐνες
- Εμβόλια

Τα φάρμακα που παράγονται με τη βιοτεχνολογία είναι ασφαλέστερα και φθηνότερα

Βιοτεχνολογία στην Ιατρική

- Παραγωγή φαρμάκων και θεραπευτικών ουσιών
- Διάγνωση γενετικών νοσημάτων
- Βελτίωση διάγνωσης
- Πρώιμη ανίχνευση γενετικής προδιάθεσης για εμφάνιση νόσου
- Σχεδιασμός φαρμάκων
- Φαρμακογενομική
- Γονιδιακή θεραπεία

Φαρμακογενετική

- Η γενετική προδιάθεση ενός ατόμου επηρεάζει τη φαρμακευτική θεραπεία
- Εξατομικευμένα φάρμακα

Φαρμακευτικά Προϊόντα που Παρασκευάζονται με την Τεχνολογία του Ανασυνδυασμένου DNA

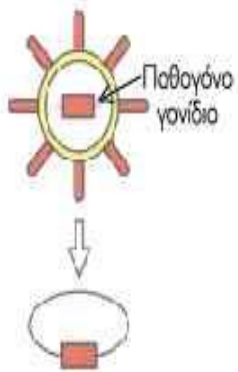
Πρωτεΐνη	Νόσος	Πλεονεκτήματα σε σχέση με τα συμβατικά φάρμακα
Ανθρώπινη Ινσουλίνη	Διαβήτης	Μικρότερη ανοσολογική αντίδραση
Αυξητική ορμόνη	Ανεπάρκεια αυξητικής ορμόνης	Δεν υπάρχει κίνδυνος λοίμωξης - Αυξημένη διάθεση
Παράγων πήξεως VIII	Αιμορροφιλία Α	Δεν υπάρχει κίνδυνος λοίμωξης –Μικρή ανοσολογική αντίδραση
Παράγων πήξεως IX	Αιμορροφιλία Β	Δεν υπάρχει κίνδυνος λοίμωξης –Μικρή ανοσολογική αντίδραση
Ενεργοποιητής πλασμινογόνου των ιστών	Έμφραγμα μυοκαρδίου. Εγκεφαλικό επεισόδιο	Αυξημένη αποτελεσματικότητα -Μικρή ανοσολογική αντίδραση
Ερυθροποιητίνη	Αναιμία	Δεν ήταν διαθέσιμο προηγουμένως
Διεγερτικός παράγοντας αποικιών κοκκιοκυττάρων	Ουδετεροπενία μετά από χημειοθεραπεία	Δεν ήταν διαθέσιμο προηγουμένως
Εμβόλιο ηπατίτιδας Β	Πρόληψη ηπατίτιδας Β	Δεν υπάρχει κίνδυνος λοίμωξης
α-ιντερφερόνη	Λευχαιμία τριχωτών κυττάρων Χρόνια ηπατίτιδα	Δεν υπάρχει κίνδυνος λοίμωξης
β-ιντερφερόνη	Σκλήρυνση κατά πλάκας	Δεν ήταν διαθέσιμο προηγουμένως
γ-ιντερφερόνη	Λοιμώξεις σε ασθενείς με χρόνια κοκκιωματώδη νόσο	Δεν ήταν διαθέσιμο προηγουμένως
DNAαση	Κυστική ίωση	Δεν ήταν διαθέσιμο προηγουμένως

Παθογόνοι Μικροοργανισμοί για τους οποίους παρασκευάζονται Εμβόλια για τον Άνθρωπο με την Τεχνολογία του Ανασυνδυασμένου DNA

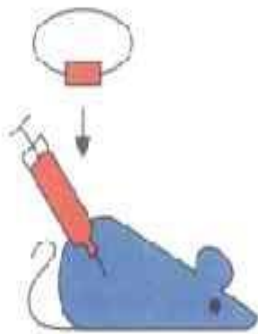
Ιοί	Βακτήρια	Παράσιτα
Ερπητας ζωστήρας Κυτταρομεγαλιός Ηπατίτιδα Α και Β* Ιοί Ερπητα τύπου 2 Ινφλουέντσα Α και Β Ιοί Rota Ιός αναπνευστικού συγκυτίου HIV	Σαλμονέλλα τύφου Σιγκέλα Μυκοβακτηρίδιο φυματίωσης Μυκοβακτηρίδιο λέπρας Κλωστηρίδιο τετάνου Πνευμονιόκοκκος Στρεπτόκοκκοι ομάδων Α και Β Μηνιγγοδόκοκκος Γονόκοκκος Εντεροτοξίνη Κολοβακτηρίδιο Δονάκιο χολέρας	Λεισμάνια Πλασμώδιο ελονοσίας Τρυπανόσωμα Σχιστόσωμα

*Το εμβόλιο αυτό ήδη κυκλοφορεί στο εμπόριο

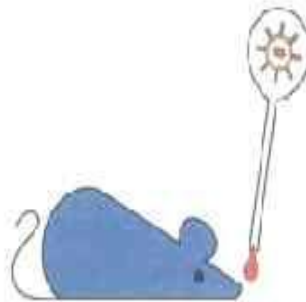
Κλωνοποίηση παθογόνου
γονιδίου ιού σε πλασμίδιο



Εισαγωγή κλωνοποιημένου γονιδίου
στο μυϊκό ιστό ποντικού



Μόλυνση ποντικού
με ιό



Μέτρηση τιτλοποίησης ιού

Τιτλοποίηση
ιού



Σύγκριση DNA Εμβολίων με Συμβατικά Εμβόλια

Πλεονεκτήματα

- Σταθερότητα
- Ανθεκτικότητα σε ακραίες θερμοκρασίες
- Εύκολη παρασκευή
- Αποτελεσματικότητα

Μειονεκτήματα

- Ενσωμάτωση DNA εμβολίου στο γονιδίωμα του ξενιστή
- Εμφάνιση αυτοάνοσων νοσημάτων

DNA Εμβόλια για Αντιμετώπιση Καρκίνου

- Ποιοτικές και ποσοτικές διαφορές ανάμεσα σε φυσιολογικά και νεοπλασματικά κύτταρα
- Δυνατότητα ανοσολογικού συστήματος να αναγνωρίζει μέσω εμβολιασμού διαφορές μεταξύ φυσιολογικών και παθολογικών κυττάρων

ΣΤΟΧΟΣ

- Ενίσχυση αυτοανοσίας
- Ενίσχυση ανοσολογικής ανταπόκρισης με τη χορήγηση γονιδιακά τροποποιημένων κακοήθων κυττάρων

Εμβόλια με τεχνικές ανασυνδυασμένου DNA για αντιμετώπιση άλλων νοσημάτων

Λοιμώδη νοσήματα

Αλλεργίες

Αυτοάνοσα νοσήματα

Καρδιοπάθειες

Αλκοολισμός

Εθισμός σε ναρκωτικές ουσίες

KNOW MORE –
**GENETICALLY
MODIFIED FOOD**

Safety & Labelling



Πλεονεκτήματα της βιοτεχνολογίας

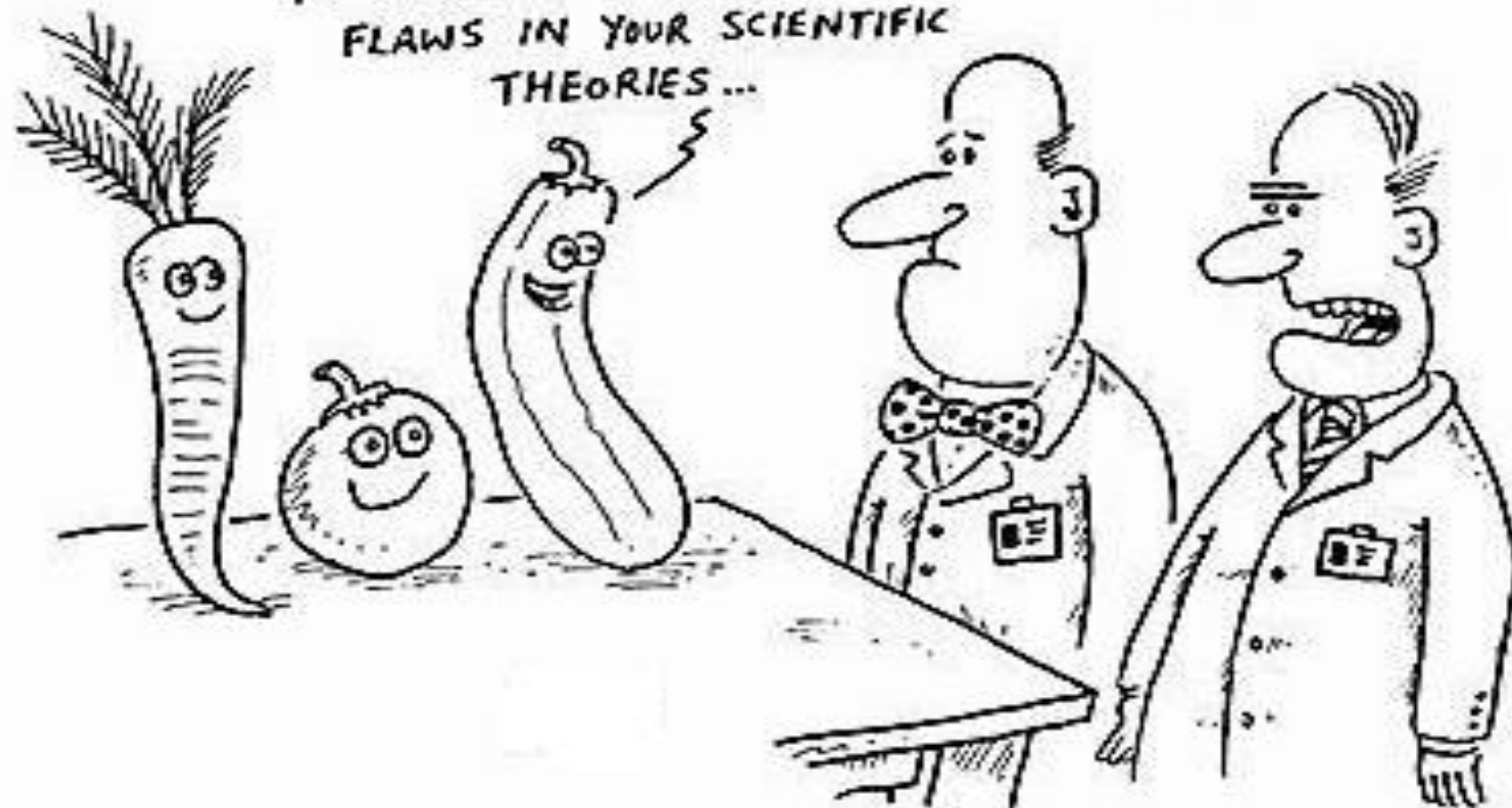
- Γενετικά τροποποιημένες τροφές μπορούν να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση της πείνας και του υποσιτισμού στον πλανήτη
- Προστασία του περιβάλλοντος λόγω μειωμένης χρήσης παρασιτοκτόνων



Πιθανοί κίνδυνοι από την εισαγωγή ξένων γονιδίων

- ✓ Ασφάλεια νέων τροφών, πιθανά αλλεργιογόνα
- ✓ Αγνωστες επιπτώσεις για την οικολογία των ουσιών που προστίθενται για να κάνουν τα φυτά ανθεκτικά στα ζιζάνια
- ✓ Εισαγωγή γονιδίων και σε παρεμφερείς οργανισμούς
- ✓ Είσοδος και σε γειτονικά κτήματα

PROFESSOR... WE'D LIKE
TO DISCUSS CERTAIN
FLAWS IN YOUR SCIENTIFIC
THEORIES...



"That's it. We've taken this genetic engineering too far"

- 5 Συνέδριο

Σύνδεσμος Βιολόγων Φυσιογνωστών
(ΟΕΛΜΕΚ)

9 Μαΐου 2009

Λεμεσός

- **Δρ. Αριάδνη Μαύρου.**
Καθηγήτρια Γενετικής
Πανεπιστήμιο Αθηνών