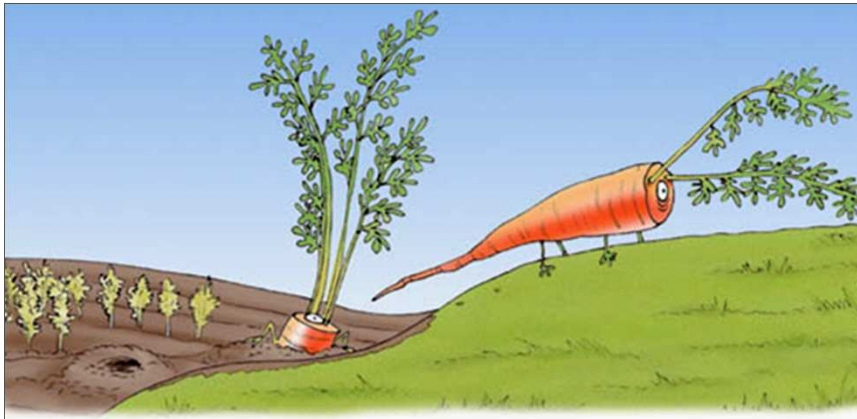


# ΗΜΥ 001 - Υγεία και Τεχνολογία

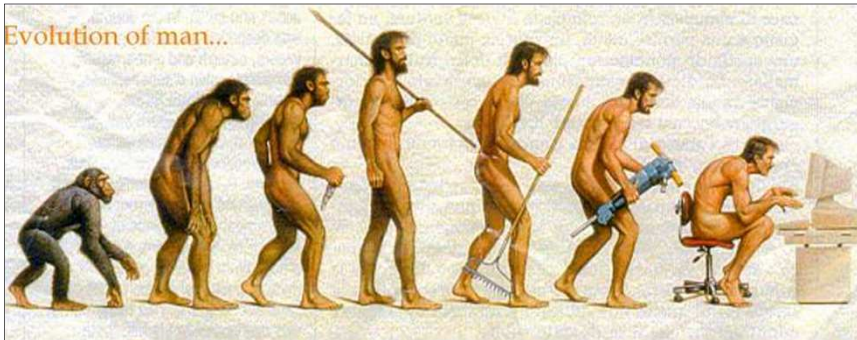
**Σενάρια Ιατρικής Φαντασίας**  
(Μεταλλάξεις και Διαγονιδιακοί Οργανισμοί)



# Μεταλλάξεις



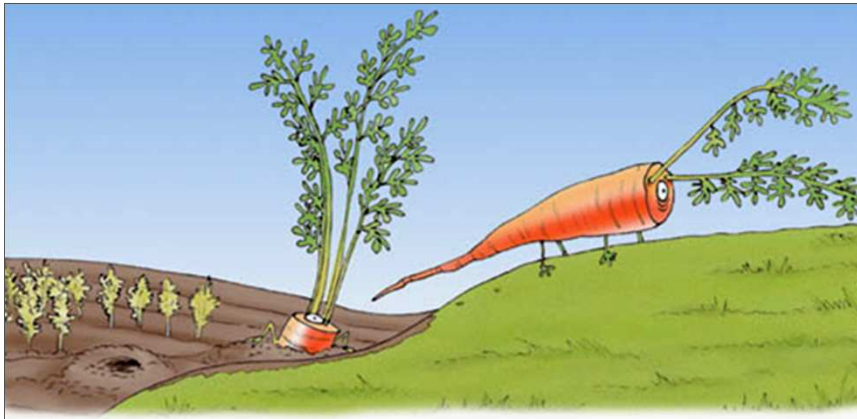
The next great step in carrot evolution.



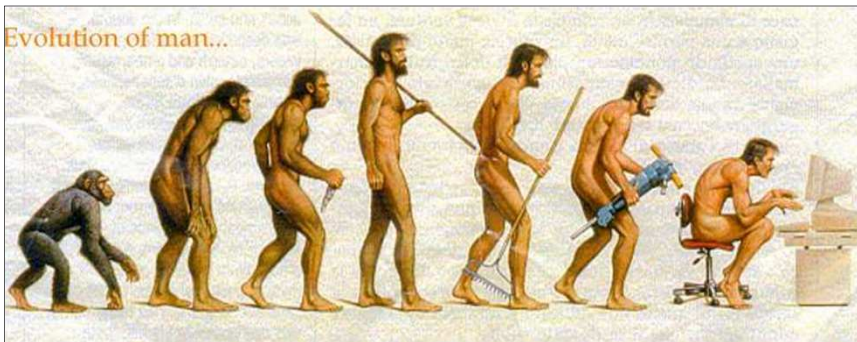
- **Γενετική σταθερότητα**
  - μεταβίβαση γενετικών πληροφοριών
  - αναλλοίωτες από γενιά σε γενιά
  - Ακρίβεια των μηχανισμών
    - αυτοδιπλασιασμού του DNA
    - κυτταρικής διαίρεσης
- **Σημαντική είναι και η ανάγκη για γενετική ποικιλότητα**
  - πρωτογενές υλικό για τις εξελικτικές διαδικασίες
    - καινούριο μεταλλαγμένο γονίδιο
    - νέο κληρονομούμενο γνώρισμα
- **Μεταλλάξεις και ανάμειξη γονιδίων κατά την αναπαραγωγή**
  - νέοι τύποι οργανισμών
  - καλύτερα προσαρμοσμένοι στο υπάρχον περιβάλλον
  - μπορούν να προσαρμοστούν καλύτερα σε ενδεχόμενη μεταβολή



# Μεταλλάξεις



The next great step in carrot evolution.

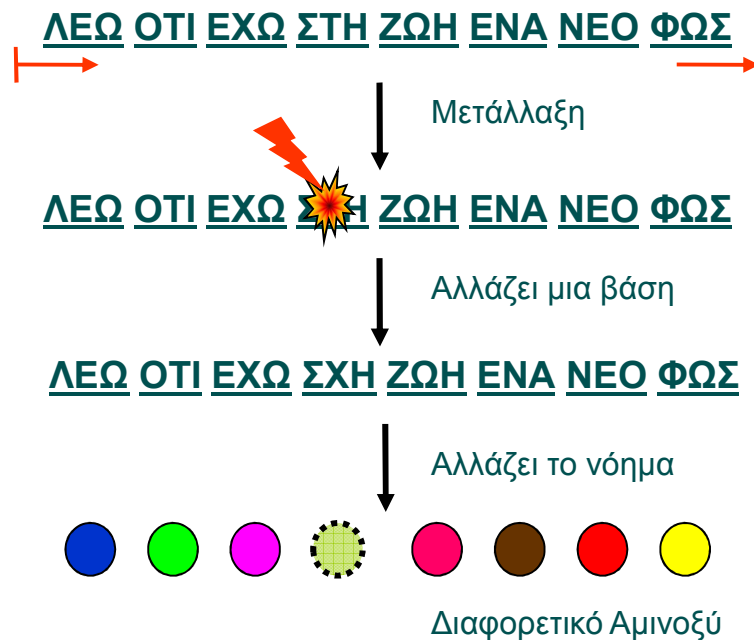


## • Μεταλλάξεις

- κατά το σχηματισμό των γαμετών
  - μεταφέρονται στις μελλοντικές γενιές
- στα σωματικά τους κύτταρα
  - δεν κληροδοτούνται στους απογόνους
  - μόνο στα θυγατρικά κύτταρα που προκύπτουν με μίτωση
  - εκδήλωση κάποιας μορφής καρκίνου
- αίτια
  - τυχαίες
  - επίδραση μεταλλαξογόνων παραγόντων
    - διάφορες ακτινοβολίες (π.χ. ραδιενέργεια, υπεριώδεις ακτίνες, ακτίνες Χ, κ.ά.)
    - χημικές ουσίες (π.χ. διάφορα φυτοφάρμακα, ο καπνός των τσιγάρων κ.ά.)
- γονιδιακές μεταλλάξεις και χρωμοσωμικές ανωμαλίες



# Μεταλλάξεις

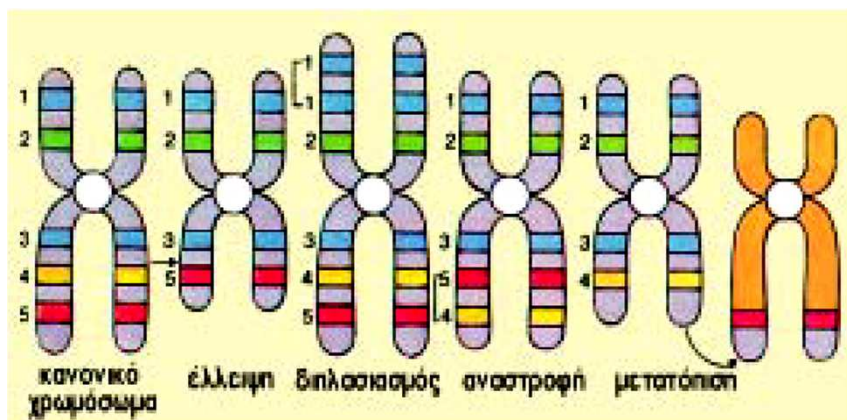


- Γονιδιακές μεταλλάξεις

- αλλαγές στην αλληλουχία ή στον αριθμό των νουκλεοτιδίων ενός γονιδίου
  - αντικατάσταση, προσθήκη ή αφαίρεση ενός νουκλεοτιδίου
- νέα αλληλόμορφα γονίδια
  - μεταβολικές διαταραχές
  - ενζυμικές δυσλειτουργίες
    - φαινυλκετονουρία, αλφισμός, μεσογειακή και δρεπανοκυτταρική αναιμία



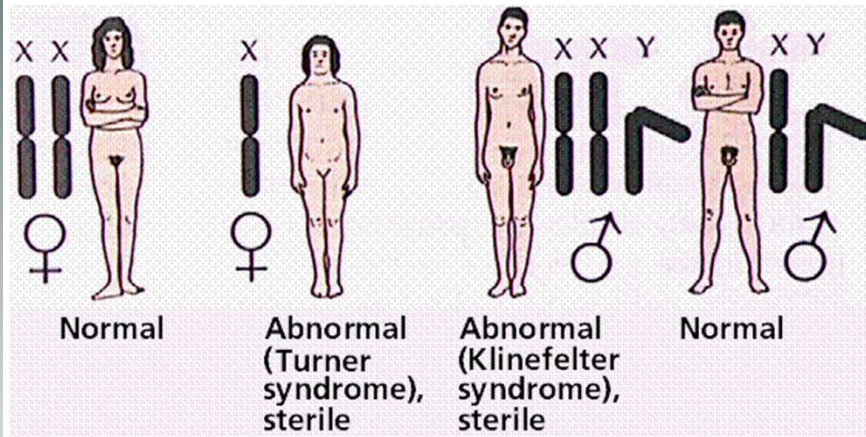
# Μεταλλάξεις



- **Χρωσωμικές ανωμαλίες**
  - μεταβολές
    - στην κατασκευή των χρωμοσωμάτων (δομικές)
    - στον αριθμό τους (αριθμητικές)
  - πιο συχνά συμβαίνουν κατά τη μείωση
    - μη σωστός διαχωρισμός των χρωμοσωμάτων
- **Δομικές ανωμαλίες**
  - ένα χρωμόσωμα σπάει και το θραύσμα προσκολλάται
  - σε ομόλογο χρωμόσωμα
    - αφύσικα μακρύ χρωμόσωμα
      - διπλασιασμός ορισμένων γονιδίων
    - ένα άλλο πολύ κοντότερο χρωμόσωμα
      - έλλειψη ορισμένων γονιδίων
  - σε άλλο μη ομόλογο χρωμόσωμα
    - μετατόπιση
  - στο αρχικό χρωμόσωμα με αντίστροφη σειρά
    - αναστροφή



# Μεταλλάξεις



- **Ανωμαλίες με ένα αυτοσωμικό χρωμόσωμα λιγότερο**

- πάρα πολύ σπάνιες
- πολύ ασυμβίβαστες με τη ζωή
- αποβολή του εμβρύου πολύ νωρίς
- πολύ πριν η γυναίκα συνειδητοποιήσει ότι είναι έγκυος
- 50% του συνόλου των αποβολών

- **Αριθμητικές ανωμαλίες**

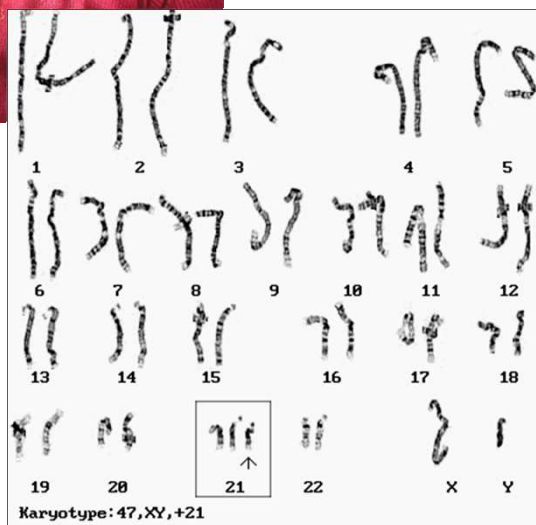
- κυρίως λόγω προβλημάτων κατά την διαίρεση των κυττάρων
- μικρότερο ή μεγαλύτερο αριθμό χρωμοσωμάτων από τον κανονικό

- **Εξακριβωμένες χρωμοσωμικές αριθμητικές ανωμαλίες**

- 1% στο σύνολο των παιδιών που γεννιούνται ζωντανά
- ενδείξεις ότι το ποσοστό κατά τη σύλληψη είναι πολύ υψηλότερο
  - 17-20% όλων των διαπιστωμένων κήσεων καταλήγει σε αποβολή
  - σχεδόν τα μισά απ' αυτά τα έμβρυα εμφανίζουν μεγάλες χρωμοσωμικές ανωμαλίες
  - αυτοσωμικές τρισωμίες, τριπλοειδίες και τετραπλοειδίες καθώς και σύνδρομο Turner



# Μεταλλάξεις



- **Σύνδρομο Down**

- από τις πιο συχνές χρωμοσωμικές ανωμαλίες στον άνθρωπο
  - πρόσωπο, βλέφαρα, γλώσσα, χέρια και αλλού
  - διανοητική και σωματική καθυστέρηση
- περισσότεροι έχουν 47 χρωμ.
  - τρισωμία 21
- ανόδος της μέσης ηλικίας στην οποία μια γυναίκα τεκνοποιεί
  - αύξηση κρουσμάτων
- > 45 χρόνων 100X υψηλότερη πιθανότητα από < 19 χρόνων
- συσχέτιση με την ηλικία του πατέρα είναι μηδαμινή



# Τεχνητές Μεταλλάξεις



- **Βιολογικές διαδικασίες**
  - με σκοπό τη βελτίωση προϊόντων
    - διατροφή
    - ιατρική
    - άλλες δραστηριότητες
- **Παλιά όσο ο πολιτισμός**
  - ζώα διασταυρώνονταν τεχνητά
    - βελτίωση των ποικιλιών τους
  - μεταβολικές διαδικασίες μικροοργανισμών
    - ζύμες
    - αρτοποιία και οινοποίηση





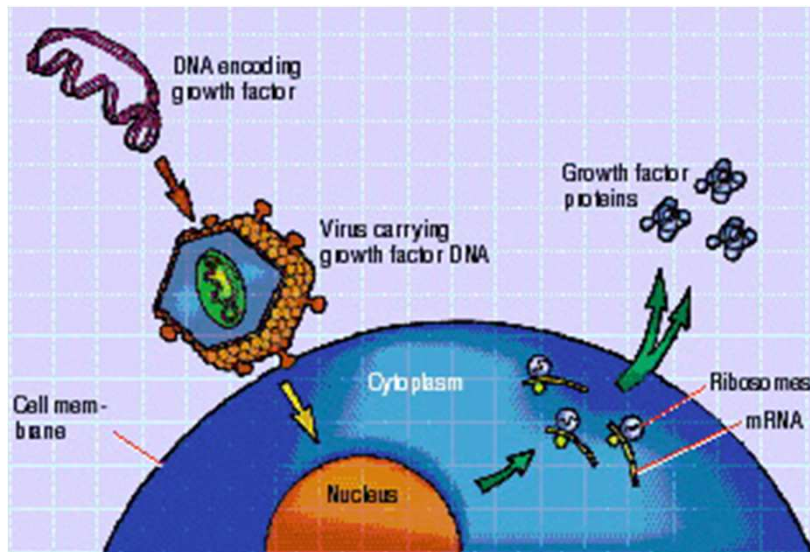
# Βιοτεχνολογία



- **Γενετική Μηχανική ή Βιοτεχνολογία**
  - παράγει διαφοροποιημένα κύτταρα
    - βακτηριακό, σακχαρομύκητας, φυτικό ή ζωικό κύτταρο
    - περιέχουν ένα ξένο γονίδιο
  - δε στηριζόμαστε αναγκαστικά σε προϋπάρχοντες οργανισμούς
- **Παράγωγα**
  - ένας ολόκληρος οργανισμός
  - πρωτεΐνη που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εμβόλιο
  - ένα φάρμακο
  - διάφορες άλλες οργανικές χημικές ενώσεις
  - διαδικασίες που δεν είναι σε θέση να επιτελέσουν μέχρι σήμερα
    - απορρύπανση περιοχών
    - αύξηση της γονιμότητας των εδαφών
    - επιλεκτική καταστροφή εντόμων
- **Νέα σύνορα στη γεωργία στην Ιατρική και σε πολλούς άλλους τομείς**



# Βιοτεχνολογία



- **Ξένο γονίδιο**
  - ενσωματώνεται με τη βοήθεια ενός φορέα
  - αναπαράγεται ταυτόχρονα με υπόλοιπο DNA
  - εκφράζεται
    - παράγει κάποια πρωτεϊνικά μόρια
- **Μέθοδοι**
  - επιμόλυνση του κυττάρου - στόχου με ιό (φάγο στην περίπτωση των βακτηρίων),
  - μικρά τεμάχια γενετικών πληροφοριών (πλασμίδια) από βακτήρια, μύκητες και των φυτά
  - άμεση εισαγωγή με μικροένεση ή μικροβλήματα



# Βιοτεχνολογία

- **Βιοτεχνολογικές μέθοδοι εφαρμόζονται σήμερα**
  - **προστασία των φυτών**
    - εξάλειψη βλαβερών εντόμων και ζιζανίων από βακτηριδία, ιούς και μύκητες,
  - **προστασία των ζώων**
    - εμβολία
    - διαγνωστικές ουσίες και φάρμακα
    - πρόληψη ή θεραπεία μολυσματικών ασθενειών
      - λύσσα, βρουκέλλωση και διάρροια από ιούς,
  - **βελτίωση της χλωρίδας και της πανίδας**
    - ποσοτικό και ποιοτικό επίπεδο
    - βελτίωση της παραγωγικότητας των οργανισμών,
  - **προστασία του περιβάλλοντος**
    - βιο-αποικοδόμηση των ρυπαντών
    - καθιέρωση ολοκληρωμένων συστημάτων οικολογικής προστασίας
    - βιοτεχνολογία του οικοσυστήματος,
- **παραγωγή μικροβιακής βιομάζας**
  - μονοκυτταρική πρωτεΐνη (SCP),
- **παραγωγή καυσίμων**
  - αιθανόλη, βουτανόλη, 2,3-βουτανοδιόλη, ακετόνη, μεθάνιο, υδρογόνο με τη βοήθεια μικροοργανισμών,
- **ιατρικές χρήσεις**
  - παραγωγή αντιβιοτικών, ενζύμων, αντικαρκινικών παραγόντων, ανοσοποιητικών παραγόντων, εμβολίων, μέσων διάγνωσης
- **βελτίωση της ποιότητας της τροφής**
  - βιολογικά προσθετικά
  - σταθεροποιητικές και αρωματοποιητικές ουσίες,
- **βιογεωτεχνολογία**
  - μικροβιακή απομύζηση φτωχών μεταλλευμάτων
  - διαχωρισμός μιγμάτων πετρελαίου-νερού
  - εξαγωγή υπολειμμάτων πετρελαίου από πετρελαιοπηγές.



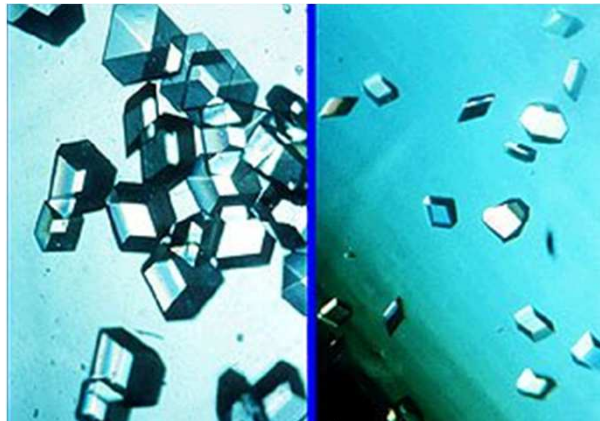
# Βιοτεχνολογία



- Σήμερα στο εμπόριο
- Από τροποποιημένα βακτήρια
  - ορμόνες και συναφείς πρωτεΐνες
- Από συνθετικό DNA
  - εμβόλια
  - ανιχνευτές DNA
    - διάγνωση ειδικών γενετικών ανωμαλιών στον άνθρωπο



# Εφαρμογές: Πρωτεΐνες



- **Δύσκολο να παραχθούν με διαφορετικό τρόπο**
  - μία μόνο δόση της αυξητικής ορμόνης για τον άνθρωπο
    - υπόφυση πενήντα τουλάχιστον νεαρών μοσχαριών
  - ινσουλίνη
    - από το πάγκρεας μοσχαριών και γουρουινών
    - πολύ δαπανηρή διαδικασία
    - δημιουργούσε συχνά αλλεργικές αντιδράσεις
- **Παράγονται σε μεγάλες ποσότητες και με μικρό κόστος από βακτήρια**
  - ορμόνες για ζώα
    - παραγωγή μεγαλύτερης ποσότητας κρέατος



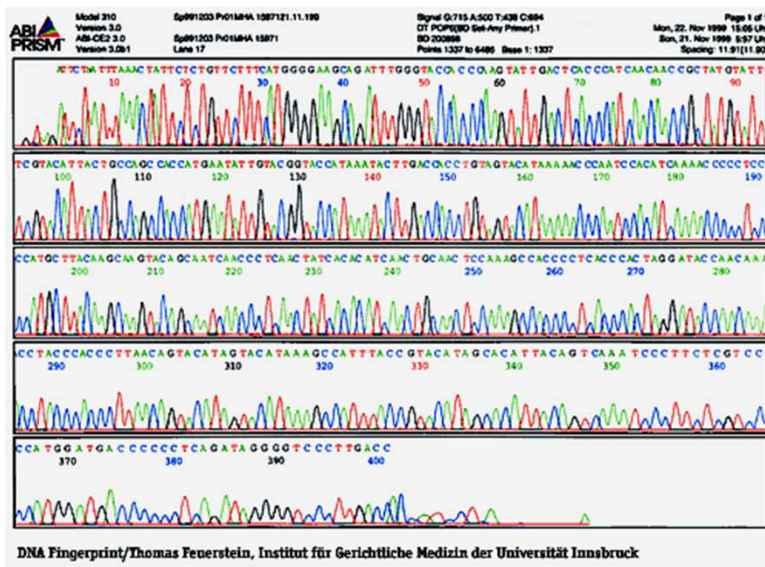
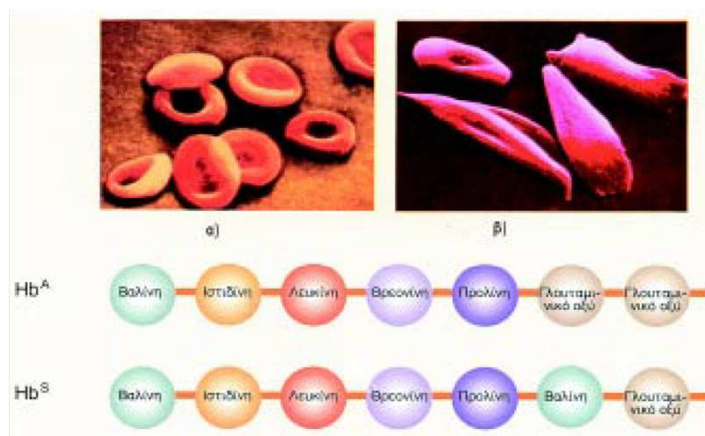
# Εφαρμογές: Εμβόλια



- **Παλαιότερα εμβόλια**
  - παραπροϊόντα του μεταβολισμού ή εξασθετισμένα παθογόνα
    - βακτηρία, ιοί ή μύκητες
  - δυσμενείς επιπτώσεις στους ανθρώπους
- **Τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA**
  - παραγωγή καθαρών εμβολίων
  - εμβόλιο για την ηπατίτιδα-B
  - στο μέλλον αναμένονται εμβόλια για την ελονοσία και το AIDS



# Εφαρμογές: Ανιχνευτές DNA



- Παραγωγή ανιχνευτών
  - αλληλουχίες DNA για συγκεκριμένα ανθρώπινα γονίδια
- Χρήσεις
  - διάγνωση συγκεκριμένης κληρονομικής ασθένειας
    - στον ενήλικα ή προγεννητικά
    - καρκινικά ή άλλα παθογόνα γονίδια
    - πρώτη κληρονομική ασθένεια στην οποία έγινε διάγνωση: δρεπανοκυτταρική αναιμία
  - αμφισβήτηση πατρότητας
  - εγκληματολογία
  - μεταναστευτικό δίκαιο
  - DNA δακτυλική αποτύπωση
    - από τις τρίχες ή από τα σωματικά υγρά στον τόπο ενός εγκλήματος
    - συγκρίνεται το DNA με το αντίστοιχο DNA από κύτταρα του ύποπτου



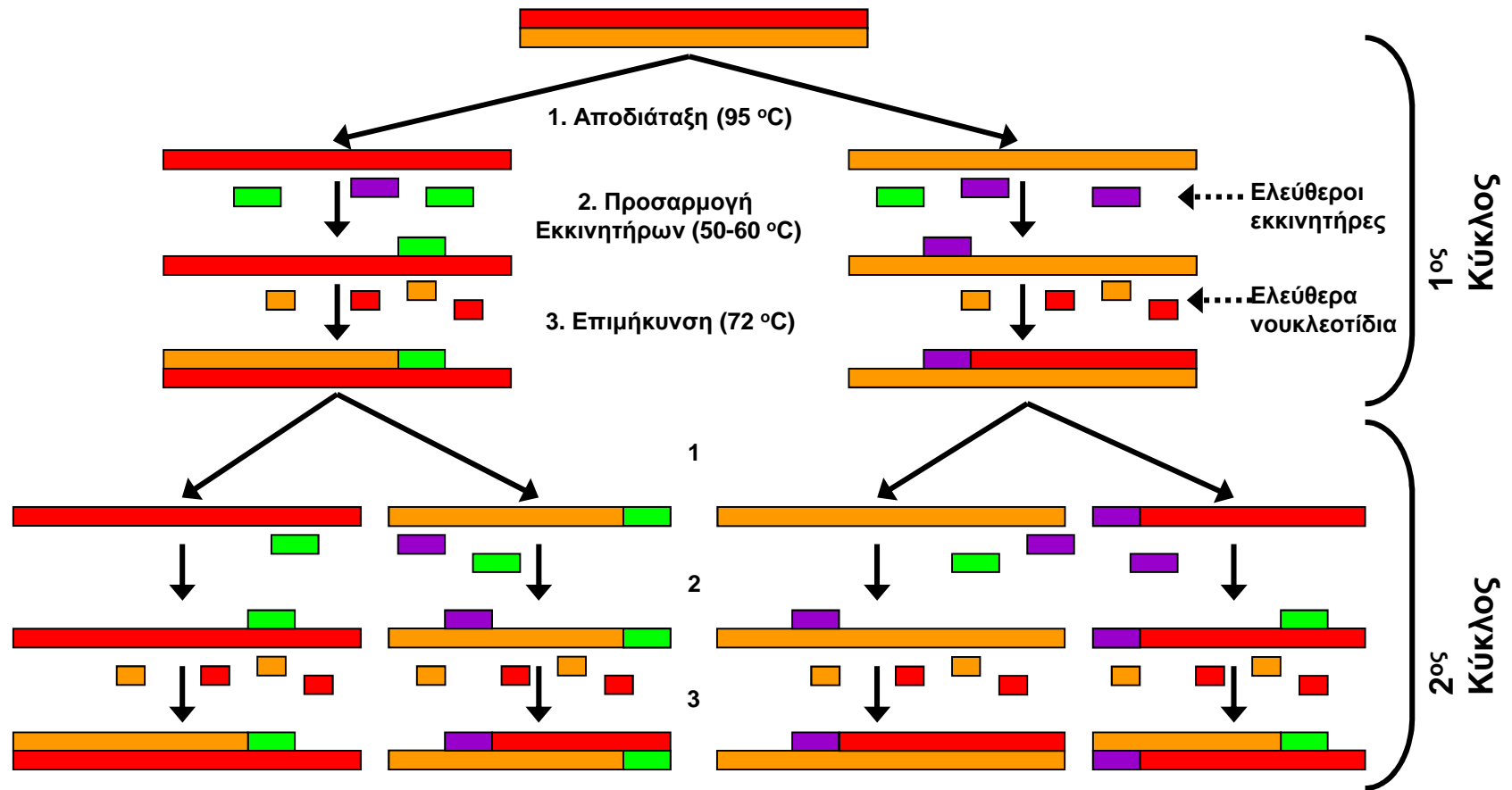
# Αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης

- **Αναγνώριση περιοχής του γονιδιώματος**
  - γνωστή νουκλεοτιδική του αλληλουχία
  - πρέπει να πολλαπλασιαστεί δισεκατομμύρια φορές
- **Αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR)**
  - αυξάνει τον αριθμό των αντιγράφων μιας συγκεκριμένης αλληλουχίας DNA
  - διάγνωση γενετικών ανωμαλιών στα έμβρυα
  - διερεύνηση του καρκίνου ή μολυσματικών ασθενειών όπως το AIDS
  - επιστημονική έρευνα
- **Εξαιρετικά επιλεκτική και ευαίσθητη μέθοδος**
  - ανιχνεύει και ένα μόνο μόριο σε μείγμα
  - ιατροδικαστική
    - αναγνωρίζεται η ταυτότητα από ένα απλό ίχνος αίματος ή άλλων ιστών (ακόμα και ένα κύτταρο)
- **Υλικά**
  - Δείγμα DNA
  - Εκκινητήρες
    - συνθετικά ολιγονουκλεοτίδια
    - καθορίζουν την περιοχή που θα πολλαπλασιαστεί (μεταξύ δύο εκκινητήρων)
  - Νουκλεοτίδια
    - όλες τις βάσεις
- **Πλήρης κύκλος PCR**
  - διαρκεί περίπου πέντε λεπτά
  - DNA διπλασιάζεται
  - διαδικασία επαναλαμβάνεται
  - νεοσύστατοι κλώνοι χρησιμοποιούνται ως εκμαγεία για περαιτέρω πολλαπλασιασμό
  - 20 με 30 κύκλοι της αντίδρασης είναι συνήθως αρκετοί

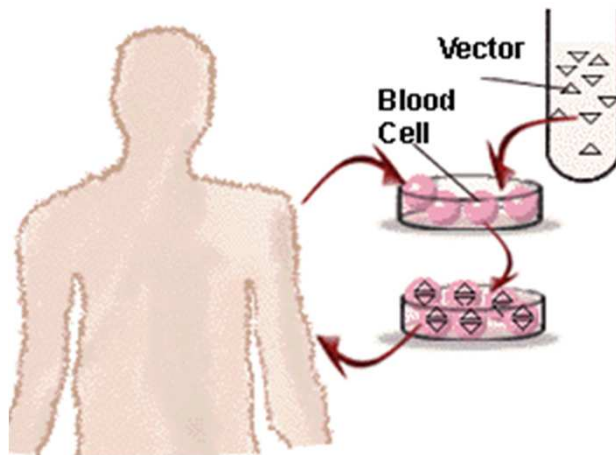
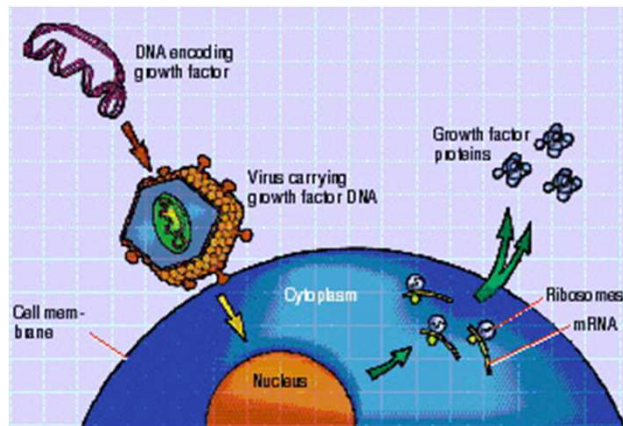




# Αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης



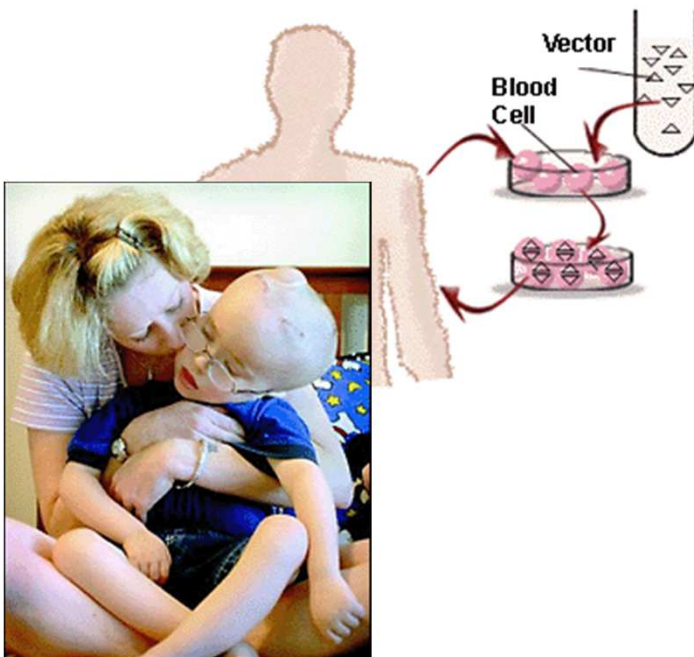
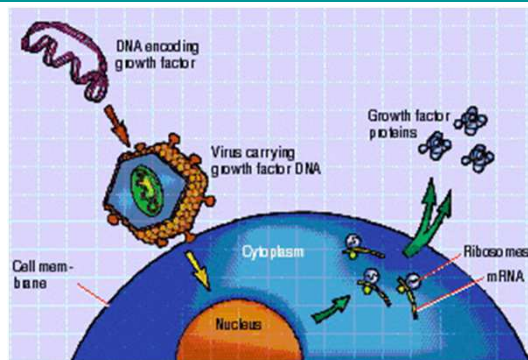
# Διαγονιδιακοί Οργανισμοί



- Γονίδια μπορούν να εισαχθούν σε ευκαρυωτικά κύτταρα
  - να ενσωματωθούν στο DNA ΤΟΥΣ
  - να εκφραστούν
- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για
  - Γονιδιακή Θεραπεία
  - Τροποποιημένα φυτά και ζώα



# Διαγονιδιακοί Οργανισμοί



- **Διόρθωση γενετικών ανωμαλιών στον άνθρωπο**
  - Γονιδιακή Θεραπεία
  - βάσιμες ελπίδες ότι θα μπορούμε να θεραπεύσουμε ενήλικες
  - βαριές κληρονομικές ασθένειες
    - κύτταρα του μυελού των οστών και λεμφοκύτταρα
    - επιθηλιακά κύτταρα των τοιχωμάτων των αγγείων
    - κύτταρα παγκρέατος (ινσουλίνη)
  - ενσωμάτωση κυττάρων σε τεχνητά όργανα
- **Ανάπτυξη της τεχνολογίας**
  - βελτίωση των τεχνικών
    - επιβίωση των κυττάρων
    - έλεγχος της θέσης που θα τοποθετηθεί το DNA
    - βαθμό ελέγχου που έχουμε πάνω στην έκφραση κάθε νεοεισαχθέντος γονιδίου



# Διαγονιδιακοί Οργανισμοί



- **Φυτά**
  - πολύ καλά πειραματικά υλικά
  - φυτικά κύτταρα μπορούν εύκολα να αναπτυχθούν σε ιστοκαλλιέργειες
  - κλωνοποίηση εκατομμυρίων κυττάρων σ' ένα δοχείο
  - διερεύνηση κάποιας βιοχημικής ιδιότητάς
    - π.χ. αντίσταση σ' ένα συγκεκριμένο παρασιτοκτόνο
- **Ζώα**
  - έρευνα αλλά και ανάπτυξη στελεχών, χρήσιμων για εμπορική εκμετάλλευση
  - εισαγωγή DNA σε γονιμοποιημένα ωάρια
  - ποσοστό επιτυχίας είναι ακόμα μικρό
  - βελτιώσεις και εκτεταμένη χρήση της γενετικής μηχανικής στο μέλλον



# Γενετική Τροποποίηση



- **Τροποποίηση του γενετικού κώδικα**
  - μεταφορά γονιδίων
  - σε φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς
  - δημιουργία γενετικά τροποποιημένων (ΓΤ) οργανισμών
- **ΓΤ προϊόντα**
  - εμβόλια, φάρμακα, τρόφιμα, συστατικά τροφίμων και τροφές ζώων
- **Επιλογή των γονιδίων**
  - ιδιαίτερα και επιθυμητά χαρακτηριστικά
  - γονίδια οργανισμών που ανήκουν σε διαφορετικά βιολογικά είδη
  - π.χ.
    - ανθεκτικότητα σε βλαβερά έντομα από ένα είδος σε άλλο φυτό
    - φυτό να παράγει καρπούς με επιλεγμένα θρεπτικά συστατικά



# Τροποποιημένα Τρόφιμα



- **Γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα (ΓΤΤ)**
  - καλλιέργειες και φυτείες σε περισσότερες από 40 χώρες
    - σόγια, καλαμπόκι, βαμβάκι, πατάτες, κολοκύθια, ραδίκια, ντομάτες
  - σε πειραματικό στάδιο
    - μπανάνες που θα μπορούν να παράγουν εμβόλια για ηπατίτιδα Β
    - ρύζι με αυξημένη περιεκτικότητα σε σίδηρο και βιταμίνες
    - γλυκοπατάτες που αντιστέκονται σε ένα ιό που καταστρέφει τις φυτείες
    - ψάρια που μεγαλώνουν πολύ πιο γρήγορα
    - φυτά που παράγουν νέες ουσίες με μοναδικές ιδιότητες



# Τροποποιημένα Τρόφιμα



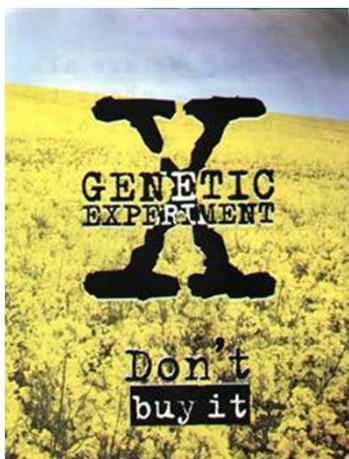
- **Προβλήματα που μπορούν να επιλύσουν**
  - πείνα και κακή διατροφής σε πολλές φτωχές χώρες
  - ανεξέλεγκτες ασθένειες στις χώρες του τρίτου κόσμου
  - καταστροφή των σοδειών στην Αφρική
  - σιτισμός του ραγδαίως αυξανόμενου πληθυσμού της γης
- **Οι νέες τεχνολογίες έχουν κινδύνους**
  - άλλοι είναι γνωστοί άλλοι άγνωστοι
  - επίμαχα θέματα
    - ασφάλεια για τους ανθρώπους και το περιβάλλον



# Τροποποιημένα Τρόφιμα



- **Πλεονεκτήματα και οφέλη;**
  - Προϊόντα φυτικής προέλευσης
  - Προϊόντα ζωικής προέλευσης
  - Ωφέληματα για το περιβάλλον
  - Ωφέληματα για την κοινωνία



- **Μειονεκτήματα και κίνδυνοι;**
  - Ασφάλεια
  - Πνευματικά δικαιώματα
  - Ηθικά προβλήματα
  - Κοινωνικά προβλήματα
  - Σήμανση





# Τροποποιημένα Τρόφιμα

- **Προϊόντα φυτικής προέλευσης:**
  - Καλύτερη γεύση και ποιότητα
  - Μείωση χρόνου ωρίμανσης των φυτών ή δέντρων που τα παράγουν
  - Καλύτερες και μεγαλύτερες σοδειές, αυξημένη αντίσταση εναντίον βλαβερών οργανισμών και ασθενειών, χρειάζονται λιγότερα εντομοκτόνα και ζιζανιοκτόνα
  - Αυξημένη περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά
  - Πιθανότητες για νέα προϊόντα και μεθόδους καλλιέργειας
- **Προϊόντα ζωικής προέλευσης:**
  - Περισσότερες θρεπτικές ιδιότητες, αυξημένη αντίσταση των ζώων σε ασθένειες, αύξηση της παραγωγικότητας
  - Καλύτερη και περισσότερη παραγωγή κρέατος, αυγών και γάλακτος
- Βελτίωση της υγείας των ζώων και καλύτερες διαγνωστικές μέθοδοι
- **Ωφέληματα για το περιβάλλον**
  - Λιγότερη χρήση εντομοκτόνων, ζιζανιοκτόνων και λιπασμάτων
  - Καλύτερη διατήρηση του εδάφους και των υδάτων όπως επίσης εξοικονόμηση ενέργειας
  - Βιολογική επεξεργασία των δασικών προϊόντων
  - Καλύτερος χειρισμός και επεξεργασία των αποβλήτων
- **Ωφέληματα για την κοινωνία**
  - Αυξημένη παραγωγή τροφίμων και ασφάλεια για τον αυξανόμενο ανθρώπινο πληθυσμό της γης
  - Αντιμετώπιση του προβλήματος της πείνας και του υποσιτισμού που μαστίζει σήμερα ένα πολύ μεγάλο αριθμό χωρών παγκοσμίως



# Τροποποιημένα Τρόφιμα

## • Ασφάλεια

- Κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία:
- Μεταφορά αλλεργιών, δημιουργία ανθεκτικών μικροοργανισμών στα αντιβιοτικά λόγω μετάδοσης των γονιδίων που προσδίδουν την ανθεκτικότητα αυτή, πιθανότητα για άγνωστες επιδράσεις που μπορούν να έχουν σχέση με καρκίνο ή άλλες επιδράσεις στην ανθρώπινη υγεία
- Κίνδυνοι για το περιβάλλον:
- Ανεπιθύμητη μεταφορά ΓΤ χαρακτηριστικών σε άλλους οργανισμούς με φυσικούς τρόπους, απώλεια του πλούτου της βιολογικής διαφοροποίησης στο φυτικό και ζωικό βασίλειο, άγνωστες επιδράσεις σε μικρόβια ή άλλους μικροοργανισμούς του εδάφους

## • Προβλήματα πνευματικών δικαιωμάτων

- Υπάρχει ο κίνδυνος, μερικές πολυεθνικές εταιρείες να μπορούν να ελέγχουν την παγκόσμια παραγωγή τροφίμων λόγω πνευματικών δικαιωμάτων
- Αύξηση της εξάρτησης των φτωχότερων και λιγότερο αναπτυγμένων χωρών από τις πλουσιότερες και βιομηχανοποιημένες χώρες
- Εκμετάλλευση από τις πιο αναπτυγμένες χώρες των φυσικών πόρων άλλων πιο αδύνατων χωρών

## • Ηθικά προβλήματα

- Επέμβαση στους γενετικούς μηχανισμούς της φύσης και παραβίαση των εσωτερικών αξιών φυσικών οργανισμών
- Ανάμειξη γονιδίων από βιολογικά διαφορετικούς οργανισμούς
- Αντίθεση για την κατανάλωση προϊόντων φυτικής προέλευσης που περιέχουν ζωικά γονίδια και αντίθετα



# Τροποποιημένα Τρόφιμα



- **Προβλήματα σήμανσης**
  - Σε μερικές χώρες δεν είναι υποχρεωτικό να αναφέρεται πάνω στα προϊόντα κατά πόσο προέρχονται από ΓΤ
  - Η ανάμειξη ΓΤ και μη ΓΤ προϊόντων δυσκολεύει τις προσπάθειες σήμανσης αναφορικά με την προέλευση και το είδος των προϊόντων
- **Προβλήματα για την κοινωνία**
  - Δεδομένου ότι είναι οι περισσότερο πλούσιες και ανεπτυγμένες χώρες που ελέγχουν την τεχνολογία των ΓΤΤ , υπάρχει ο κίνδυνος στρέβλωσης και τα νέα προϊόντα θα αναπτύσσονται σύμφωνα με τα συμφέροντα των πλουσιότερων χωρών.



# Τροποποιημένα Τρόφιμα



- Μέχρι σήμερα δεν υπάρχουν δεδομένα που να υποστηρίζουν ότι τα ΓΤΤ έχουν προκαλέσει κάποια ασθένεια ή βλάβες σε ανθρώπους
- Το κάθε ΓΤΤ θα πρέπει αξιολογείται ανεξάρτητα και σχολαστικά



# Προσεχώς ...

## Σενάρια Ιατρικής Φαντασίας

### Ο Κωδικός του Ανθρώπου και Κλωνοποίηση

