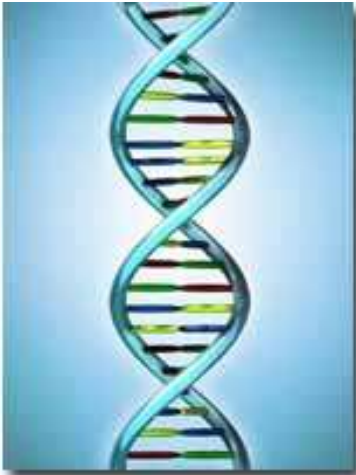


ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Παναγιώτα Σταθοπούλου
Επίκουρη Καθηγήτρια
panstath@upatras.gr

Εύα Διονυσοπούλου
ΕΔΙΠ Βιολογίας
edionys@upatras.gr



ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

<https://eclass.upatras.gr/courses/ENV238/>

A. ΘΕΩΡΙΑ (60%)

Δευτέρα 12.00 - 15.00

Έναρξη μαθήματος εαρινού εξαμήνου: 19/02/2024

B. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ (40%)

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Άσκηση 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΓΕΝΩΜΙΚΟΥ
DNA

Άσκηση 2 : ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΠΛΑΣΜΙΔΙΑΚΟΥ DNA

Άσκηση 3 : ΠΟΣΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ DNA

Άσκηση 4 : ΗΛΕΚΤΡΟΦΟΡΗΣΗ

Άσκηση 5 : ΑΛΥΣΙΔΩΤΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ
ΠΟΛΥΜΕΡΑΣΗΣ (PCR)

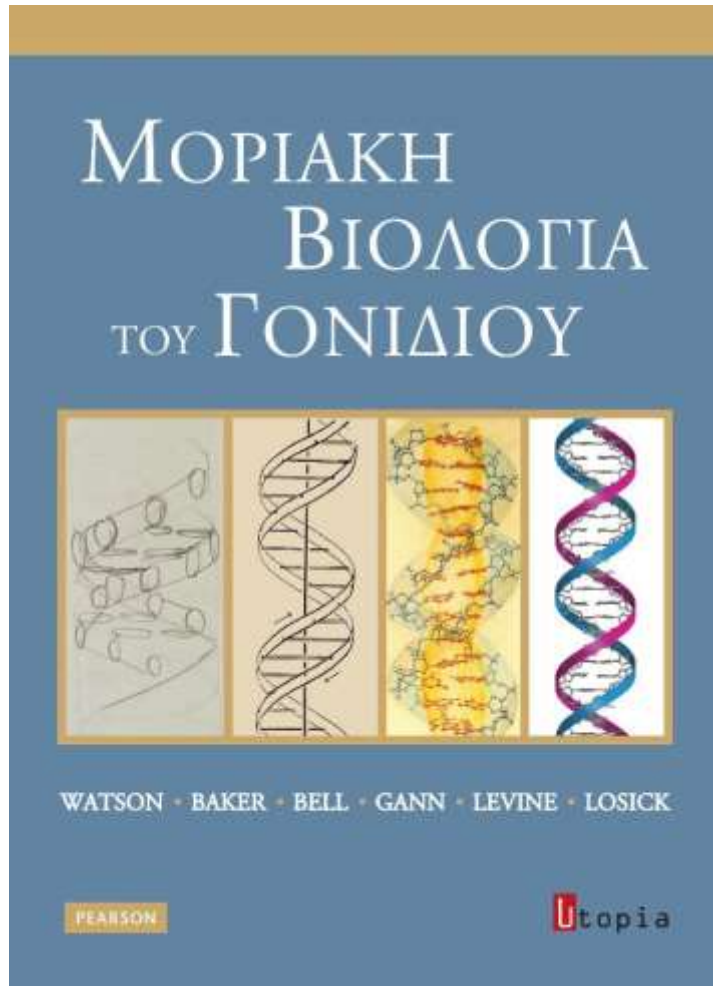
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΒΙΒΛΙΑ

Μάθημα [ΕΝΕ.610]: ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Εξάμηνο 6 - Εαρινό

Επιλογές Συγγραμμάτων:

1. Βιβλίο [41960287]: Μοριακή Βιολογία του Γονιδίου, James Watson, Tania Baker, Stephen Bell, Alexander Gann, Michael Levine, Richard Losick
2. Βιβλίο [33133214]: iGENETICS ΕΠΙΤΟΜΗ ΕΚΔΟΣΗ, Peter Russell
3. Βιβλίο [41959952]: Βασικές Αρχές Μοριακής Βιολογίας, Burton E. Tropp



Μοριακή Βιολογία του Γονιδίου

Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο:
41960287

Έκδοση: 2η Ελληνική-7η

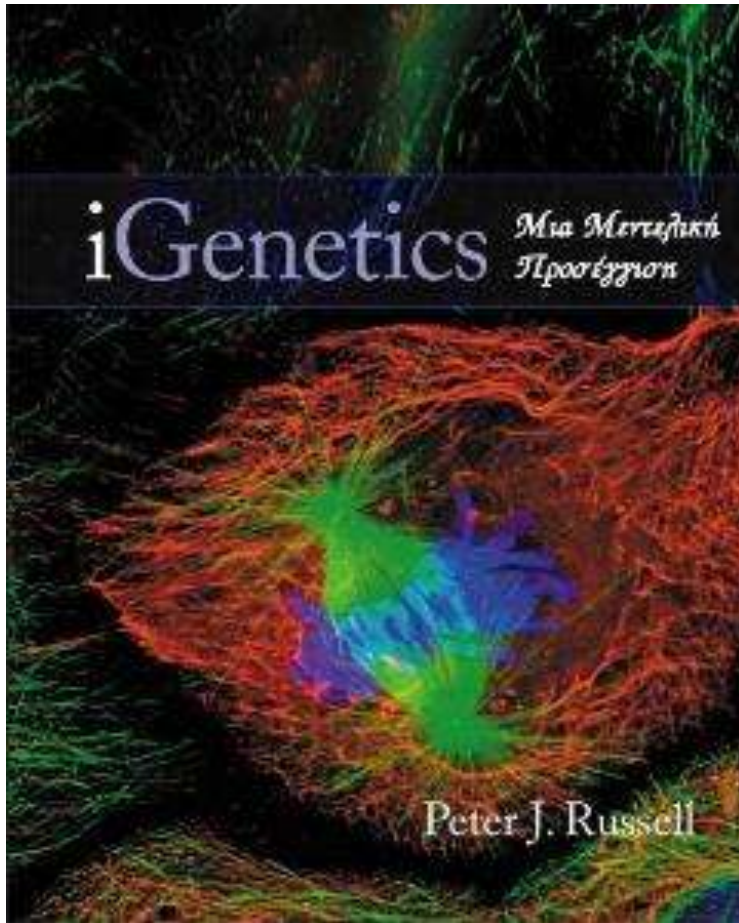
Αμερικανική Έκδοση/2015

Συγγραφείς: James Watson,
Tania Baker, Stephen Bell,
Alexander Gann, Michael
Levine, Richard Losick

ISBN: 978-618-81298-2-5

Τύπος: Σύγγραμμα

Διαθέτης (Εκδότης): UTOPIA
ΕΚΔΟΣΕΙΣ Μ. ΕΠΕ.



iGenetics *Μια Μεντελική Προσέγγιση*

ΕΠΙΤΟΜΗ ΕΚΔΟΣΗ

Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο:

33133214

Έκδοση: 1η/2013

Συγγραφείς: Peter Russell

ISBN: 978-960-99895-7-2

Τύπος: Σύγγραμμα

Διαθέτης (Εκδότης):

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ Ι.

ΜΠΑΣΔΡΑ & ΣΙΑ Ο.Ε.

Επιστημονικά περιοδικά

- Nature (με εβδομαδιαία νέα πάνω στις επιστημονικές εξελίξεις)
- Science (με εβδομαδιαία νέα πάνω στις επιστημονικές εξελίξεις)
- Proceedings of National Academy of Sciences, USA (PNAS)
- Nature Reviews Genetics
- Nature Reviews Molecular Cell Biology
- Molecular Cell
- Microbiology and Molecular Biology Reviews
- EMBO Journal
- Molecular Biology and Evolution
- Molecular and Cellular Biology
- Trends in Biotechnology (TIBTECH)
- New Scientist
- Scientific American

Βιοτεχνολογία

Τεχνολογία που χρησιμοποιεί βιολογικά συστήματα
Βασική μονάδα βιολογικών συστημάτων



κύτταρο



www.shutterstock.com · 80851147



Ο όρος **Βιοτεχνολογία** καθιερώθηκε το 1917 από τον Karl Ereky, έναν Ούγγρο μηχανικό για την αναφορά ευρείας κλίμακας παραγωγής προϊόντων από μικροβιακές καλλιέργειες που αναπτύσσονταν σε μεγάλες ειδικές δεξαμενές.

Αναφέρεται σε διεργασίες παραγωγής τυριού, γιαουρτιού, οίνου, ζύθου και ψωμιού

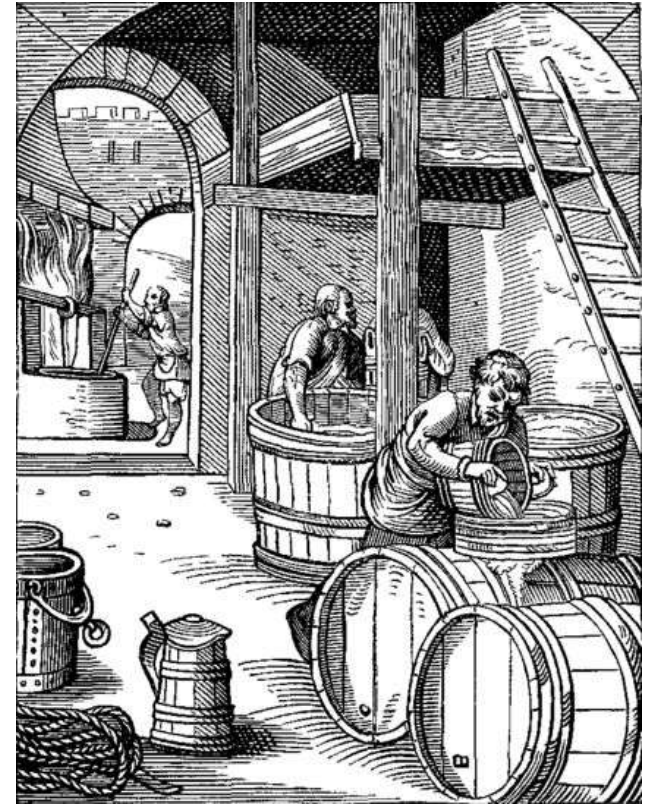
ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ: Ιστορική Αναδρομή

Παραγωγή τροφίμων και ποτών

- Αρτοποιία: 4.000 π.Χ. Αιγύπτιοι
- Ζυθοποιία: 2.000 π.Χ.
Σαμαρείτες-Βαβυλώνιοι
- Οινοποιία: αναφέρεται στην Αγία Γραφή από την εποχή του Νώε

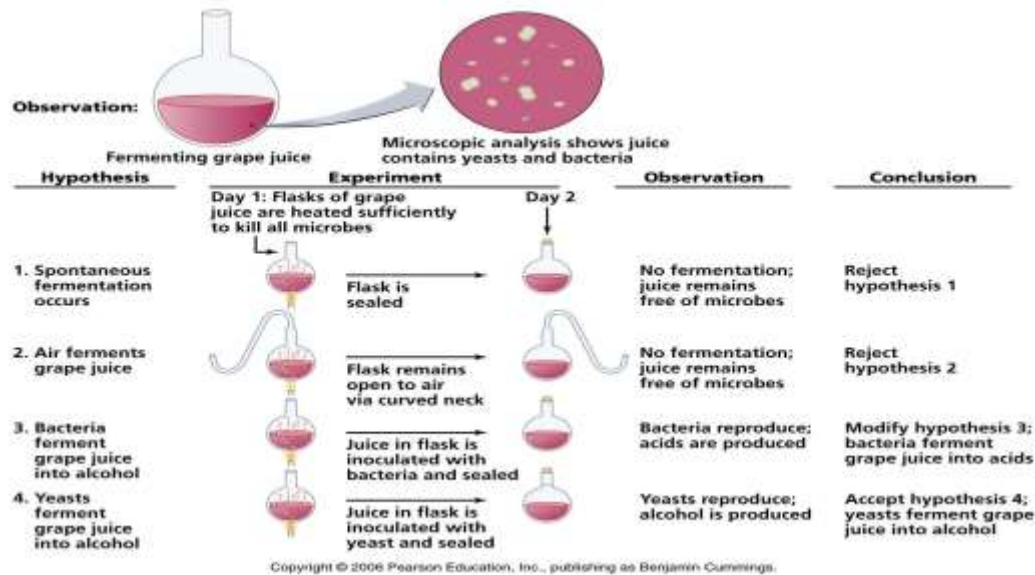
τυρί – γιαούρτη από αρχαιότητα

- τρόφιμα Άπω Ανατολής, π.χ. Soy sauce
- παραγωγή μανιταριών στην Ιαπωνία πριν 300 χρόνια



Ζυθοποιία 16ου αιώνα

- Anton van Leeuwenhoek :17ος αιώνας – μικρόβια ευθύνονται για παραδοσιακές ζυμώσεις
- Louis Pasteur 1857-1876 : μικρόβια μετατρέπουν σάκχαρα σε αιθανόλη και αιθανόλη σε οξικό οξύ



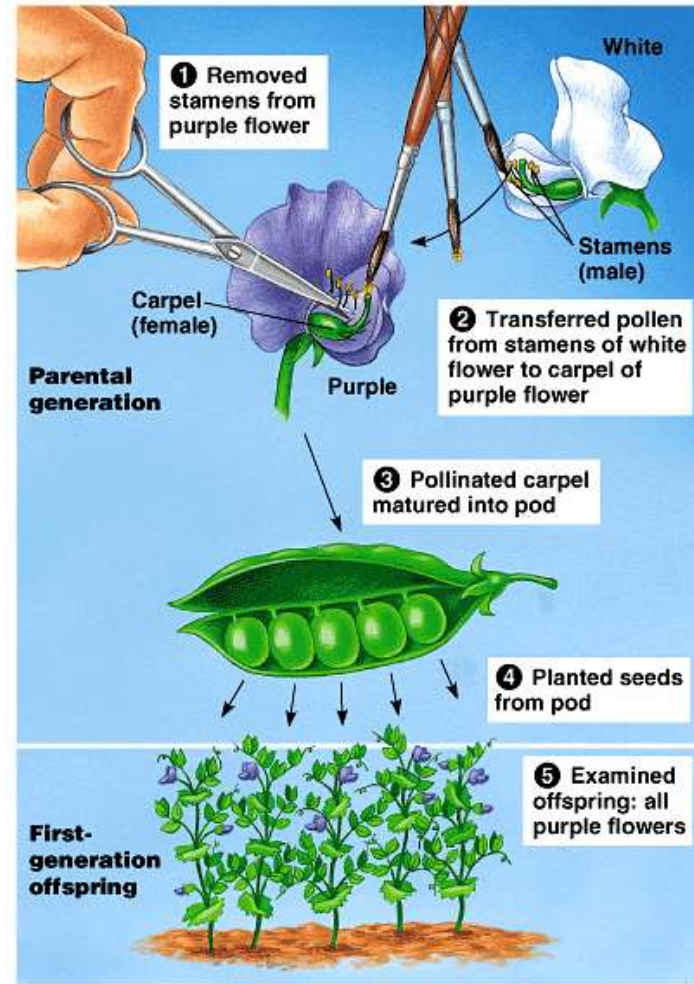
Συνεισφορά του Pasteur

- Απέδειξε την αναερόβια ζύμωση μέσω βακτηρίων και ζυμών (τα βακτήρια παράγουν οξύ και οι ζύμες αλκοόλη)
- Ανέπτυξε τη μέθοδο παστερίωσης για τη προφύλαξη του κρασιού από την οξίνιση
- Ξεκίνησε το πεδίο της βιομηχανικής μικροβιολογίας όταν πρόσθεσε ζύμες σε αποστειρωμένο μούστο για παραγωγή κρασιού

Mendel (1865)

Αυστριακός βοτανολόγος
και μηχανικός περιγράφει
πειράματα
κληρονομικότητας
ιδρύοντας τον τομέα της
γενετικής

Το 1879 ο William James Beal
αναπτύσσει το πρώτο
πειραματικό υβρίδιο
αραβοσίτου.



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ: Ιστορική Αναδρομή

19ος αιώνας: βιοτεχνολογικές διεργασίες υπό μη στείρες συνθήκες

- Παραγωγή αιθανόλης, οξικού οξέος, οργανικών οξέων, βουτανόλης, ακετόνης
- Έλεγχος μολύνσεων με προσεκτική διαχείριση περιβάλλοντος
- Επεξεργασία υγρών λυμάτων (η μεγαλύτερη εφαρμογή τεχνολογικών ζυμώσεων στον κόσμο)

Πρώτο μισό του 20ου αιώνα

1910 ο Αμερικάνος βιολόγος Thomas Hunt Morgan ανακαλύπτει ότι τα γονίδια βρίσκονται στα χρωμοσώματα.

1914 – Βακτήρια χρησιμοποιούνται για επεξεργασία βοθρολυμάτων



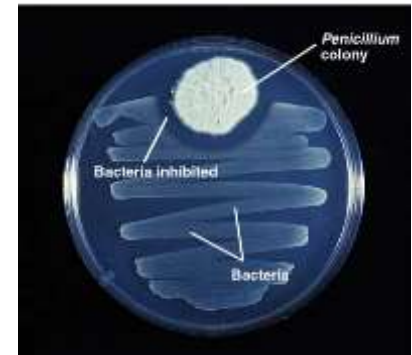
Πρώτο μισό του 20ου αιώνα

- **1927** : Hermann J. Muller ανακαλύπτει ότι οι ακτίνες X προκαλούν μεταλλάξεις
- Το **1928** ο F. Griffith ανακαλύπτει το γενετικό μετασχηματισμό, δηλαδή την δυνατότητα μεταφοράς γονιδίων από ένα στέλεχος βακτηρίων σε ένα άλλο.



Αμερικανός γενετιστής

- **1928**: Alexander Fleming ανακαλύπτει το πρώτο αντιβιοτικό. Παρατήρησε ότι ο μύκητας *Penicillium* παρήγαγε τη πενικιλίνη η οποία θανάτωνε το *S. aureus*.



- Το **1941** ο Δανός μικροβιολόγος A.Jost χρησιμοποιεί για πρώτη φορά τον όρο 'Γενετική Μηχανική' για την εγγενή αναπαραγωγή του ζυμομύκητα *Saccharomyces cerevisiae*.

Πρώτο μισό του 20^{ου} αιώνα

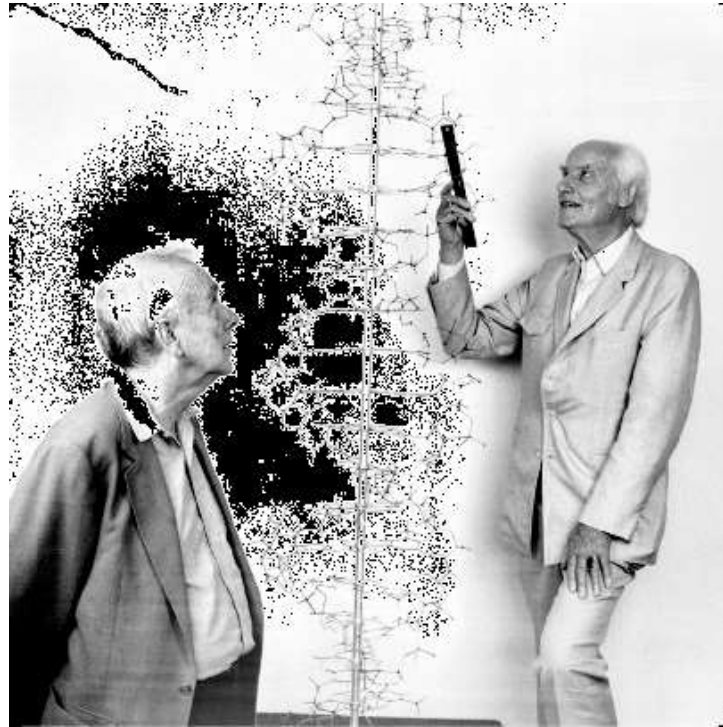
- **1942**– ηλεκτρονικό μικροσκόπιο χρησιμοποιείται για ανίχνευση Βακτηριοφάγων



- Το **1943** οι Oswald Avery, Colin MacLeod, Maclyn McCarty, χρησιμοποιούν βακτήρια για να δείξουν ότι τα μόρια του DNA είναι εκείνα που μεταφέρουν τις γενετικές πληροφορίες του κυττάρου.
- **1946**: Nobel Prize in Physiology or Medicine
- **1944** – DNA αναφέρεται ως δομικό υλικό του γονιδίου

James Watson και Francis Crick

• Το **1953** οι James Watson και Francis Crick ανακαλύπτουν την δομή της διπλής έλικας του DNA χρησιμοποιώντας την τεχνική περίθλασης ακτινών-X των Franklin και Maurice Wilkins.



- Στις αρχές της δεκαετίας του '70 οι Paul Berg, Stanley Cohen, Hebert Boyer, ανακαλύπτουν και αναπτύσσουν μεθόδους κοπής του DNA, οριοθετώντας την τεχνολογία του ανασυνδιασμένου DNA.
- Το **1975** οργανώνεται η πρώτη επιστημονική συνάντηση στο Asilomar των Η.Π.Α. για να συζητηθούν και να θεσπιστούν οι νομοθετικές δικλείδες ασφαλείας που θα ελέγχουν τα πειράματα στα οποία χρησιμοποιείται η τεχνολογία του ανασυνδιασμένου DNA, ενώ οι Kohler και Milstein δείχνουν πως δύο συγχωνευμένα κύτταρα μπορούν να αναγεννήσουν μονοκλωνικά αντισώματα.

- Το **1976** δημιουργείται στο San Francisco της Καλιφόρνια η πρώτη ιδιωτική εταιρεία παραγωγής προϊόντων με χρήση τεχνικών ανασυνδιασμένου DNA.
- Το **1980** ψηφίζεται στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής νόμος ο οποίος επιτρέπει την μεταφορά τεχνογνωσίας και τεχνολογίας από πανεπιστημιακά και ερευνητικά ιδρύματα σε εμπορικές εταιρείες.
- Το **1982** δίνεται άδεια χρήσης ανασυνδιασμένης ανθρώπινης ινσουλίνης ως φάρμακο για διαβητικούς. Τον ίδιο χρόνο, το πρώτο γενετικά τροποποιημένο φυτό (μια ποικιλία καπνού) απελευθερώνεται στο φυσικό περιβάλλον.

Είναι το πρώτο βιοτεχνολογικό φάρμακο που εγκρίνεται από τον Οργανισμό τροφών και φαρμάκων

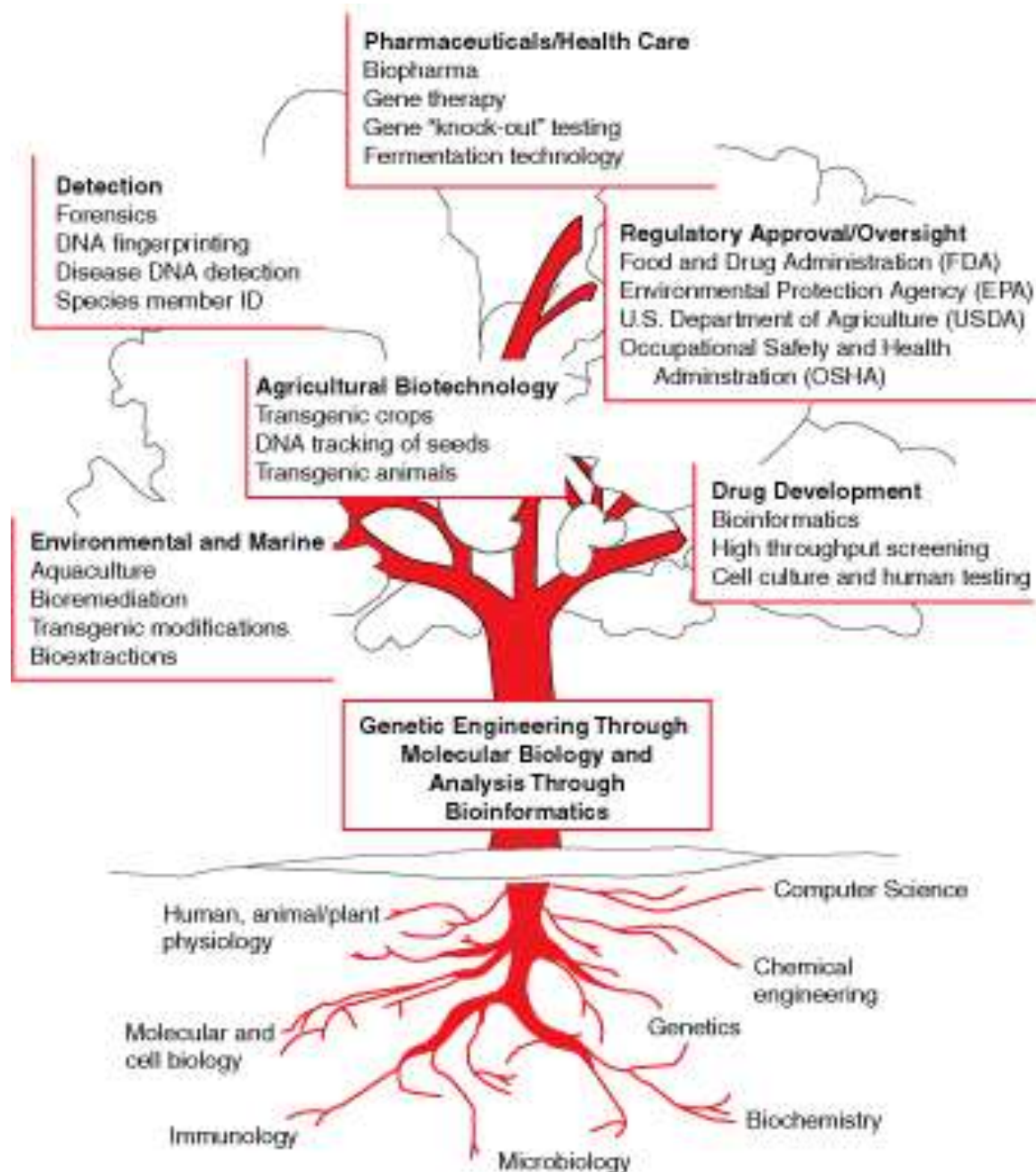


Humulin—συνθετική ινσουλίνη

- Το **1984** ο Karry Mullis ανακαλύπτει την **αλυσιδωτή αντίδραση της πολυμεράσης** για την μαζική αναπαραγωγή συγκεκριμένων τμημάτων DNA.
- Το **1987** γίνεται η πρώτη απελευθέρωση γενετικά τροποποιημένων μικροβίων σε πειράματα στον αγρό.
- Το **1990** η εταιρεία Pfizer εισαγάγει στην τυροκομία το ένζυμο χυμοσίνη που χρησιμεύει στην παραγωγή τυριού, ως το πρώτο προϊόν στην αγορά τροφίμων των Η.Π.Α που προήλθε από την τεχνολογία του ανασυνδιασμένου DNA.
- Το **1993** η Επιτροπή Ελέγχου Τροφίμων και Φαρμάκων των Η.Π.Α, επιτρέπει τη χρήση και παραγωγή από την εταιρεία Monsanto ενός γενετικού παράγοντα (rBGH /rBST), που αυξάνει την παραγωγή γάλακτος.

- Το **1994** η εταιρεία Calgene 'κατασκευάζει' και εμπορεύεται στην αγορά τροφίμων των Η.Π.Α, την τομάτα FLAVRSAVR, η οποία αποτελεί το πρώτο γενετικά τροποποιημένο εδώδιμο αγροτικό προϊόν.
- **1994-2006** πληθώρα άλλων αγροτικών προϊόντων, τα οποία έχουν υποστεί γενετική τροποποίηση μεταξύ αυτών η σόγια, το καλαμπόκι, το βαμβάκι, η ελαιοκράμβη, ο καπνός, οι πατάτες, η τομάτα κ.α, έχουν κατακλύσει τις παγκόσμιες εκείνες αγορές, όπου οι αντίστοιχες κρατικές νομοθεσίες επέτρεψαν την απελευθέρωσή τους.
- **2001** Δημοσιεύεται το ανθρώπινο γονιδίωμα. Ο σχεδιασμός ήταν για 15 χρόνια πήρε 13.
- **2003** Dolly

Το δέντρο της Βιοτεχνολογίας



Παγκόσμιος αγορά βιοτεχνολογίας το 2000

Τομέας	\$ (εκατομμύρια)
Ενέργεια	16.350
Τρόφιμα	12.655
Χημικά	10.550
Υγεία	9.080
Γεωργία	8.540
Μεταλλουργία	4.570
Έλεγχος μολύνσεων	100
Διάφορα	3.000
Σύνολο 64.850	Σύνολο 64.850

Πεδία εφαρμογής της Βιοτεχνολογίας

Βιοτεχνολογία υγείας (κόκκινη βιοτεχνολογία)

Η βιοτεχνολογία υγείας εστιάζει σε έρευνα για την ανακάλυψη και την παραγωγή νέων τρόπων διάγνωσης ασθενειών και εξατομικευμένες θεραπείες μέσα από την χρήση μονοκλωνικών αντισωμάτων και ανοσοπροσδιορισμού, δημιουργία καινοτόμων φαρμάκων με την εκτεταμένη μελέτη πρωτεϊνών (πρωτεομική), την αντιμετώπιση σύγχρονων ασθενειών και την βελτίωση του βιοτικού επιπέδου και της διατροφής του ανθρώπου από την μελέτη των μεταβολιτών του (μεταβολομική).

Η βιοτεχνολογία χρησιμοποιείται εκτεταμένα τα τελευταία χρόνια για την αντιμετώπιση χρόνιων και επικίνδυνων ασθενειών όπως ο καρκίνος, η λευχαιμία, τα αυτοάνοσα νοσήματα κλπ.

Βιοτεχνολογία γεωπονίας (πράσινη βιοτεχνολογία)

Η βιοτεχνολογία στη γεωπονία εστιάζει στην διαχείριση του γενετικού υλικού για την δημιουργία διαγονιδιακών οργανισμών (ΓΤΟ) που φέρουν επιθυμητά χαρακτηριστικά, ξεπερνώντας τις συμβατικές χρονοβόρες και προβληματικές μεθόδους βελτίωσης.

Αποτέλεσμα είναι να δημιουργηθούν φυτά ανθεκτικά σε διάφορες ασθένειες και καταπονήσεις, πιο παραγωγικά, με λιγότερες απαιτήσεις σε νερό και φυτά "πράσινα εργοστάσια" παραγωγής μιας πληθώρας φυσικών προϊόντων για φαρμακευτικά σκευάσματα και πρώτης ύλης για ενέργεια.

Ακόμη ένας κλάδος της βιοτεχνολογίας, η βιοτεχνολογία αναπαραγωγής, χρησιμοποιείται για τον ελεγχόμενο πολλαπλασιασμό παραγωγικών ζώων μέσα από την τεχνητή σπερματέγχυση, κρυοδιατήρηση γενετικού υλικού, συγχρονισμό οίστρων, συλλογή και μεταφορά εμβρύων, *in vitro* παραγωγή εμβρύων, επιλογή φύλου, κλωνοποίηση, διχοτόμηση και δημιουργία βελτιωμένων ζωοτροφών και διαγονιδιακών ζώων που φέρουν επίσης πλεονεκτικά γνωρίσματα όπως αυξημένη παραγωγικότητα σε γάλα, αυξημένη αντιπαραάθεση σε παράσιτα και ασθένειες.

Τέλος η γεωπονική βιοτεχνολογία στοχεύει στη χρήση τεχνικών ελεγχόμενου μικροπολλαπλασιασμού φυτών απαλλαγμένα από ιούς και στη δημιουργία φυτοφαρμάκων φιλικότερα στο περιβάλλον.

Βιοτεχνολογία βιομηχανίας (λευκή βιοτεχνολογία)

Είναι ο κλάδος της βιοτεχνολογίας που σχετίζεται με το σχεδιασμό μεγάλων εγκαταστάσεων παραγωγής προϊόντων από γενετικά τροποποιημένους ή όχι μικροοργανισμούς.

Συνδυάζει της γνώσης της μικροβιολογίας, της βιοχημικής μηχανικής και της ενζυμομηχανικής για την παραγωγή σε μεγάλες ποσότητες προϊόντων σε πολλές κατηγορίες βιομηχανιών, όπως βιομηχανίες τροφίμων (οίνος, ζύθος, αλκοολούχα ποτά, βρώσιμα έλαια, αρτοποιία, ζωοκομικά προϊόντα, προϊόντων φρούτων και πρωτεϊνικών προϊόντων), οι βιομηχανίες ιατρικών φαρμάκων (παρασκευή στεροειδών, αμινοξέων, θρομβολυτικών ενζύμων κ.α.) και άλλες βιομηχανίες χαρτοποιίας, υφαντουργίας, βυρσοδεψίας και χημικών σκευασμάτων.

Αρκετές εφαρμογές των ενζύμων και γενικά των βιομορίων υπάρχουν στην ανάλυση για τον ποσοτικό και ποιοτικό προσδιορισμό διαφόρων ουσιών στον άνθρωπο και το περιβάλλον καθώς επίσης και στην δημιουργία βιοαισθητήρων.

Βιοτεχνολογία πορτοκαλί (εκπαιδευτική βιοτεχνολογία)

Εφαρμόζεται για τη διάδοση της βιοτεχνολογίας και της κατάρτισης στον τομέα αυτό.

Αναπτύξη εκπαιδευτικών στρατηγικών που αφορούν θέματα βιοτεχνολογίας (π.χ. παραγωγή ανασυνδυασμένης πρωτεΐνης) προσβάσιμα σε ολόκληρη την κοινωνία, συμπεριλαμβανομένων των ατόμων με ειδικές ανάγκες, όπως τα άτομα με προβλήματα ακοής ή / και διαταραχές της όρασης. Επιδιώκει επίσης να ενθαρρύνει, να εντοπίσει και να προσελκύσει ανθρώπους με επιστημονικό προσανατολισμό και υψηλές ικανότητες / χαρισματικότητα για τη βιοτεχνολογία.

ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

- Βιοαποικοδόμηση τοξικών και ρυπογόνων ουσιών, συνθετικών χημικών και πλαστικών
- Βιοσυσσώρευση ρύπων και τοξικών μετάλλων
- Απομάκρυνση διαφόρων υγρών και στερεών αποβλήτων
- Αποφυγή ευτροφισμού και απορρύπανση του νερού από νιτρικά
- Απομεθυλίωση του υδραργύρου

ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

- Ανάκτηση μετάλλων από χαμηλής ποιότητας ορυχεία
- Βιογεωχημική ανακύκλωση στοιχείων
- Γονιμότητα των εδαφών και εξασφάλιση αζωτούχων λιπασμάτων
- Βιολογικό έλεγχο παρασίτων οικονομικής και ιατρικής σημασίας
- Παραγωγή τροφίμων και καυσίμων από δευτερεύοντα προϊόντα του μεταβολισμού και των αποβλήτων

ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ:

Νέες προοπτικές και δυνατότητες

Μοριακή Βιολογία – Γενετική Μηχανική

- Γενετικά βελτιωμένοι οργανισμοί
- Αύξηση της παραγωγικότητας
- Αύξηση ποικιλίας προϊόντων
- Μείωση κόστους παραγωγής