

# *Biotehnologija i genetički inženjering*

- **Pod biotehnologijom**, podrazumevamo upotrebu bioloških produkata (enzima )u proizvodne svrhe,to jest prekrajanje živih bića da bolje odgovore zahtevima industrijske proizvodnje.
- Prerada bioloških produkata naziva se **bioinženjerstvo**, a prepravljjanje genetičke strukture organizama **genetičko inženjerstvo**.

- **Pod genetičkim inženjerstvom** podrazumeva se manipulisanje genetičkim materijalom da se on prenosi iz jednog živog sistema u drugi, pa dobijemo organizam sa drugačijim kombinacijama gena. Pri tome postoji:
- Gensko
- Hromozomsko
- Genomsko inženjerstvo.

**Genetički inženjering (tehnologija rekombinovane DNK) obuhvata metode veštačkog obrazovanja novih kombinacija naslednog materijala. Činjenica da je genetički kod univerzalan omogućuje da se genetički materijal jednog organizma prenosi u drugi. Time se dobija organizam sa drugačijom kombinacijom gena, čija se DNK naziva hibridna (rekombinovana) i u prirodi se normalno nikada ne nalazi.**

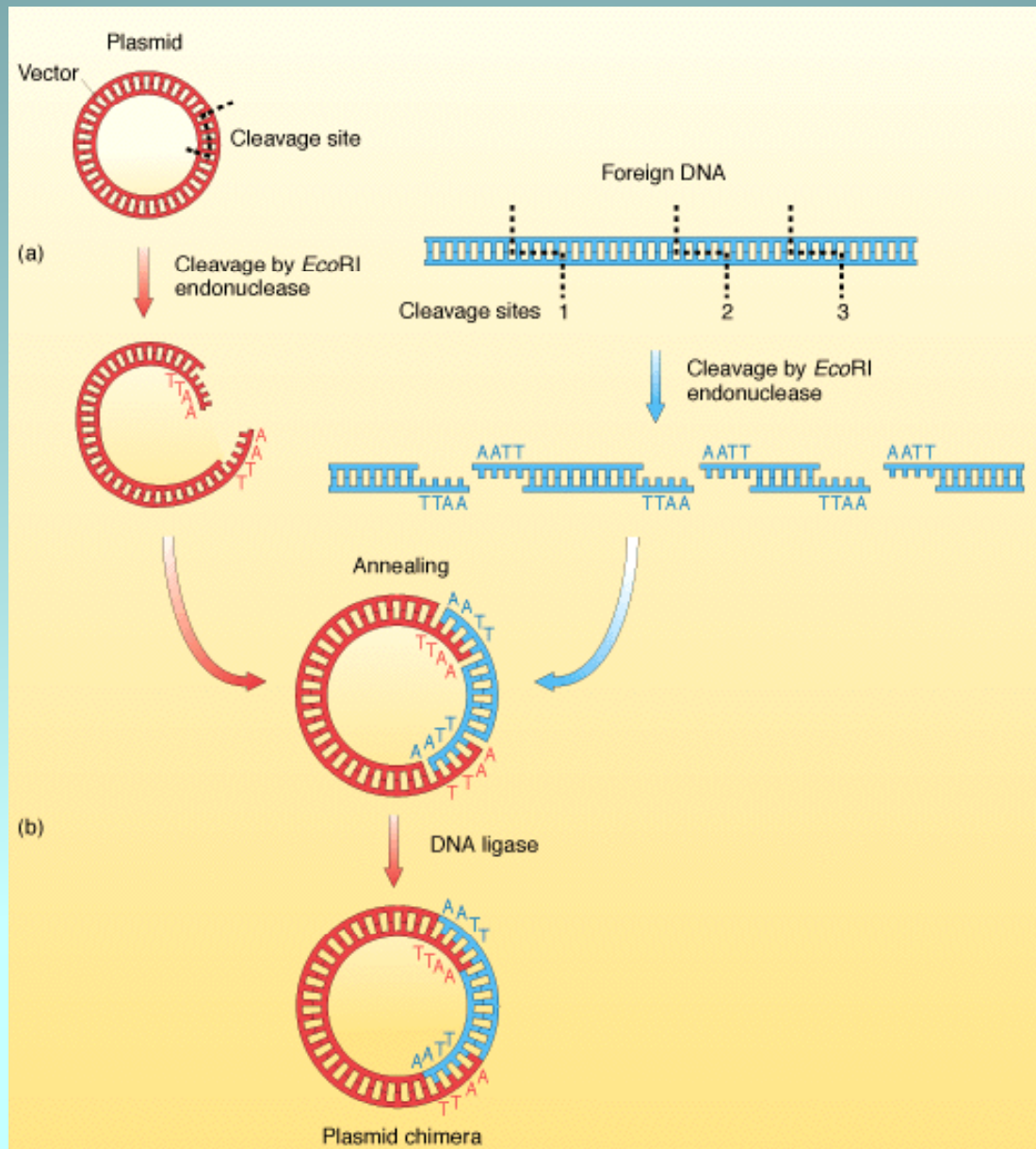
# GENETICKI INŽENJERING

- Geneticki inženjering i kloniranje predstavljaju osnovne metode savremene biotehnologije.
- Geneticki inženjering je suština proizvodnje genetski modificovanih (GM) ili transgenih organizama čija DNK sadrži strane gene – gene nekog drugog organizma. Zasniva se na univerzalnosti uputstva za rad ćelija zapisanog u genima (geneticki kod, šifra) svih živih bića na našoj planeti .
- Da bi ćelija mogla da obavlja sve funkcije neophodno je da proizvodi proteine (belancevine) izgradene od lanaca aminokiselina.
- Uputstvo za njihovu proizvodnju zapisano je u genima u vidu šifre.

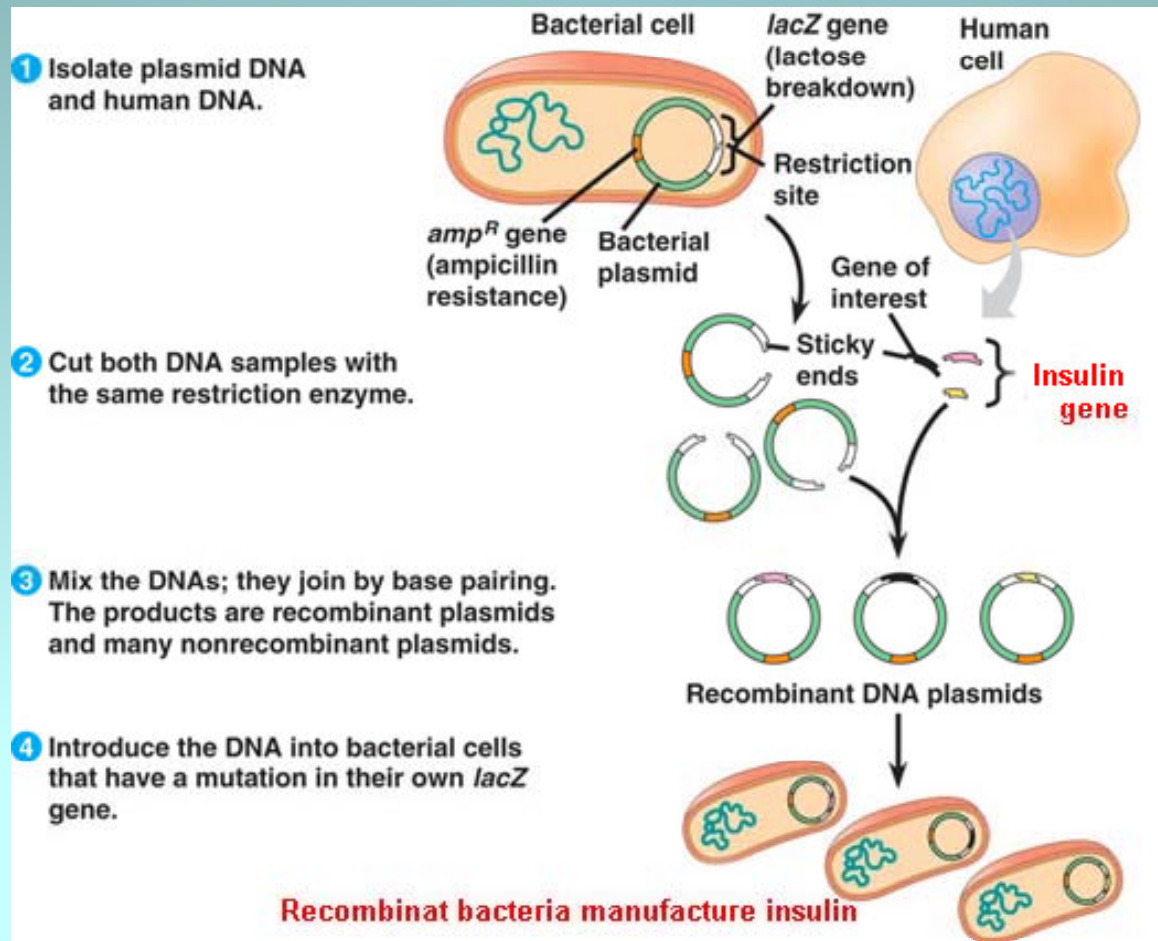
- Od tog otkrića krenuli su eksperimenti i na bicima složenijim od bakterija. (Bakterije su najprostiji celijski organizmi i pripadaju tzv. prokariotama zato što nemaju pravo jedro, a i sve ostale osobine su primitivne.)
- Najpoznatije biljke prve generacije GMO su kukuruz, pamuk, soja, kojima je ugrađen bakterijski gen.
- Zahvaljujući tom stranom genu ovakve biljke mogu da stvaraju otrov koji ih brani od štetnih insekata. Takve biljke se ne moraju prskati insekticidima koji su izuzetno štetni po zdravlje ljudi.
- Na biljke kojima se ubacuje gen da bi se njihov rast u lošim uslovima povecao deluje se mnogo manji kolicinama pesticida i time se štiti od zagađenja i hrana i spoljašnja sredina.

- Tehnika ove metode se može objasniti na primeru bakterijske sinteze humanog (ljudskog) insulina. Suština ove tehnike je da se humani gen za insulin ugradi u plazmid bakterijske ćelije. Bakterije će zatim po uputstvu tog gena proizvoditi humani insuli





# Primena tehnike rekombinatne DNK u proizvodnji insulina





Biološka istraživanja bazirana na ovoj tehnici se odnose uglavnom na upoznavanje strukture i funkcije gena da bi se zatim ta znanja praktično primenila u korist čoveka. Tako genetski modifikovani organizmi (npr. bakterija ešerihija), kojima su ugrađeni ljudski geni, proizvode humane proteine neophodne za lečenje teških bolesti – insulin (za lečenje dijabetesa), interferon (protiv virusnih oboljenja), faktori koagulacije (za lečenje hemofilije) ili različite vakcine.

- Prelomni trenutak u razvoju ove metode bilo je saznanje da postoji prirodni genetički inženjering. Otkrivena je da jedna vrsta zemljišne bakterije (*Agrobacterium tumefaciens*) može deo svog genetičkog materijala, tzv. plazmid, da ugradi u DNK biljke. (Plazmid je mali prsten DNK.) Šta je uradila bakterija?! Pozabavila se genetičkom kombinatorikom, a zašto i da ne – obe vrste organizama imaju DNK izgrađenu od ona 4 slova: A, G, C i T.

- Druga generacija transgenih biljaka su one kojima je poboljšan kvalitet, npr. obogacene su vitaminima ili se pomocu njih sintetišu vakcine i druge materije.
- Suštinske dobre strane upotrebe ovakvih biljaka kao ljudske hrane mogu se svesti na sledece: daju bolje prinose, ranije sazrevaju, imaju vecu hranljivu vrednost, duže traju pa cak i to da lepše izgledaju.
- Znaci, rešava se problem gladi u svetu jer se proizvodi dovoljna kolicina hrane koja je, uz to još i jeftinija.

- Poseban interes naučnika privukle su biljke i mikroorganizmi koji imaju sposobnost da upijaju i preraduju otrovne materije iz zemljišta.
- Takve biljke se zatim još malo genetički obrade tako da rastu brže i upijaju veće količine otrovnih materija.
- Najpoznatija takva biljka je suncokret koja može da upija i preraduje olovo iz zemljišta, dok se među bakterijama izdvajaju vrste koje razgrađuju radioaktivne supstance.
- • Znacaj ovakvih GM bakterija i biljaka je ogroman pogotovo ako se zna činjenica da je radioaktivni otpad jedan od glavnih problema savremene tehnologije.

- Na samom smo početku tzv. genske terapije koja će, verovatno, uskoro biti uobicajeni način lečenja oboljenja koja su rezultat oštećenja gena.
- Ovom terapijom će takvi oštećeni geni biti zamenjeni i na taj način će se moći lečiti oko 4000 oboljenja. Ova brojka deluje imponantno, međutim treba napomenuti da se svaka od ovih bolesti javlja jako retko u proseku jedna na oko 10 000 porodaja.
- Posebno interesantne su i životinje sa ugrađenim stranim genima: ovce koje u mleku proizvode faktore koagulacije, koze sa genom za proizvodnju svile, kokoši čija jaja mogu da sadrže od lekova do dodataka za hranu (aditiva)...
- Ljudska mašta može svašta - spisak GMO je svakim danom sve duži i duži ...

# Ja sam protiv – setimo se Nobela

- Strah je nešto što se ne da lako kontrolisati.
- Strah da ce sve ove do sada nabrojane lepote biti zloupotrebene. Da ce se, kao i mnogi najveći izumi (setimo se samo Nobela i njegovog dinamita), ovaj pronalazak istrgnuti kontroli razumnih i dobronamernih.
- Zamislite svet u kome su kao na vagi na jednom tasu normalni, a na drugom GM ljudi sa unapred željenim i odabranima osobinama. Koji bi tas prevagnuo?
- A tek upotreba GMO kao biološkog oružja! Zamislite bakteriju antraksa koja je malo genetički poboljšana tako što joj je povećana otpornost !...



- Masovnim gajenjem GM biljaka koje su otporne na herbicide (sredstva za borbu protiv korova) može doći do osiromašanja biljnog i životinjskog fonda (biodiverziteta).
- Na njivama koje su tretirane herbicidima bi tada uspevale samo GM biljke dok bi sav ostali biljni svet, a time i prateći životinjski, nestao. Obrazovale bi se tzv. sterilne njive ili drugacije zeleni asfalt.
- Realnost je da o posledicama korišćenja GMO u ljudskoj ishrani jako malo znamo. Neznanje je uvek izvor straha – straha od nepoznatog.

Ono o čemu se danas dosta govori skoro kao o gotovoj činjenici jeste da je upotrebom ovakve hrane porastao broj alergija. Nepoznato je kako će hrana koja ima neprirodnu kombinaciju gena delovati na naše gene.

- Osim toga, da bi se neki gen ugradio u GMO neophodni su tzv. vektori da urade taj posao, a vektori su vrlo često virusi. Virus bi zaista u našim genima mogli da naprave pravi haos! Da li će to i uraditi ne može se odgovoriti ni potvrdno ni odricno jer je potrebno da prođe nekoliko generacija

- Situacija sa GMO kao hranom je dodatno otežana time što je jako teško pratiti i kontrolisati poreklo svih sastojaka.
- Recimo da smo protivnici ovakve ishrane i da ne želimo jesti na pr. GM soju.
- To je sasvim u redu – imamo pravo na izbor. Da li je zaista tako? Da li nam je taj izbor zaista omogućen? Šta je sa sastojcima te GM soje, kakav je npr. lecitin, koji se dodaju cokoladi, sosovima, ulju, margarinu ...? Proizvodi najčešće nisu obeleženi tako da ukažu na te sastojke. Šta je sa našim pravom na izbor?