


**A BIOTECHNOLÓGIA
TERMÉSZETTUDOMÁNYI ALAPJAI**

M szakai menedzser MSc hallgatók számára
2 + 0 + 0 óra, félévközi számonkérés
3 ZH: március 06?, április 10?, május 02?.

El adó: dr. Pécs Miklós egyetemi docens
Elérhet ség: F épület, FE lépcs ház fsz 1, tel: 463-4031
pecs@eik.bme.hu

Írásos segédanyag található a:
<http://oktatas.ch.bme.hu/oktatas/konyvek/mezgzaz/BiotechManager>
címen



1

A tananyag felépítése:

<p>Genetikai alapok: a DNS replikációja mutációk, repair operon szabályozás</p> <p>Mikrobiológiai alapok: tulajdonságok, felosztás szaporodás, a mikrobák és környezetük</p> <p>Génmanipulációs módszerek Indukált mutáció + szelekció anyagcsere mérnökség</p>	<p>Protoplaszt fúzió Célzott génbevitel plazmidokkal Génbevitel Agrobacteriumokkal Génmanipulált mikroorganizmusok Biotermékek gyártása Els dleges és másodlagos anyagcseretermékek Génmanipulált növények</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



2

I. Prokarióták és eukarióták


Karyon = sejtmag pro- = el /els eu- = valódi/jó/igazi

Alapvet különbség: nincs/van valódi, körülhatárolt sejtmagjuk

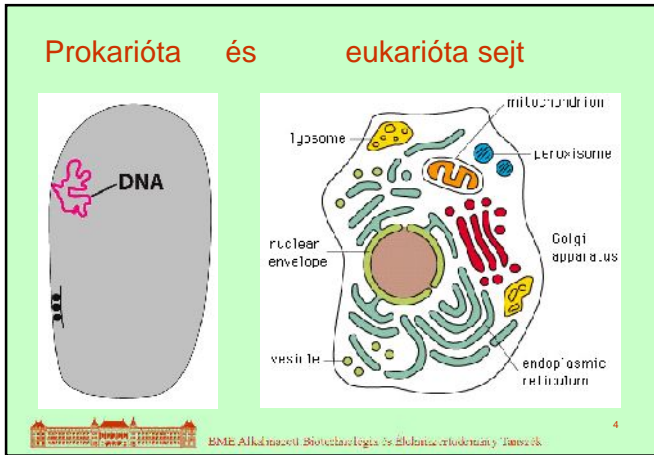
Evolúcióban: a prokarióták az si, egyszer bb formák, az eukarióták összetettebbek, kés bb jelentek meg

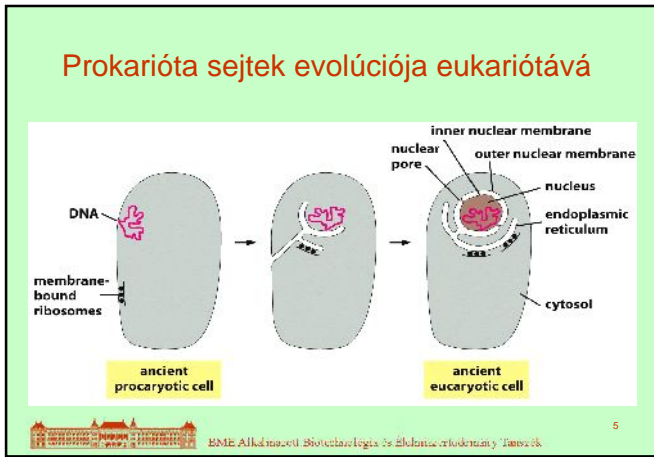
Prokarióták: a baktériumok, beleértve a fonalas szerkezet sugárgombákat (Actinomycetales) is, és a kékoszatok (Cyanobacterales)

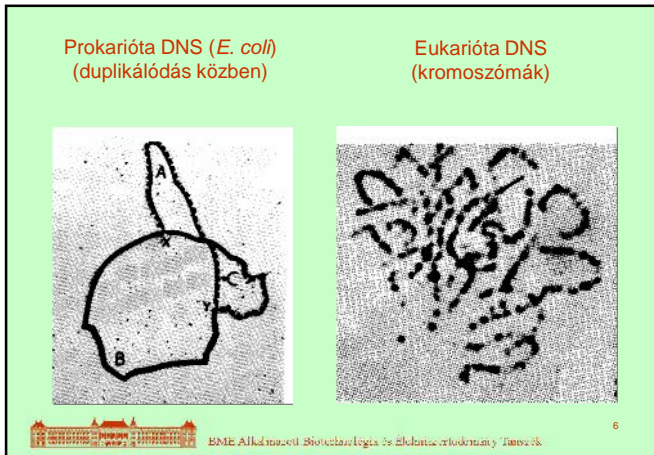
Eukarióták: éleszt k, fonalas gombák, protozoák, zöldmoszatok, és az összes többsejt él lény



3







A DNS replikációja

Okazaki fragments

3' 5' 3' 5' 3' 5'

5' 3'

direction of fork movement →

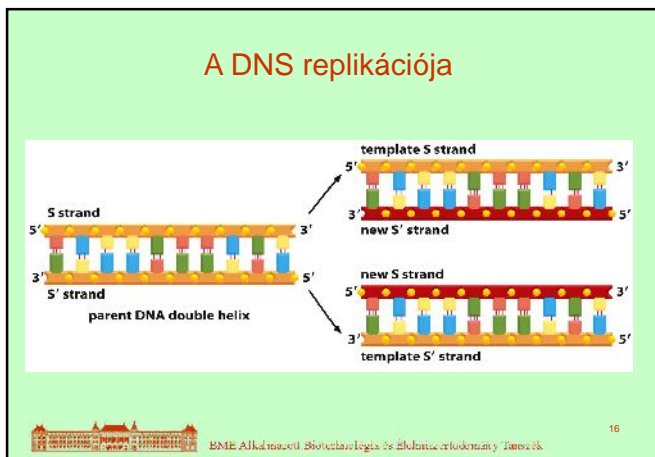
EME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék 13

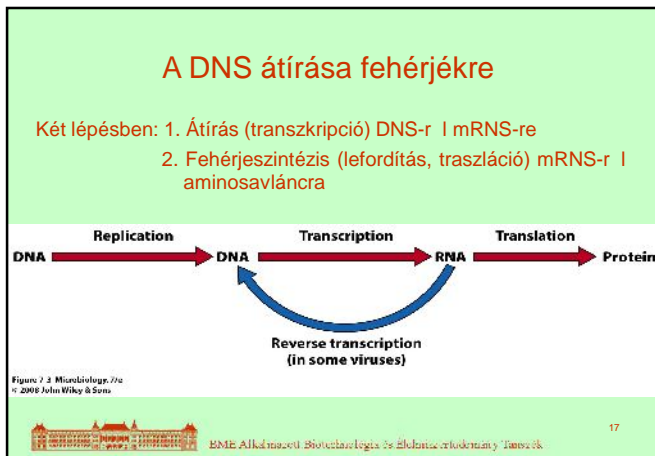
A DNS replikációs gépezet

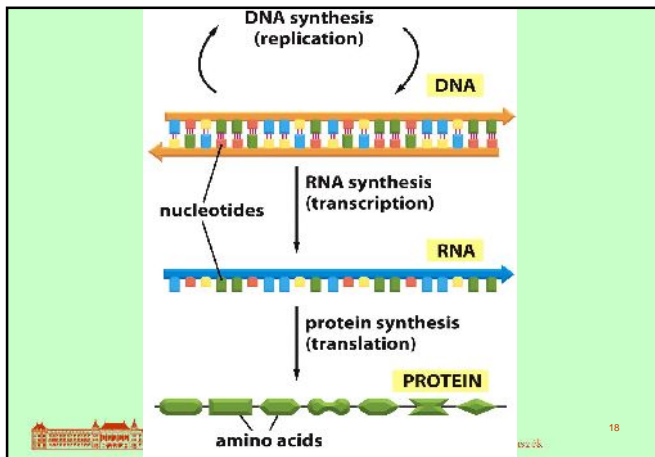
EME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék 14

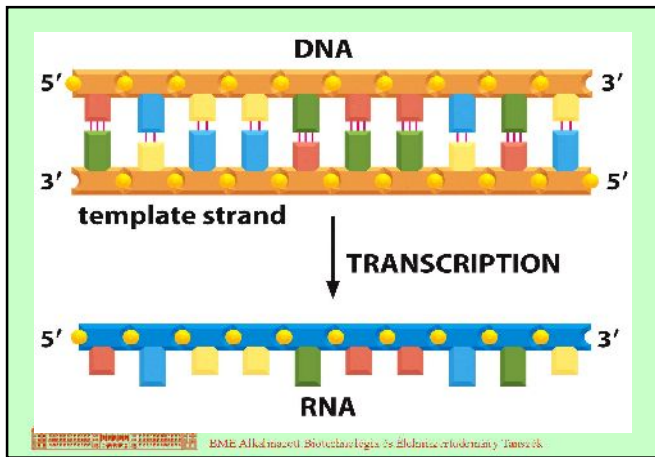
A DNS replikációja

EME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék 15









Átírás (transzkripció) DNS-r l mRNS-re

A genetikai kód közös az egész él világban.
 A fehérjealkotó aminosavakat (20 féle) bázishármasok (triplették) kódolják (64 féle)
 Redundáns (ismétl d) kód.
 Csak az egyik DNS szál hordozza az információt, csak ez íródik át mRNS-re

Original DNA	mRNA transcript	Amino acid
(a) A A A	U U U	Phenylalanine
(b) A A T	U U A	Leucine
(c) A A G	U U C	Phenylalanine

Figure 7-14 Molecular Biology, 6e © 2008 John Wiley & Sons

BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

Az értelmes DNS szál elhelyezkedése

Csak az egyik DNS szál hordozza az információt, csak ez íródik át mRNS-re.
 Ez viszont változik, hol az egyik, hol a másik szál értelmes, ennek megfelelő en a kiírás iránya is változik.

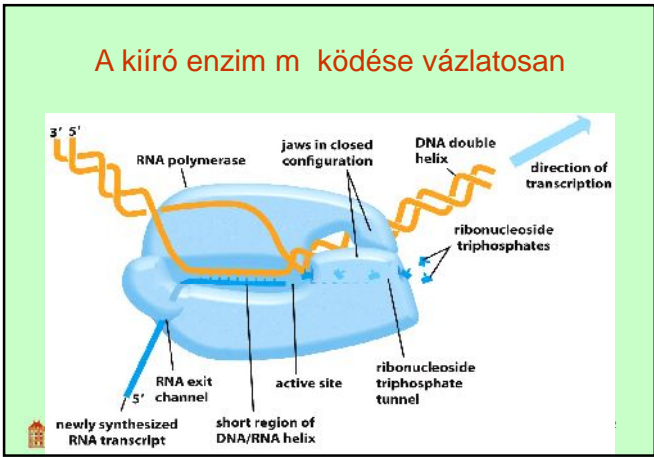
5' 3'

3' 5'

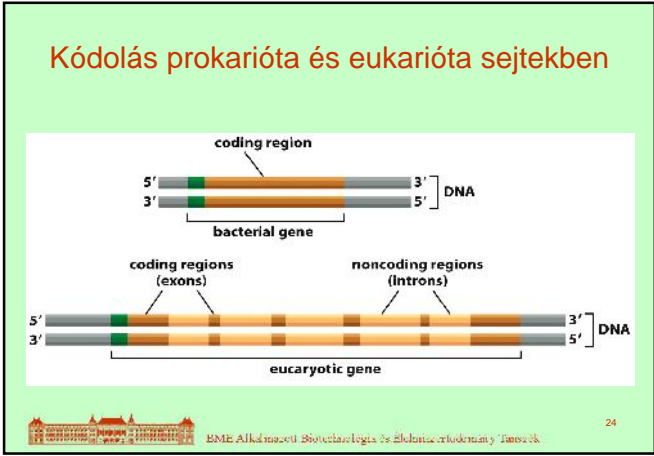
RNA transcripts

gene a gene b gene c gene d gene e gene f gene g

BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

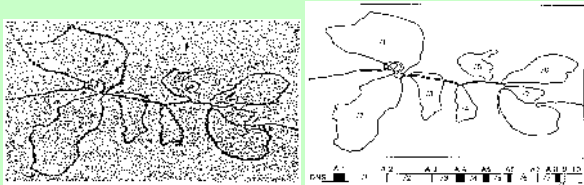






Átírás humán sejtekben

Nincsenek operonok, bonyolultabb. A humán DNS nagyon sok felesleges szakaszt tartalmaz, amelyek a mRNS-en hurkokat képeznek. Ezeket a szakaszokat (intron) egy enzimerendszer kivágja, a maradék mRNS-r l szintetizálódnak a fehérjék.



Eötvös Loránd Tudományegyetem
BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

25

Mutáció

... az örökítő anyagban bekövetkezett ugrásszerű változás, ami átörökíthető az utódokra.

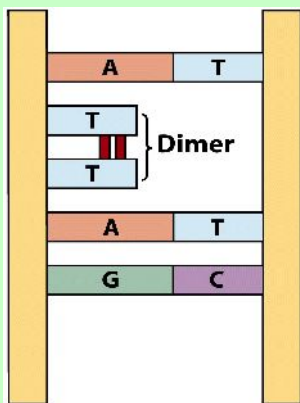
Belső okok: a másolórendszer tökéletlenségéb l ered hibák: kb. 1 hiba/millió másolt bázis

Külső okok: a környezet mutagén hatásai:

- kémiai anyagok reagálnak a DNS-sel és megváltoztatják azt
- fizikai okok: sugárzások (kozmosz sugárzás, UV sugárzás, k zetek radioaktív sugárzása, Röntgen) Ezek a nagy energiájú sugárzások kémiai reakciókat idéznek el a DNS-en.

Eötvös Loránd Tudományegyetem
BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

26




Eötvös Loránd Tudományegyetem
BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

27

Mutációk

Pontmutációk: egy bázist, vagy bázispárt érintenek.
 Ha csak egy bázis változik meg: egy aminosav változik meg a fehérjében
 Ha egy bázis beépül, vagy kiesik: az egész utána következ szakasz értelmetlen lesz (shift mutáció)

Kromoszóma mutációk:
 egy DNS szakaszt érint kiesés (deléció), áthelyez dés (transzpozíció), megfordulás (inverzió)
 egyes kromoszómákat érint változás: törés, megkett z dés, számbéli változás (**géndózis**): xxx, xyy, xxy, Down kór
 egész kromoszómaszerelvényt érint megsokszorozódás: pl.: xn (ploiditás)



28


Mutációs ráta

... a mutációs hatások és a repair mechanizmusok egyensúlya határozza meg.

Egészséges mutációs ráta: biztosítja a fajon belüli változottságot, ezzel az evolúciós rugalmasságot.

Pl. vizsgálták egy rovarfajnál, amely a trópusokon és a mérsékelt égövön egyaránt él.

Magasabb h mérsékleten a mutáció gyakoribb, de ott hatékonyabban m kódnek a repair mechanizmusok
 → az ered mutációs ráta azonos mindkét helyen.



29

REPAIR (újrapárosító, javító, reparáló) mechanizmusok


olyan enzimrendszerek, amelyek képesek a DNS hibáit kijavítani.

Hibák (mutációk): - másolási hibák
 - környezeti hatások

Egy enzimkomplex csak egy bizonyos hibát ismer fel és tud kijavítani.

Minél fejlettebb egy faj, annál többféle repair enzimrendszere van. Már a prokariótáknál is megjelenik.

A repair hatékonysága szabályozás alatt áll, állandó a mutációs ráta. (klíma – h mérséklet)



30

Operon szabályozás 3.

Pozitív és negatív szabályozás lehetsége.

Pozitív (indukció, derepresszió): az effektor hatására a regulátor fehérje elveszti kötődését az operátor génhez, és megindul a struktúrgének kiírása. Példa: *Escherichia coli lac-operonja*: laktóz hatására megindul a laktóz hasznosításához szükséges enzimek szintézise.

Negatív (feed back represszió, inhibíció): az effektor hatására a regulátor fehérje képes lesz az operátorra kötődni és ezáltal leállítja a struktúrgének kiírását. Leggyakoribb: végtermék gátlás: ha valamely metabolit elég nagy mennyiségben van jelen, akkor leállítja saját bioszintézisét (túltermelés megakadályozása).

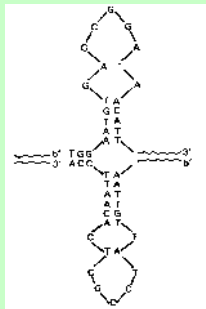


Operátor (gén)szakasz

Hogyan találja meg a regulátor fehérje a megfelelő DNS szakaszt?

Kémiai címkék:

- Metil (CH₃-) csoportok
- Jellegzetes DNS szakasz, például palindrom (tükörkép) szerkezet. Komplementer, de ugyanakkor a két szálon 3' → 5' irányban is azonos. Spirális hurkot alkot, és ezt a kitérkedést könnyű megtalálni.



Mutációk az operonon

A különböző gének károsodása más-más hatású:

Regulátor génen: szabályozási hiba, vagy állandó a kiírás, vagy egyáltalán nem folyik.

Operátor génen: megszűnik a gátlás lehetősége, állandó a kiírás.

Promoter génen: nincs kiírás

Struktur génen: a szabályozás működik, egy termelt fehérje lesz hibás szerkezet