

**KÖRNYEZETBIOLÓGIA (ÖKOLÓGIA)**

**néhány probléma emberi szempontból**



**HUMÁNÖKOLÓGIA**

## Az ökológia (humánökológia) tárgya

### Ökológia

Ökoszisztémák = társulások (populációk) és környezetük kölcsönhatása

### Humánökológia

humán populáció  
(exponenciálisan nő)

és  
(kitágult, mesterséges, irreverzibilisen változik)

környezete

**Adaptáció** -alkalmazkodás a környezethez

- egyed szinten (fiziológiai: akklimatizáció, immunológiai védetség)
- populáció szinten (genetikai)

## A humán populáció alkalmazkodása a környezethez

- sok illetve kevés UV sugárzás - bőrszín
- magas illetve alacsony hőmérséklet - testalkat, szubkután zsír, mongolid arc, verejtékmirigyek száma, haj stb.
- tengerszint feletti magasság -hemoglobin mennyisége és oxigén megkötő kapacitása
- fertőző betegségek – bizonyos recesszív betegségek gyakorisága nő  
(sarlósejtes anémia, thalasszémiák, Tay-Sachs, cisztás fibrózis)

## A humán rasszok adaptálódtak a különböző környezeti feltételekhez



Fekete bőrszín – UV és folsav lebomlás ellen

Fehér bőrszín – D vitamin hiány ellen



**Testalkat**

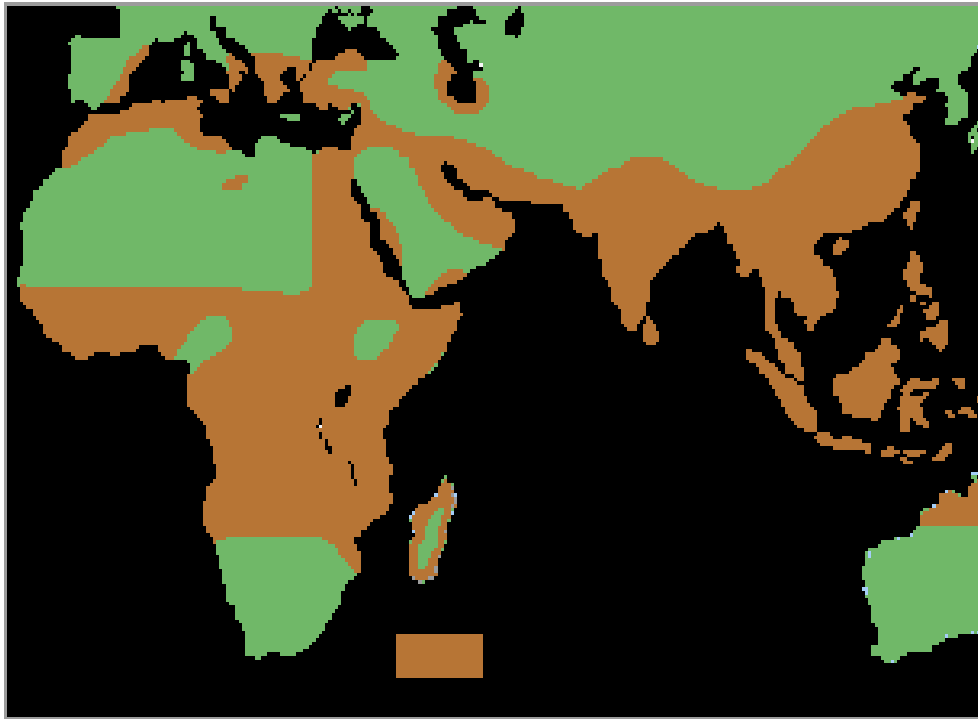




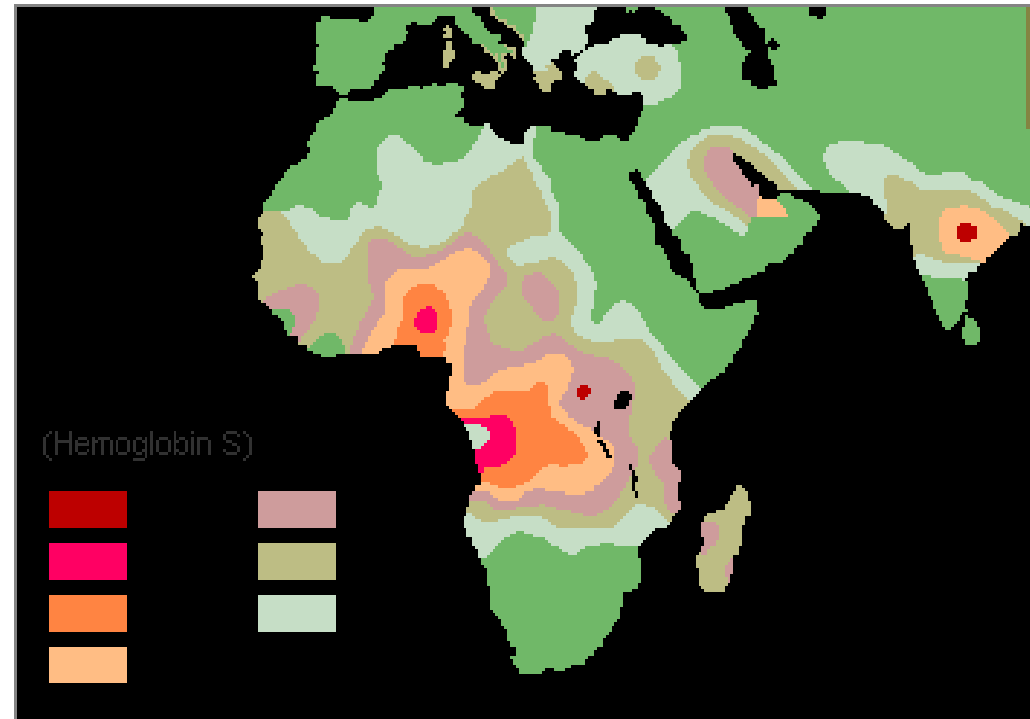
**A kecsuák és a tibetiek a nagy tengerszint  
felletti magasságokhoz alkalmazkodtak**



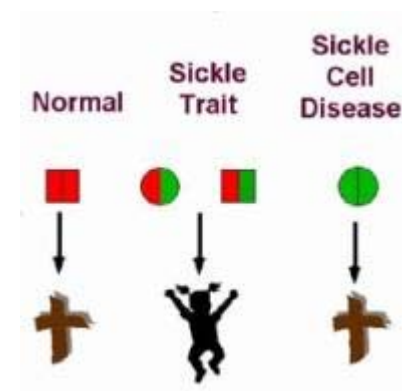
## A malária és a sarlósejtes anémia (thalasszémia) előfordulása megegyezik



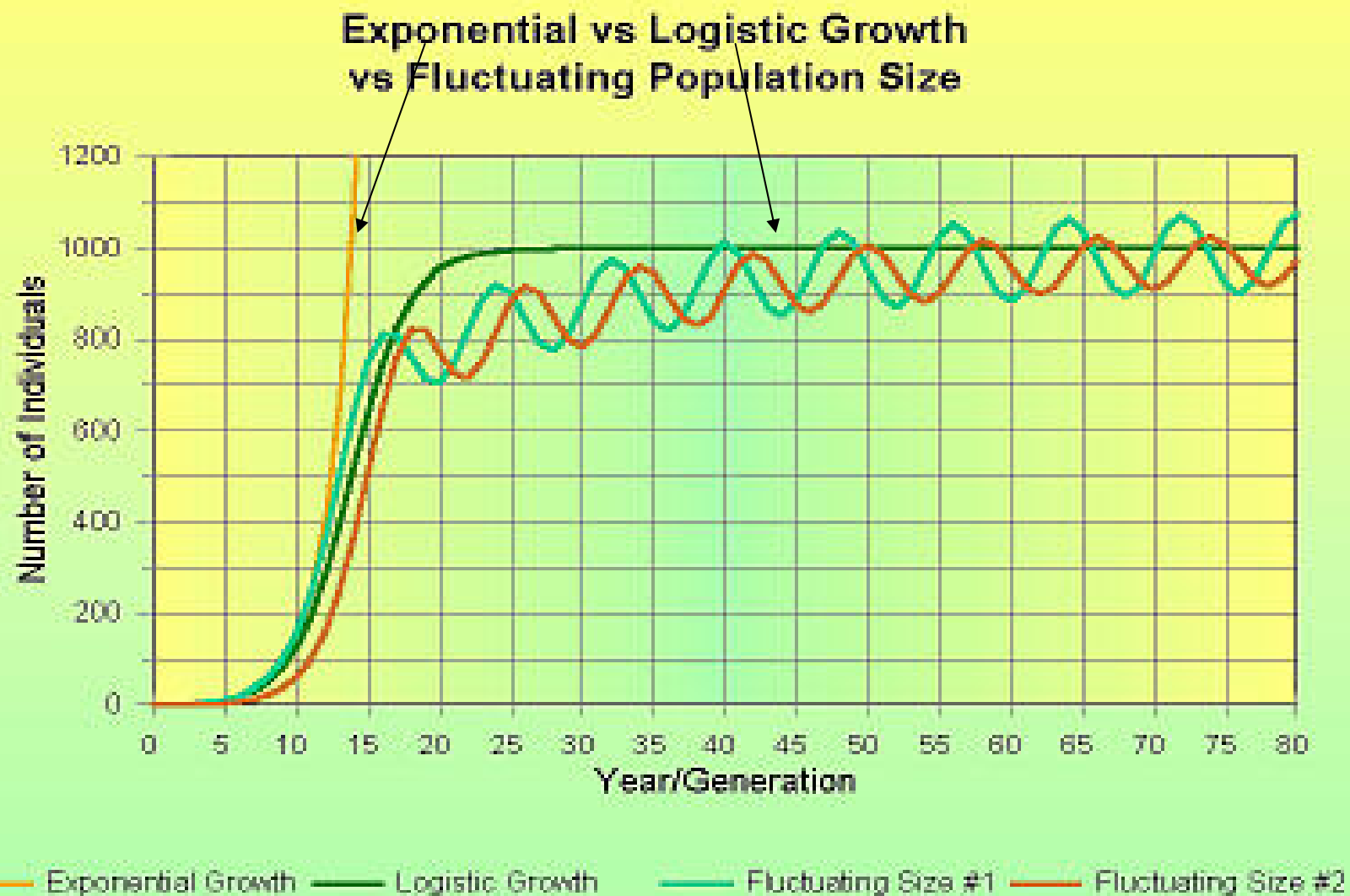
Malária előfordulása



sarlósejtes anémia előfordulása

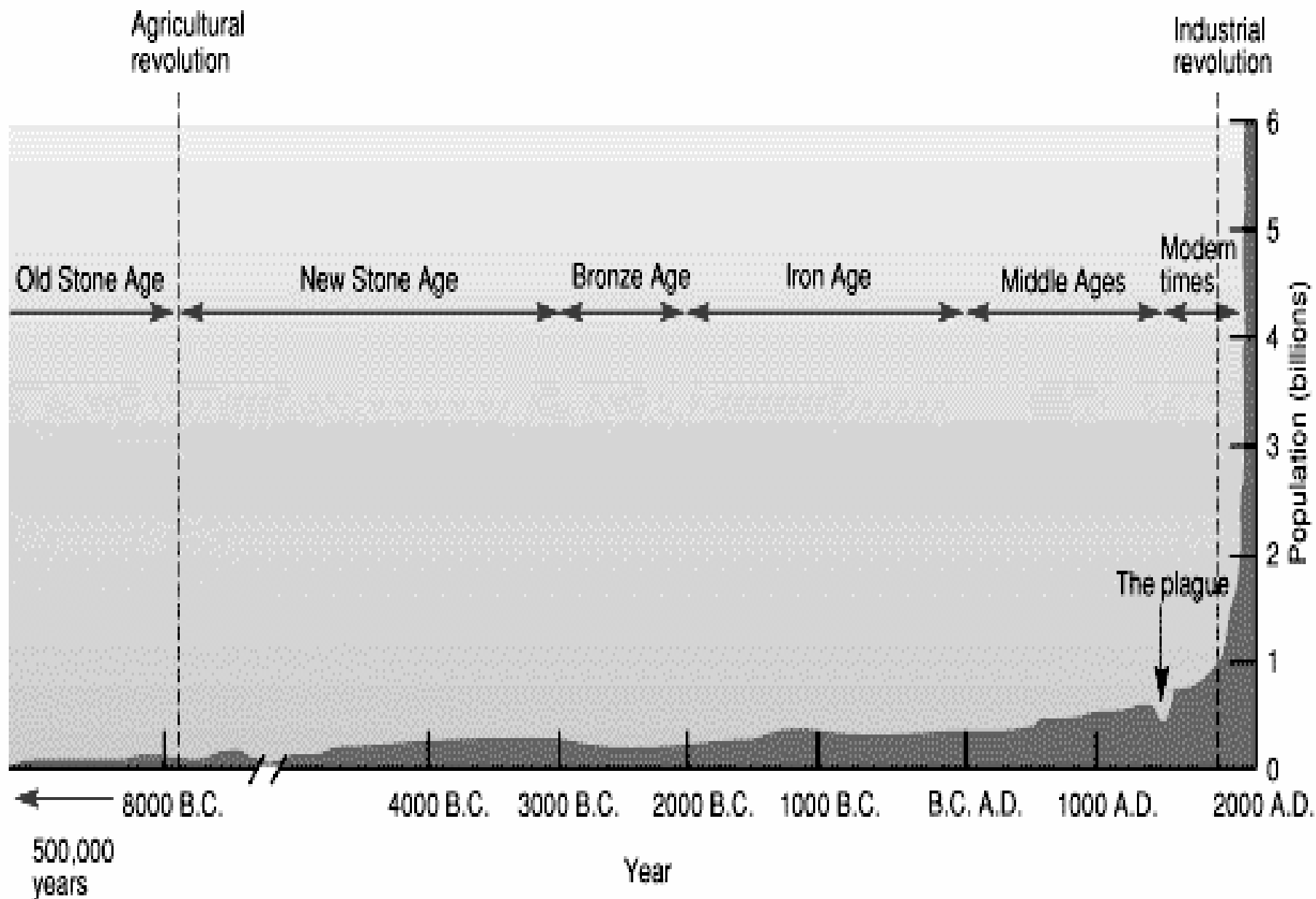


## A populáció növekedés

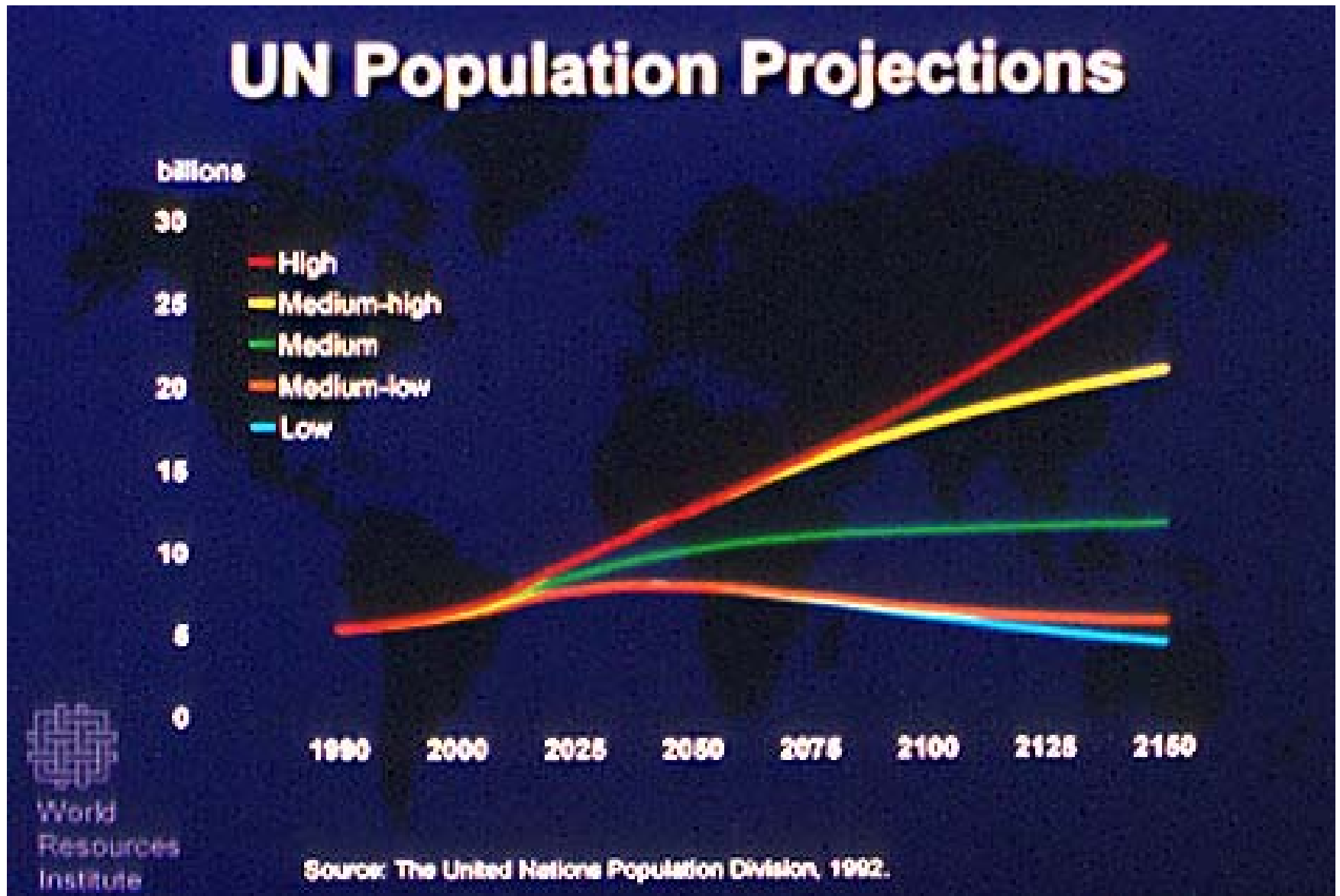




## A humán populáció növekedése

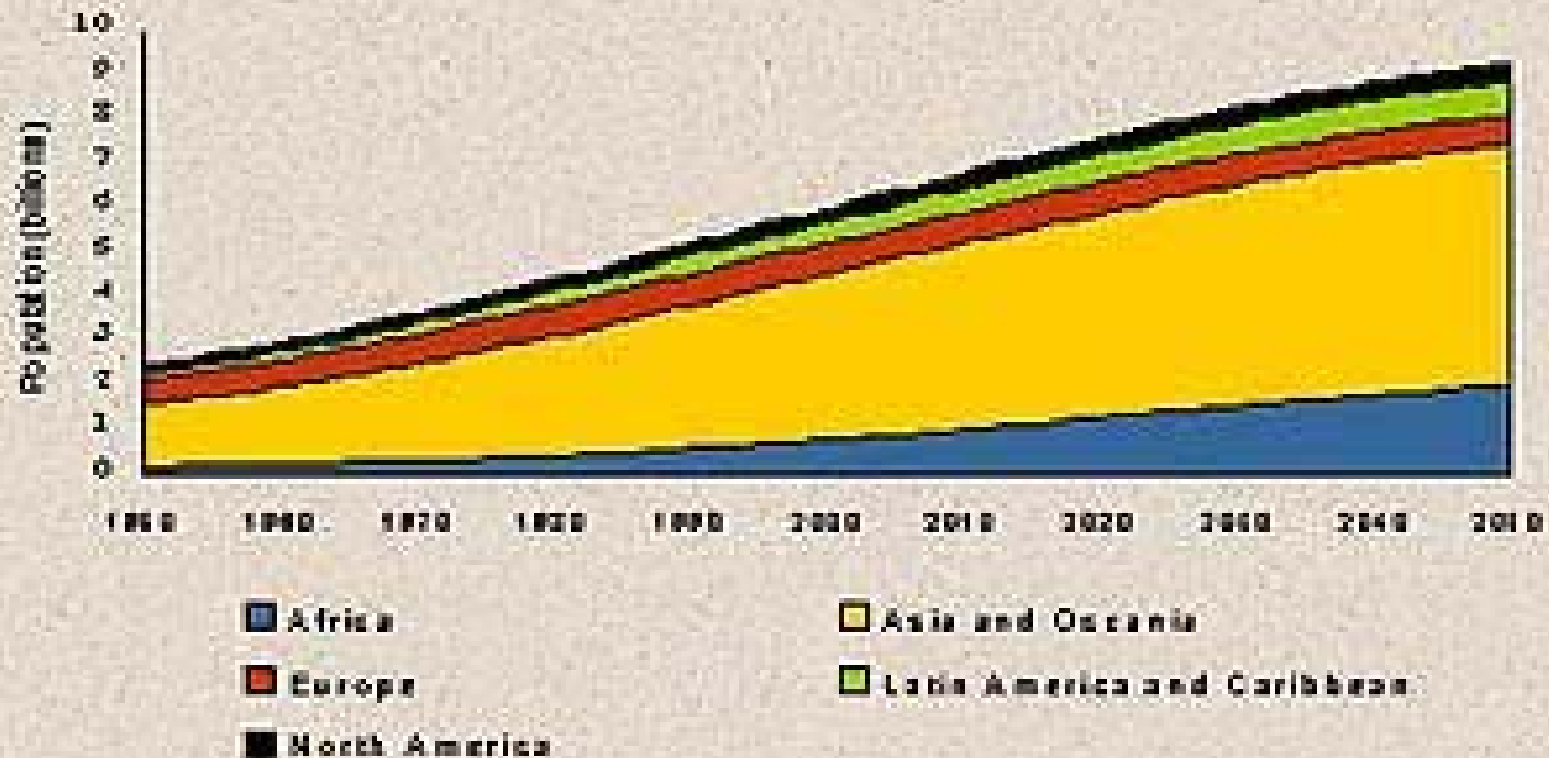


## A humán populáció növekedésére vonatkozó előrejelzések

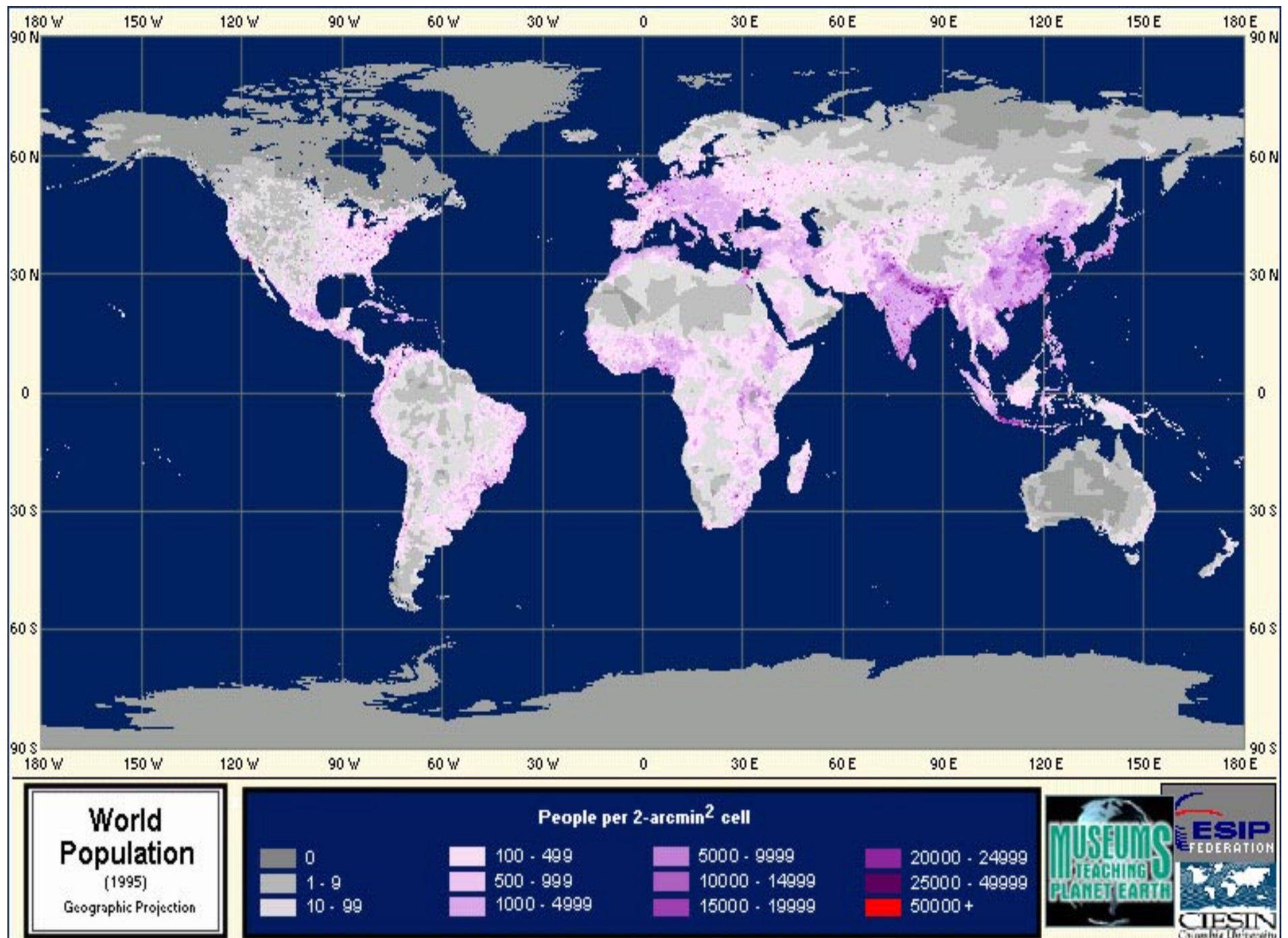


## A növekedés mértéke eltérő a különböző kontinenseken

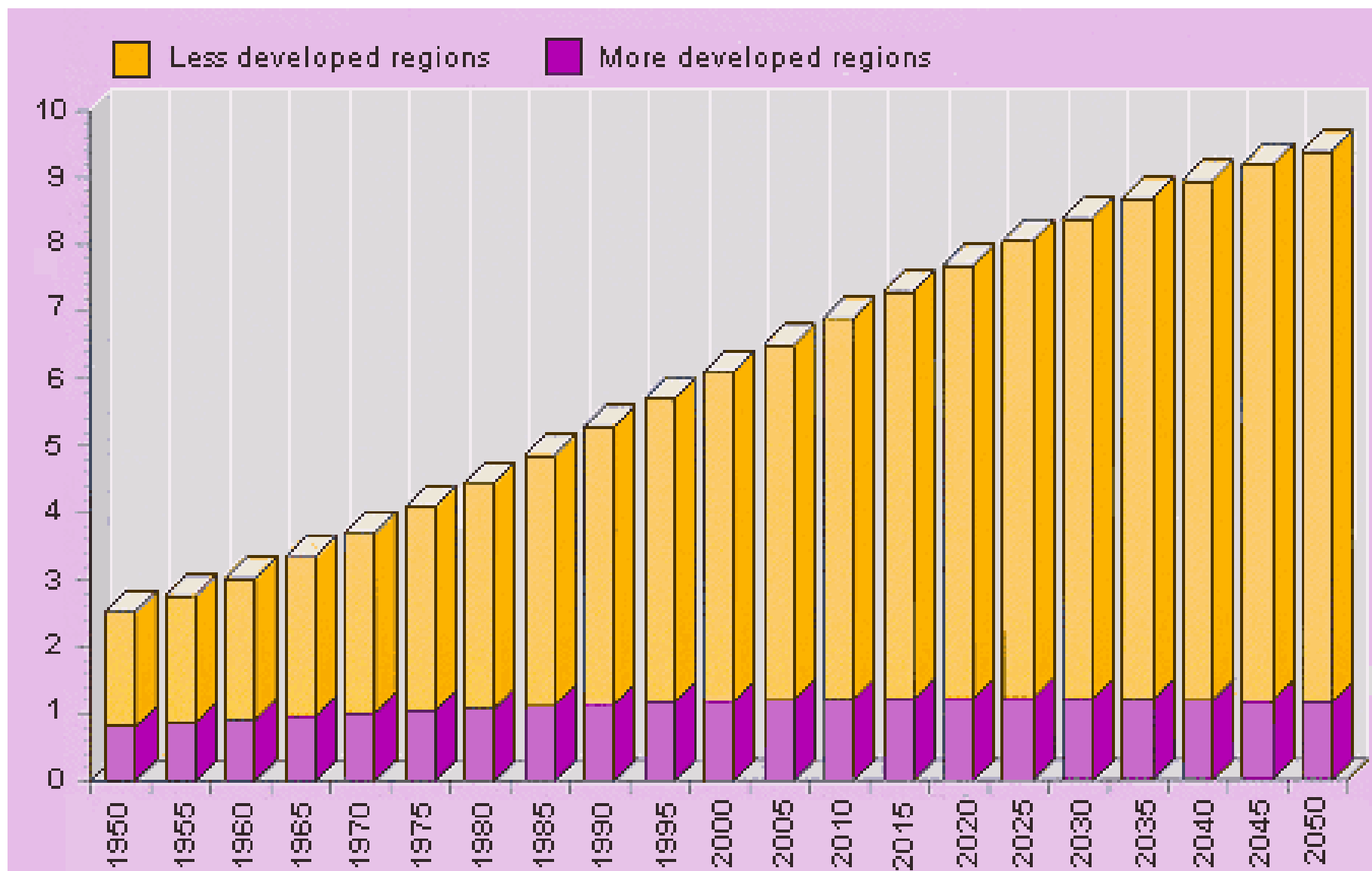
### Global Population Continues to Rise



## A humán populáció sűrűsége a különböző területeken

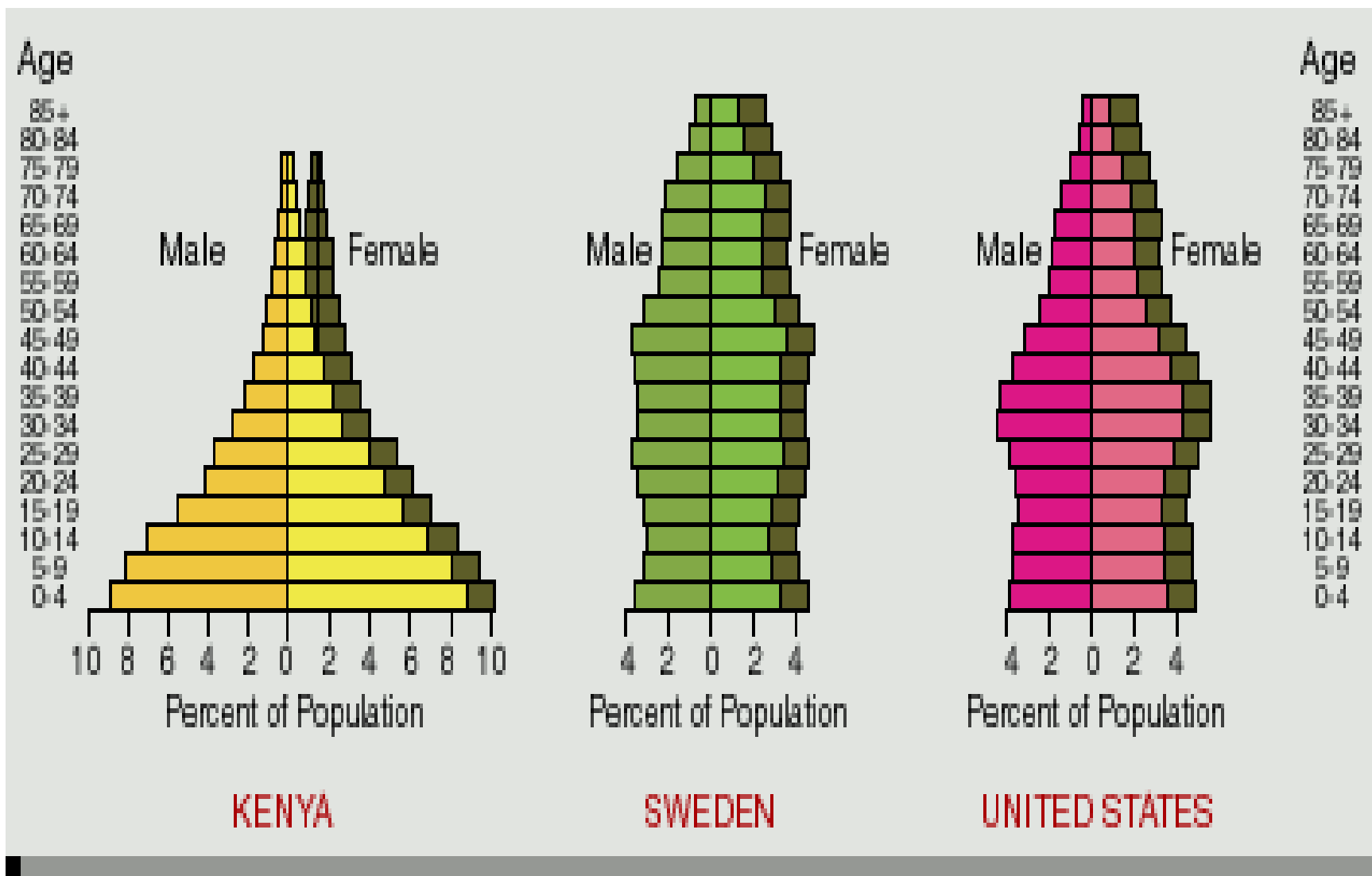


## A humán populáció relatív növekedése





## A korfák eltérőek a különböző társadalmakban



# A humán populáció növekedésének következményei: legfontosabb ökológiai problémák



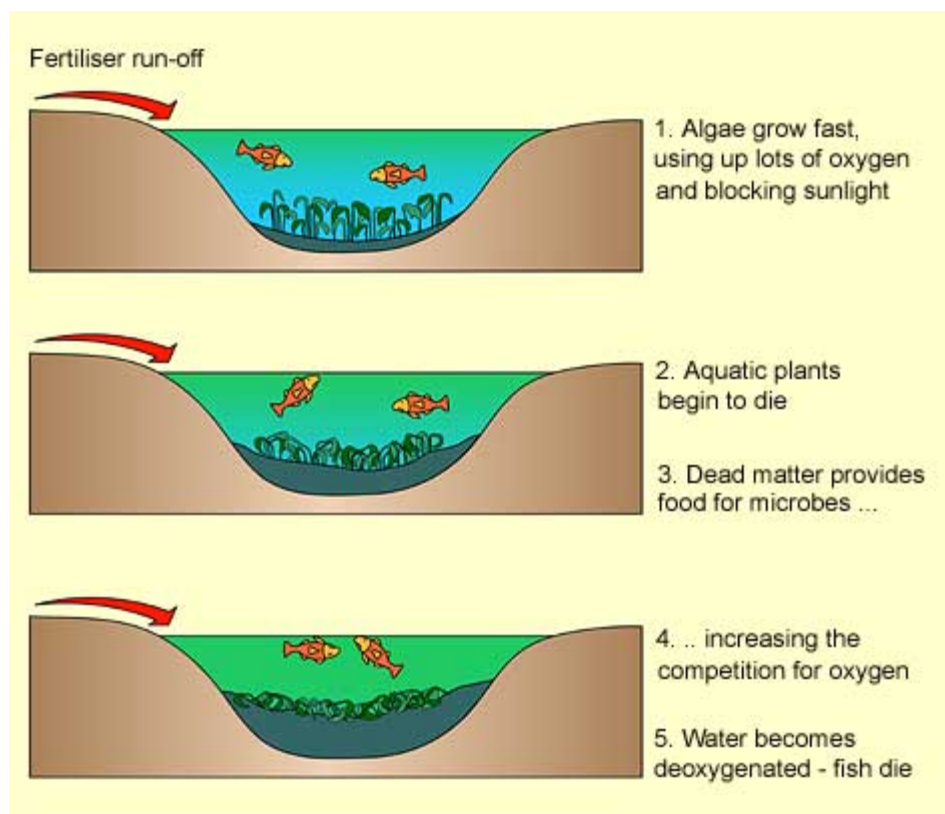
Szemét



Mesterséges környezet



## Vízzennyezés: természetes ökoszisztémák pusztulása, vízhiány



Eutrofizáció



olajszennyezés

## A természetes ökoszisztémák területeinek csökkenése



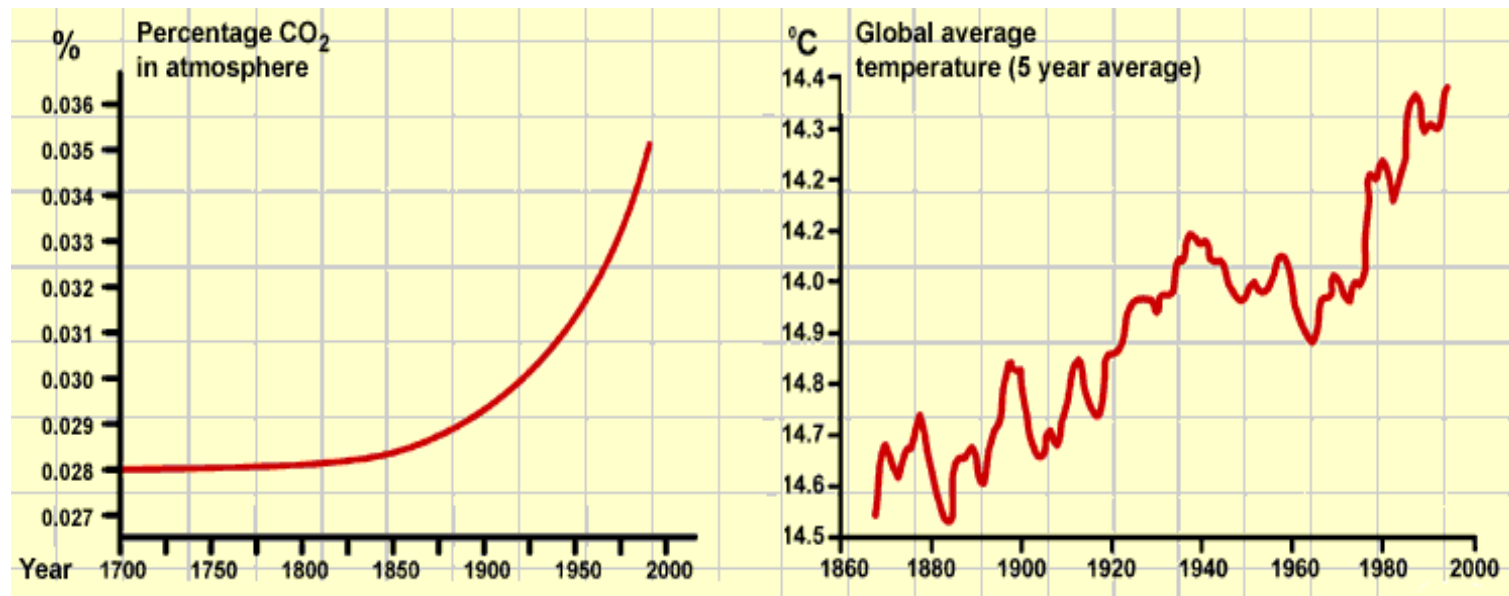
sivatagosodás

Útépítés az amazonasi esőerdőn keresztül

## Légszennyezés következményei: üvegházhatás

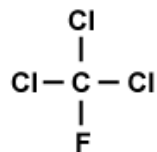


Ok: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HSzH

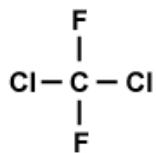




# Légszennyezés következménye: az „ózonlyuk”

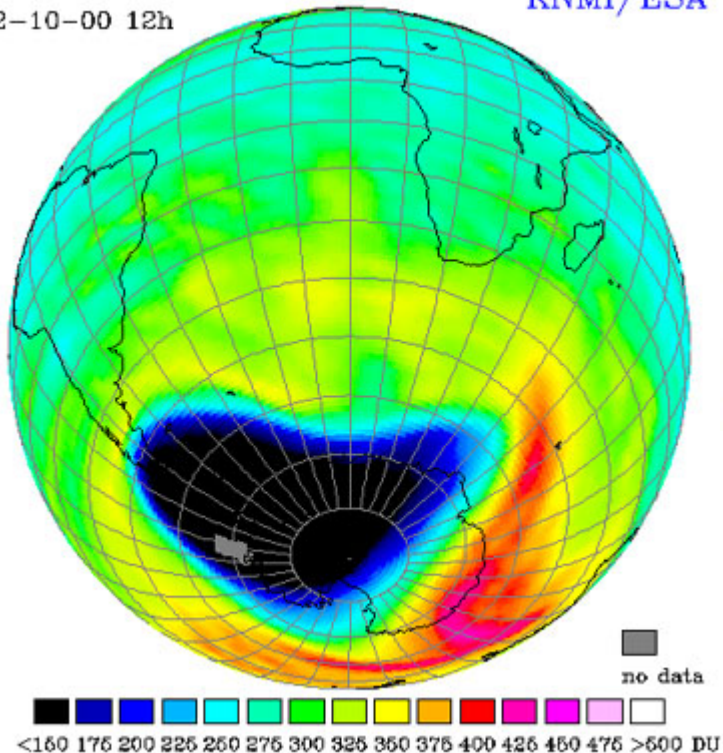


Freon 11, SiP -24°C



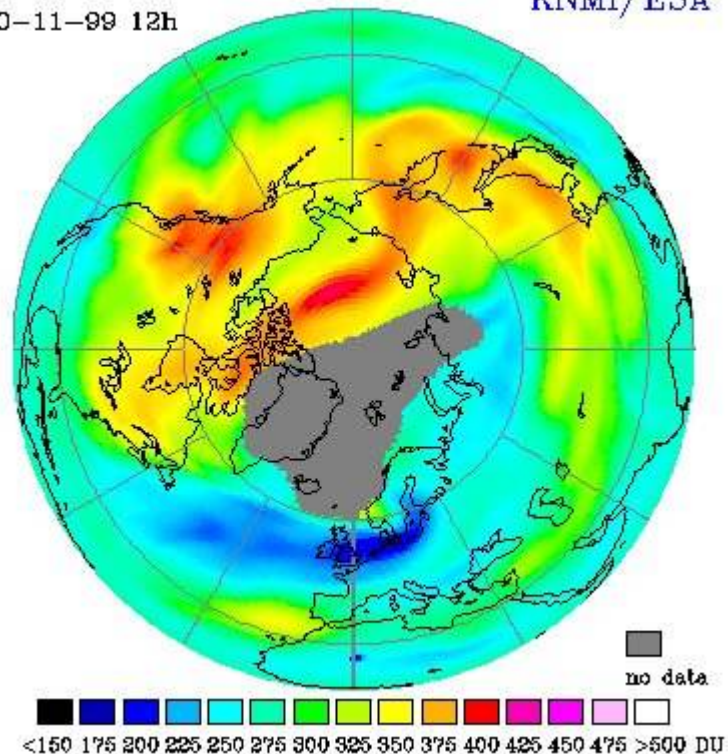
Freon 12, SiP -30°C

Assimilated GOME total ozone  
12-10-00 12h KNMI/ESA



Déli félteke  
(tavasszal)

Assimilated GOME total ozone  
30-11-99 12h KNMI/ESA



északi félteke  
(télén)



## Légszennyezés következménye: savas eső



Ok: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>



Fossil fuels

Transportation



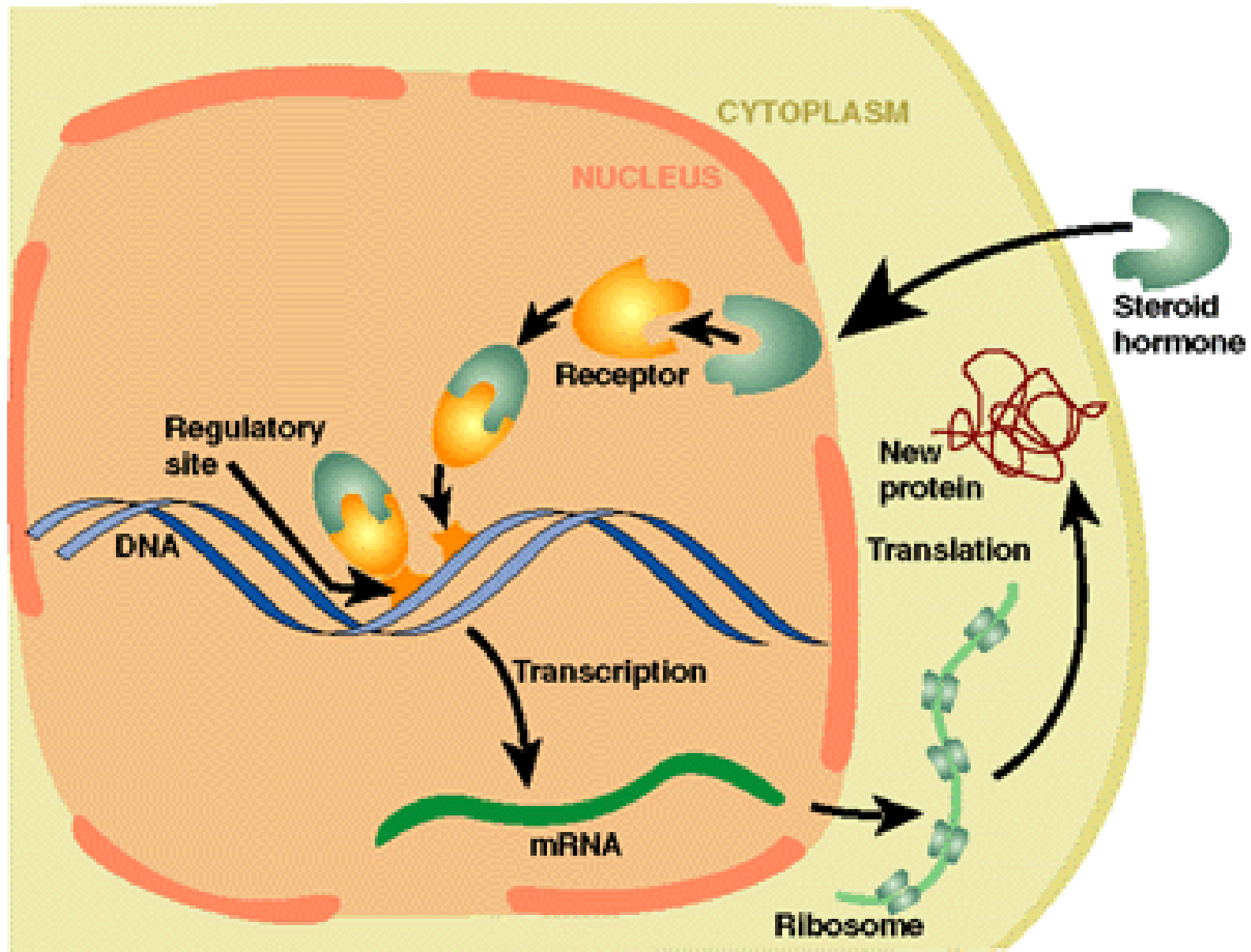
## Ami valóban megfordíthatatlan: a biodiverzitás csökkenése



**A változások gyorsak, az élőlények, az ember  
alkalmazkodása lassú.**

# **Néhány környezetkárosító vegyület sejttani és teratogén hatása**

**A szteroidoknak intracelluláris receptoruk van és új fehérjék szintézisét fokozzák**



# Xenobiotikumok: xenoösztrogének, xenoandrogének (Endokrin diszruptorok)

Insecticides

Pesticides

Herbicides

Fungicides

Industrial chemicals

Detergents

Plasticizers

Phytoestrogens

DTT, DDE

Lindane

Arochlor

Atrazine

Vinclozolin (M1–M2)

Polychlorinated biphenyls (PCB)

Nonyphenols

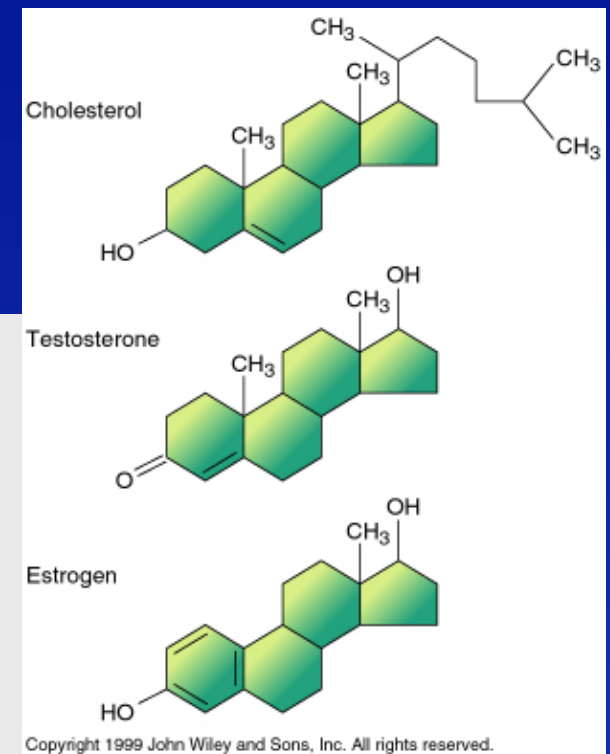
Benzylbutylphtalate

Diphenylphtlate

Bisphenol A

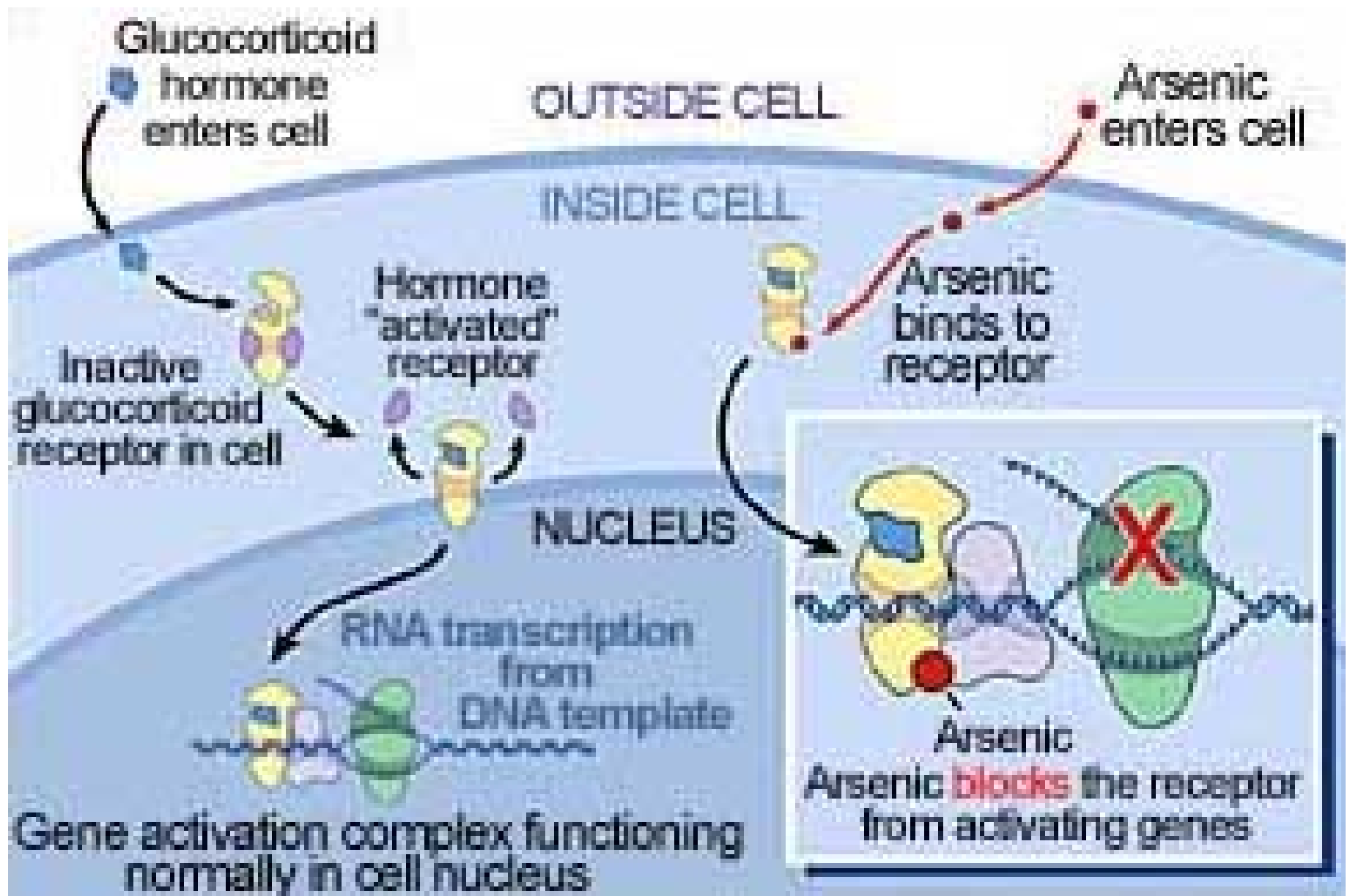
Genistein

Daidsein



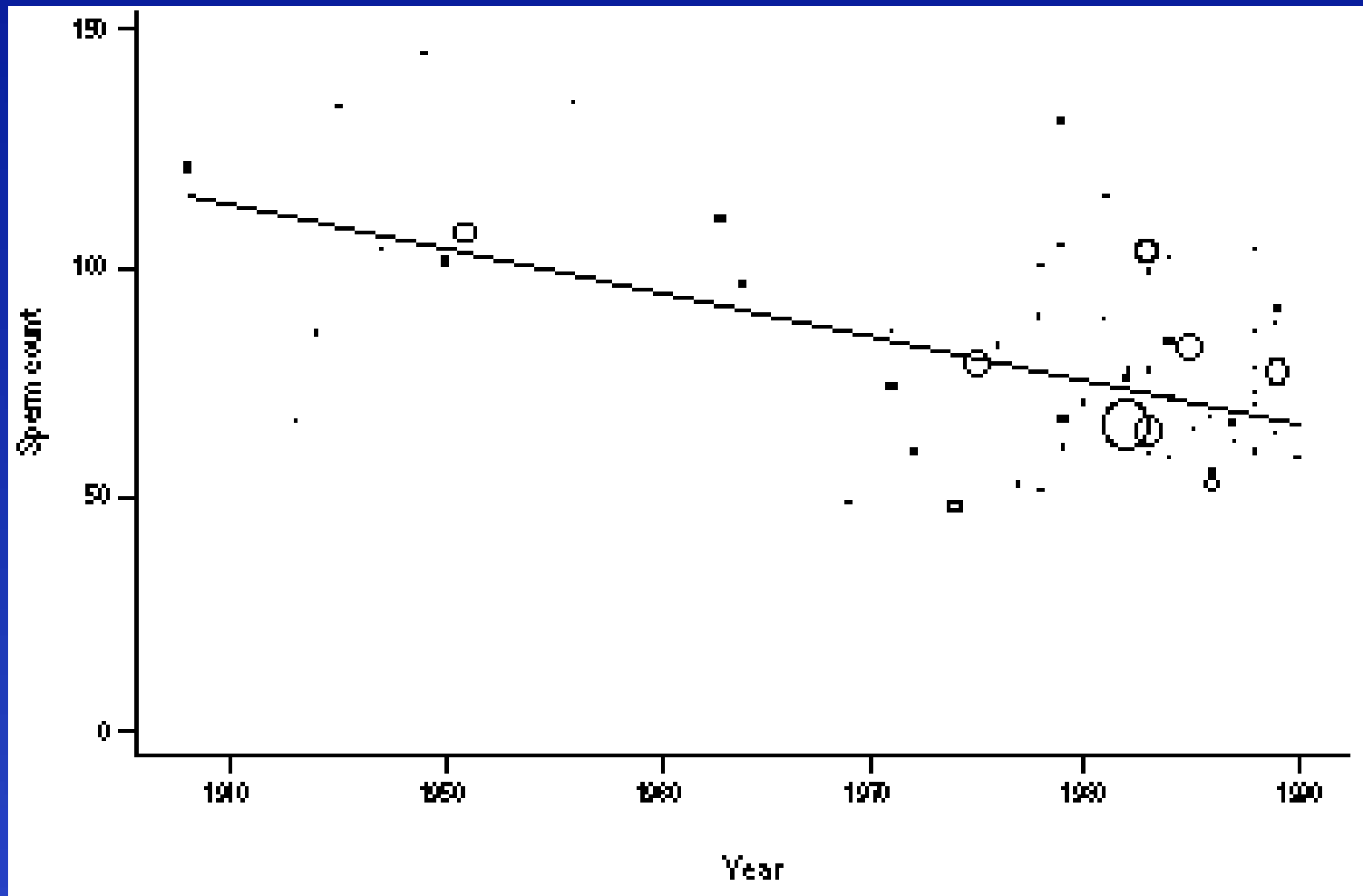


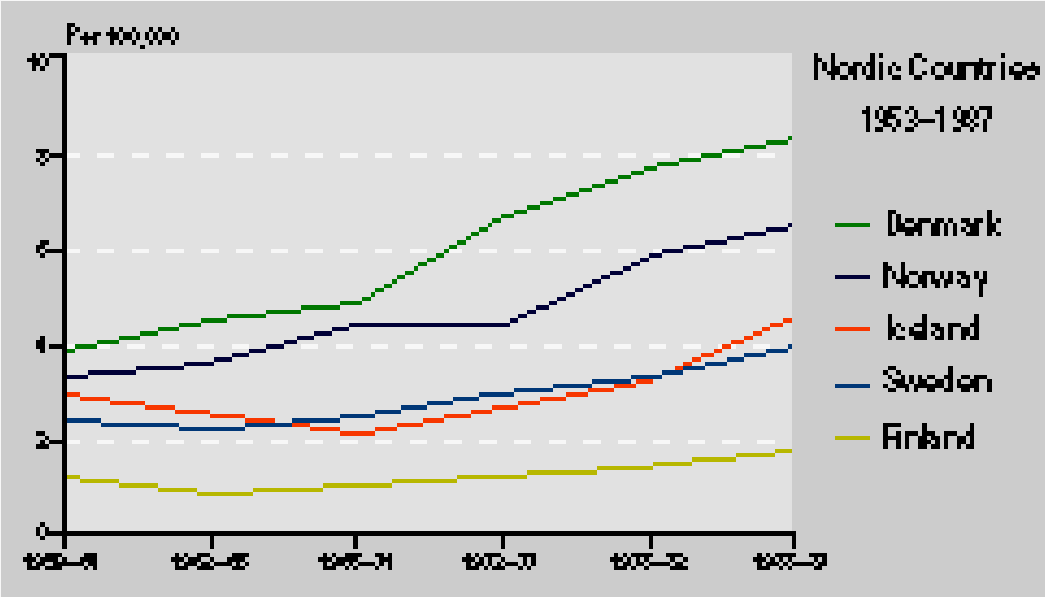
Az arzén is endokrin diszruptor



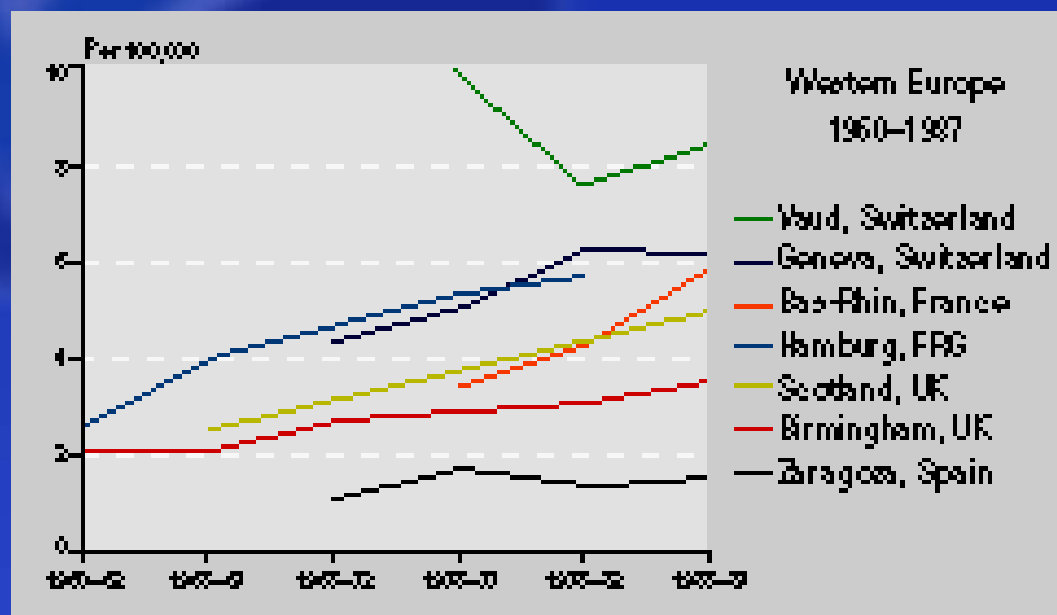
# KÖVETKEZMÉNYEK?

Spermiumszám csökkenés az elmúlt 100 évben

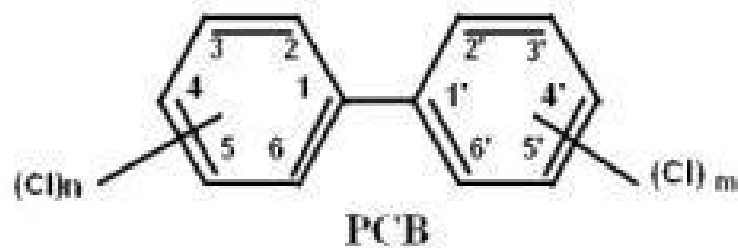
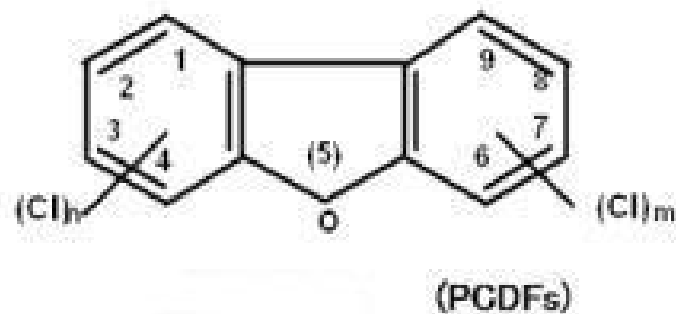
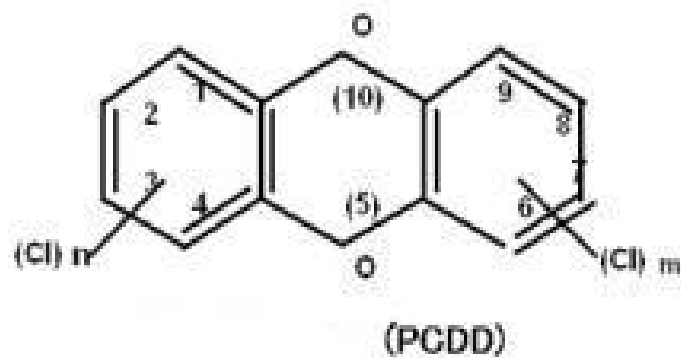




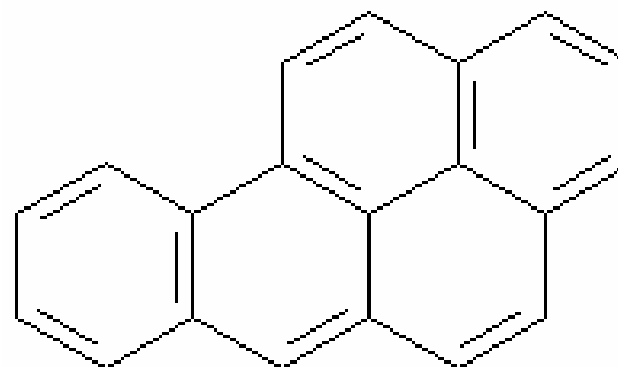
## A hererák gyakoriságának változása néhány országban 1950-1989 között



## Dioxins

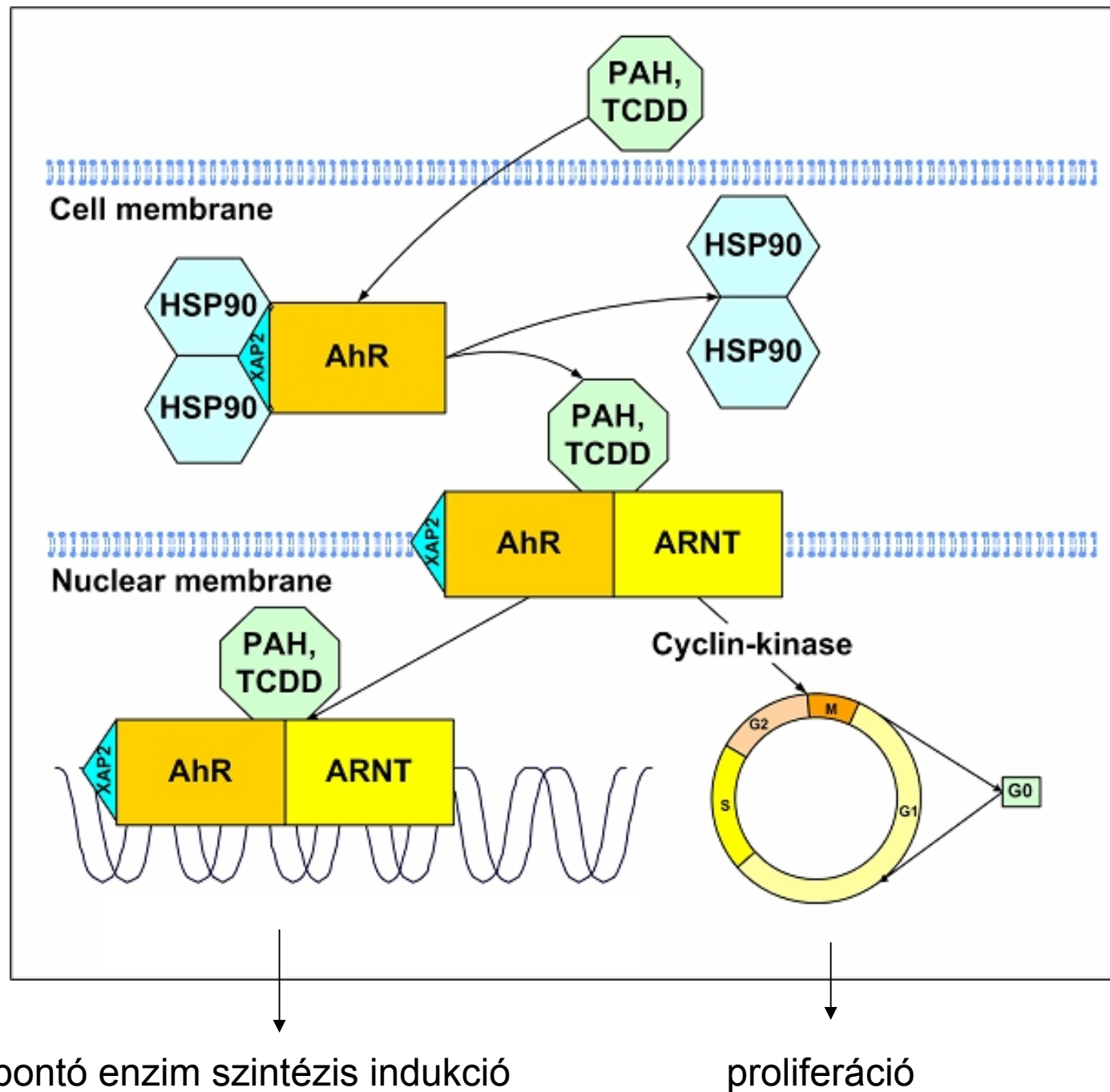


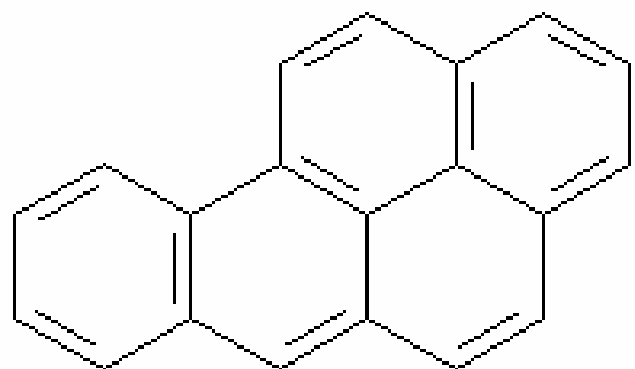
**PAH-ok = Poliaromás szénhidrogén**



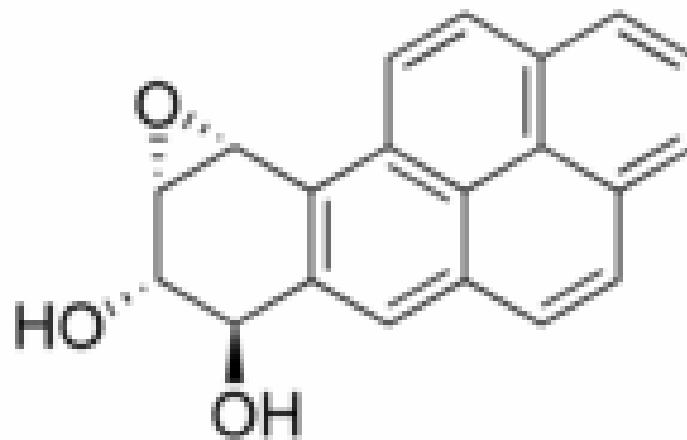
**Benzopyren**

## Aromás szénhidrogének receptora (AhR)





**Benzopyren**



↑  
lebontó enzimek



Kapcsolódás a DNS-hez  
(toxikus, mutagén, teratogén, karcinogén)





BEFORE



AFTER

Yushchenko endured dioxin poisoning, likely by political nearly killing him, left his skin severely disfigured.

A dioxin hatásai



# TERATOGEN ÁGENESEK

## GYÓGYSZEREK ÉS VEGYSZEREK

- Alkohol
- Cigaretta füst
- Kokain
- Heroin
- Ólom
- Higany
- Kadmium
- Dioxin
- Diethyl-stylbestrol (DES)
- Retinsav
- DDT
- Tetracyclin (Tetrán)
- Streptomycin
- Gentamycin
- Thalidomid
- Diphenylhydantoin

## FERTŐZŐ ÁGENSEK, MIKROORGANIZMUSOK

- Rubeola
- Herpes
- Cytomegalovírus
- Toxoplasma gondii
- Treponema pallidum (szifilisz)

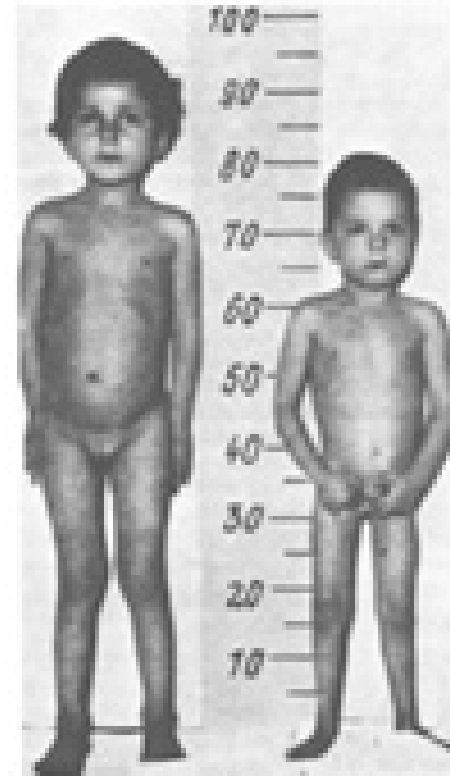
## ANYAI ANYAGCSERE HATÁSAI

- Diabetes
- Fenilketonuria
- Hiánybetegség, éhezés
- Autoimmunbetegség  
(Rh összeférhetetlenség)

## IONIZÁLÓ SUGÁRZÁS HYPERThERMIA

# Fizikai teratogén

- Ionizáló sugárzás
  - Hiroshima és Nagasaki (1945)



The child on the right was exposed to radiation during the second trimester resulting in growth retardation (Brent 1986).



Children with Congenital Minamata Disease due to intrauterine methylmercury poisoning (Harada 1986).



A dioxin teratogén hatása  
(vietnámi háború)



# Környezeti tényezők és genetikai kölcsönhatások

# Ökogenetikai jellegek/betegségek

$$G \longrightarrow F$$

K= étel, alkohol,  
környezetszennyező  
vegyület,  
gyógyszer

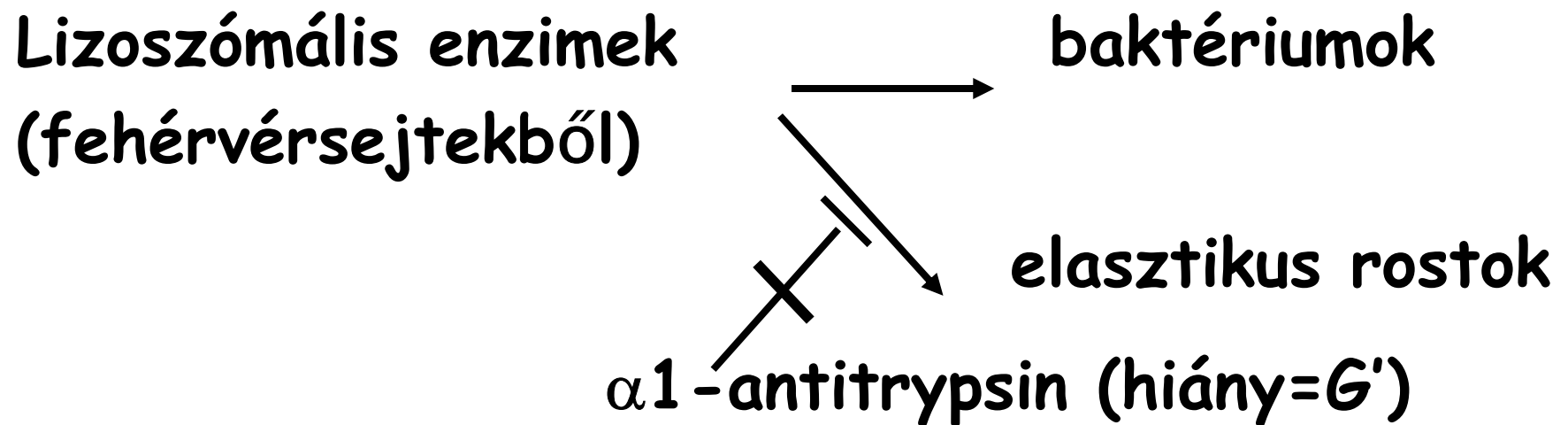
$$G' \longrightarrow F$$

$$G' + K \longrightarrow F'$$



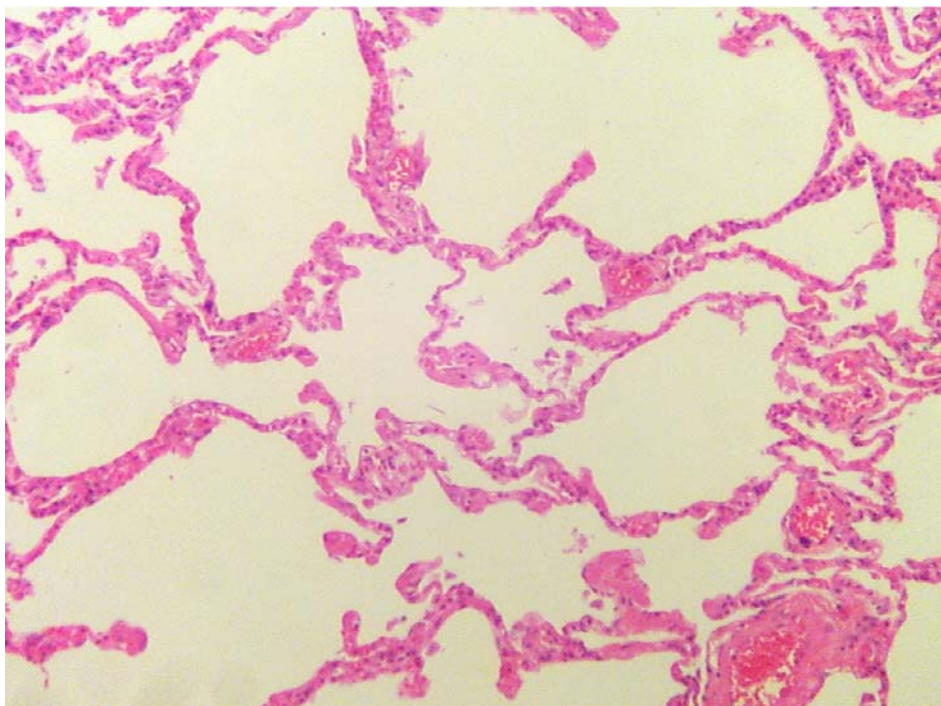
# Emphysema (F')

Légzési elégtelenség ← rugalmatlan  
alveoláris rostok

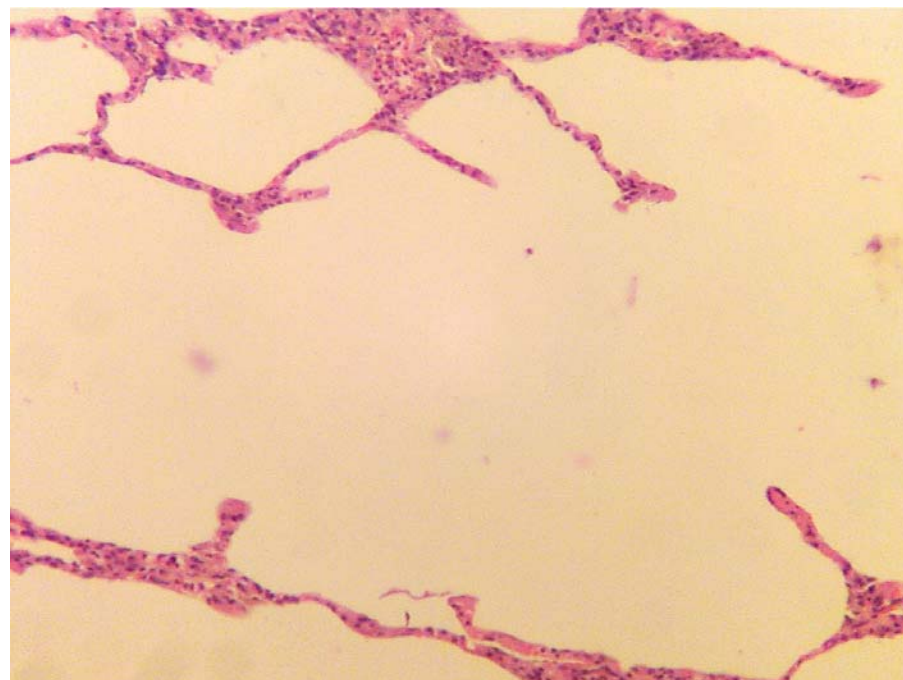


K = dohányzás, szmog

Normál tüdő



Emphysema



# Pb mérgezés (F')

Sok tünet: anaemia, izomgörcs stb.

Veszélyes nehézfémek: Cd, Hg, Pb

Hatásuk: fehérjék -SH és -S-CH<sub>3</sub> csoportjaihoz kötődnek, más fémionokat kiszorítanak (fehérje inaktiváció)

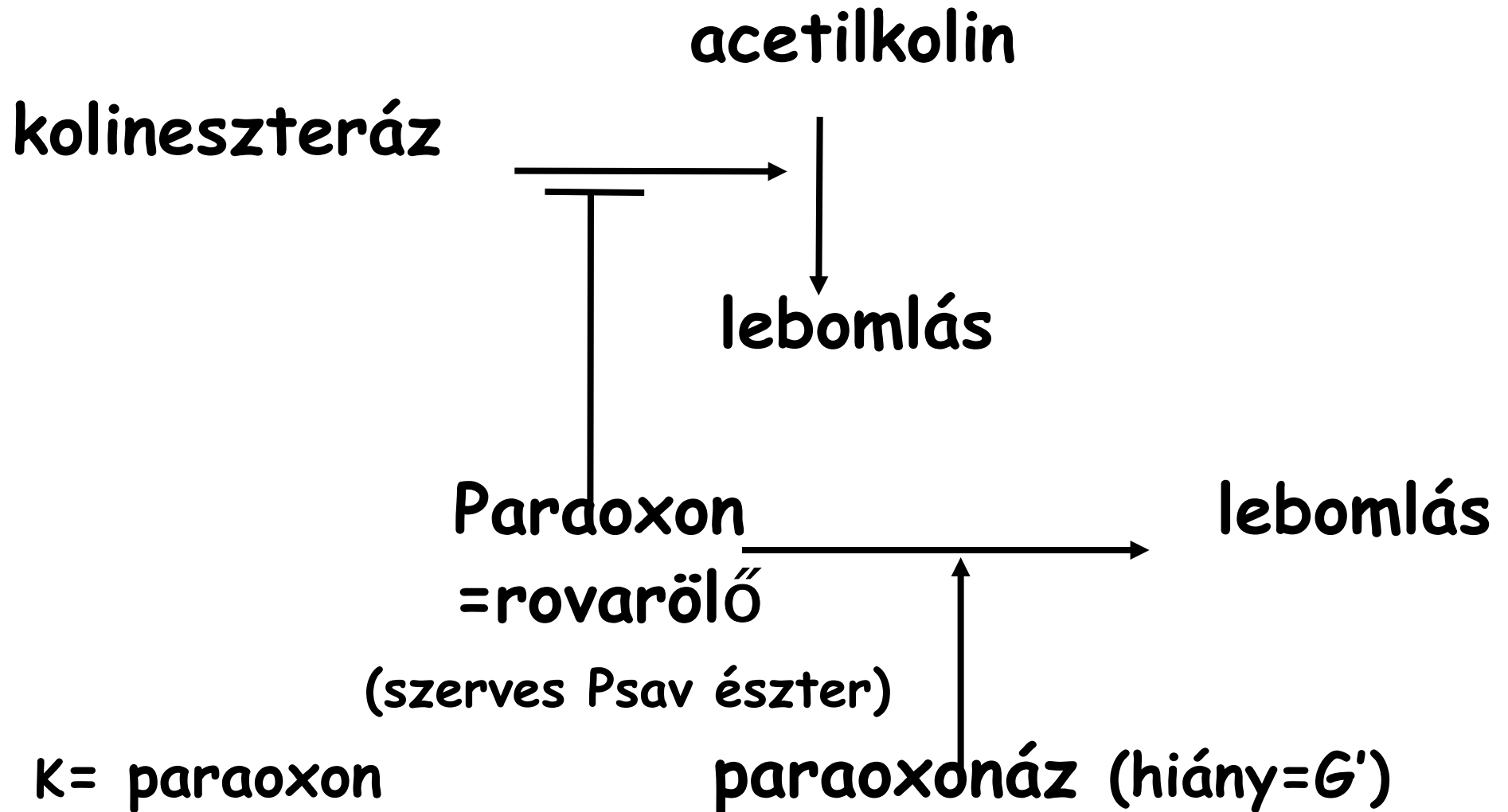
Pb<sup>++</sup> - főleg a hem szintézis enzimjei

pl.  $\Delta$ -amino-levulinsav-dehidráz (hiány=G')  
(ALADH)

K=Pb

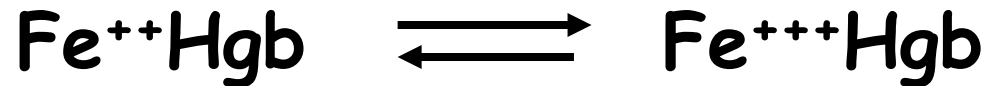
# Paraoxon mérgezés (F')

Légzőizmok bénulása



# Methemoglobinémia (F')

- Tünetek: hipoxia, cianózis



methemoglobin reduktáz (NADH)  
(hiány=G')

- K= oxidatív vegyületek:  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$   
szulfonamidok,  
kinin stb.
- Újszülöttek nagyon érzékenyek
- Gyomorban  $\text{NO}_2^-$  és aminok  $\longrightarrow$   
karcinogén nitrozoaminok

# Ökogenetikai jellegek/betegségek

$$G' \longrightarrow F$$

$$G' + K \longrightarrow F'$$

A gének megtöltik a fegyvert a környezet  
pedig meghúzza a ravaszt.

Egy adott környezetszennyező vegyület veszélyessége  
a genotípustól is függ.