

Tölgyesi Csaba

Ökológia alapfogalmai (SIO szintek, tolerancia, niche) és a populációk tér és idődinamikája

Segédlet a BSc záróvizsgára való felkészüléshez

Jelen tananyag a Szegedi Tudományegyetemen készült az Európai Unió támogatásával.

Projekt azonosító: EFOP-3.4.3-16-2016-00014



9/B

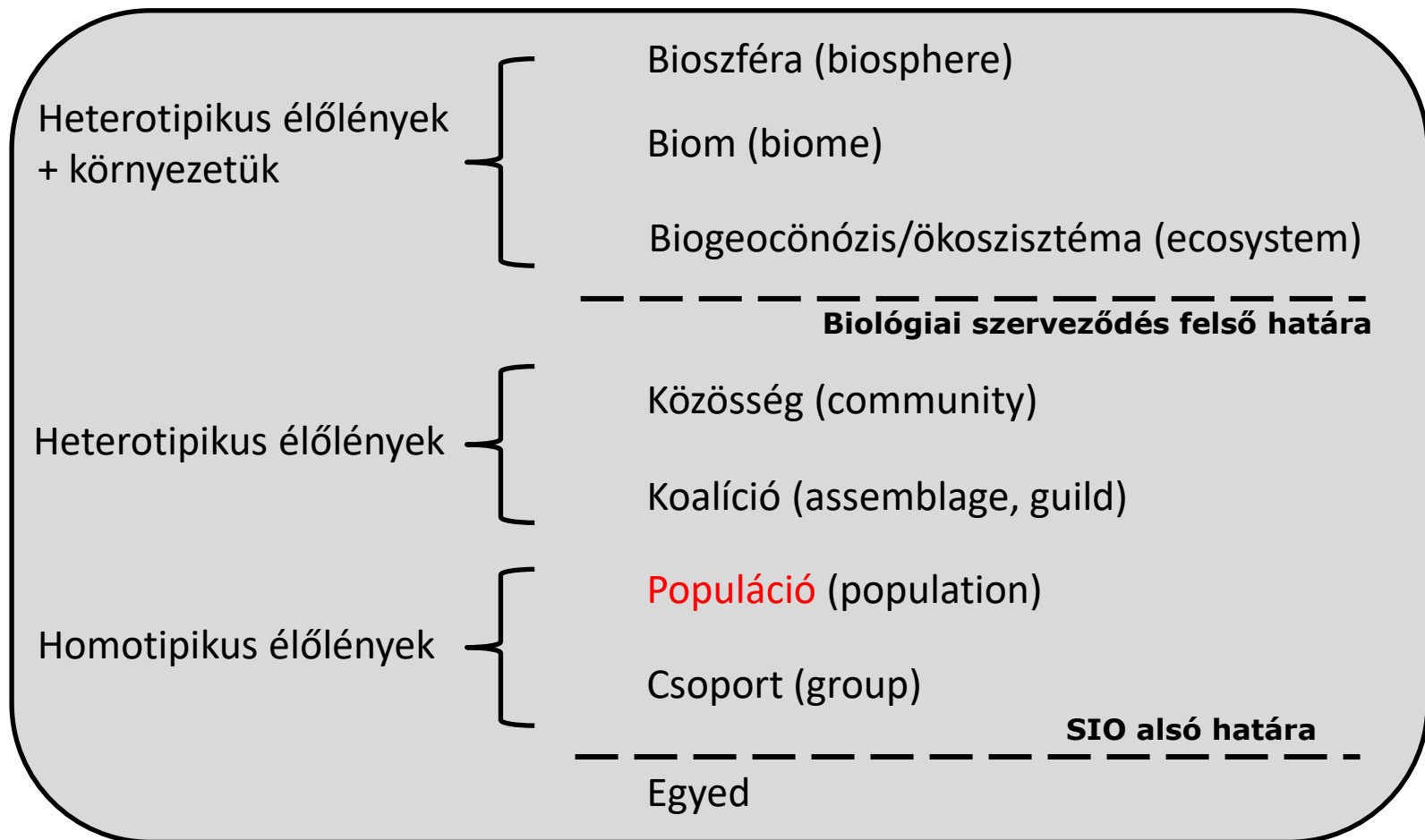
**Az Ökológia alapfogalmai (SIO szintek, tolerancia, niche)
és a populációk tér és idődinamikája**

Segédlet záróvizsgára történő felkészüléshez
Összeállította: Tölgyesi Csaba

SIO egységek

Ökológia: az egyed feletti biológiai szerveződési szinteken megfigyelhető jelenségeket és azok okait vizsgáló tudomány

Az egyed feletti szerveződési szinteket (szupraindividuális organizációs szintek, SIO) hierarchikus sorrendbe állíthatjuk, ahogyan alulról felfelé építkezünk.



Az ökológiai környezet

Élőlények és a külvilág viszonya centrális – pontosan mi ez a külvilág?

Szinguláris környezetelv: SIO objektumot körülvevő külvilág (=teljes körülvevő külvilág)

→ Több együtt élő objektumnak azonos a környezete

Plurális környezetelv: A külvilág azon elemeinek összessége, mely ténylegesen hatást gyakorol az objektumunkra

→ Térben és időben együtt élő objektumoknak eltérhet a környezete

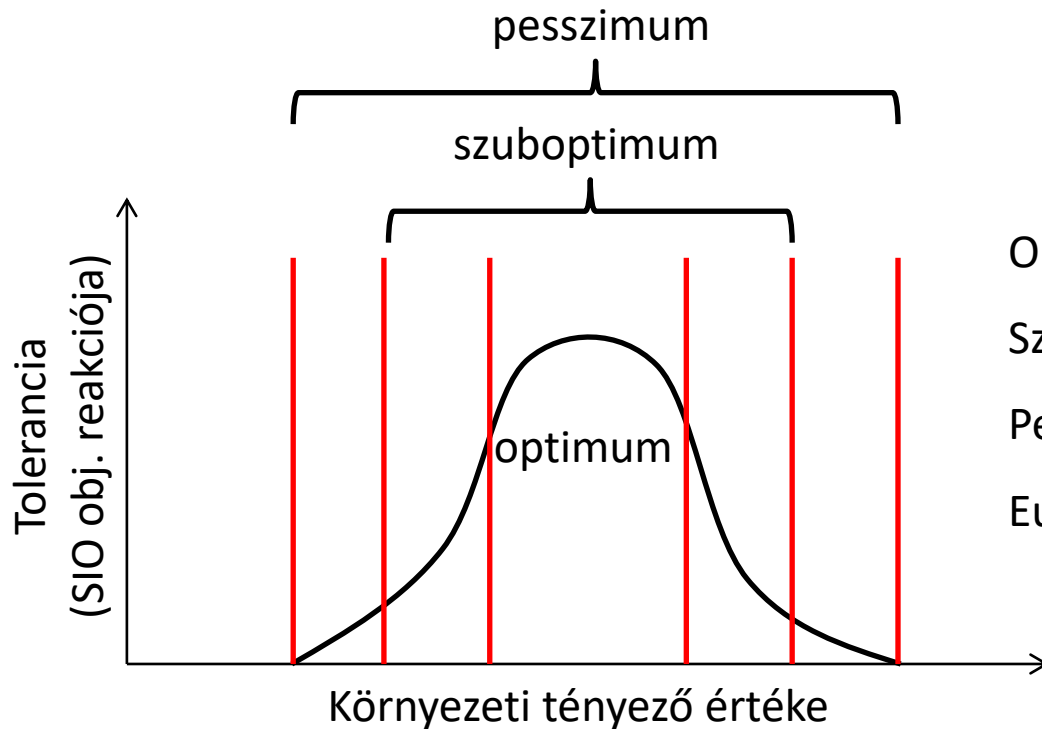
Környezeti tényezők típusai:

- Kondicionáló-zavaró tényezők (nem fogy az élettevékenységek során):
hőmérséklet, páratartalom, talaj sótartalma...
- Készlet/forrás jellegű tényezők (mennyisége csökken használatkor):
fészekodúk denzitása, táplálék, ivóvíz...

Az élőlények visszahathatnak a kondicionáló-zavaró tényezőkre aktívan vagy passzívan – lásd niche konstrukció és ökoszisztéma mérnökség

Tolerancia

Az élőlények a környezeti tényező eltérő értékeire eltérően reagálnak → tolerancia



Optimum: növekszik és szaporodik

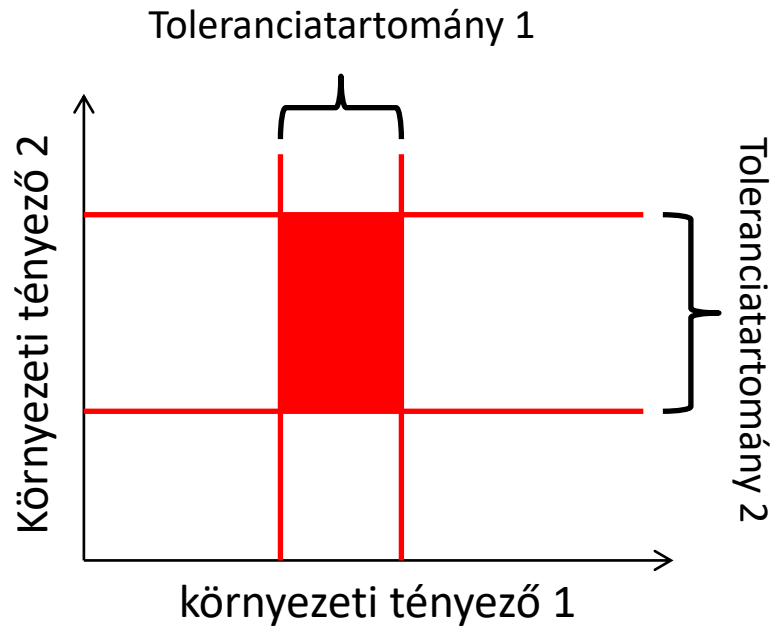
Szuboptimum: növekszik, nem szaporodik

Pesszimum: növekedni sem tud

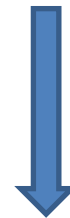
Euriók (tág) vs. sztenők (szűk) tolerancia

- Pesszimális faktor elve: Az a tényező a legmeghatározóbb, mely a legtávolabb van az optimumtól (temporálisan is)
 - Legsztenőkebb stádium elve: Az ontogenezis során a legérzékenyebb stádium határozza meg egy populáció előfordulását
- Vonulás vagy dormans állapot ezeken segíthet!

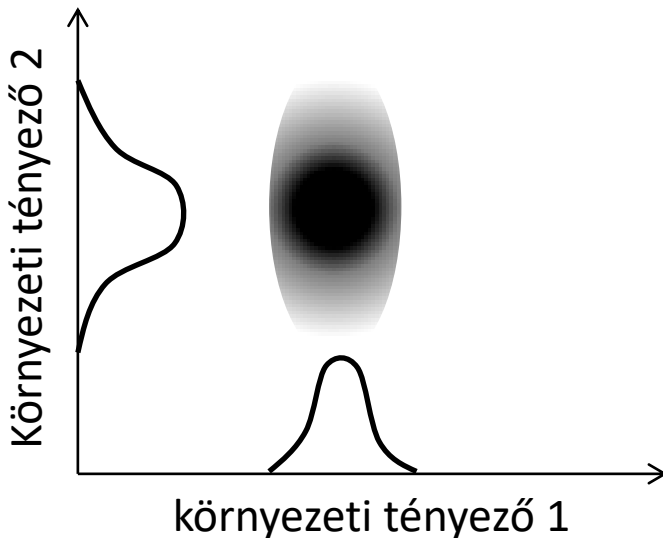
Ökológiai niche



Hutchinson: A környezeti tényezők skáláiból, mint tengelyekből alkotott n-dimenziós topológiai tér azon tartománya, ahol egy faj egyedei tartósan túlélnek és szaporodnak.



Kicsit realiztikusabban



Egy populáció tolerancia és preferencia-viszonyait megjelenítő ponteloszlás a környezeti tényezők skáláiból mint dimenziókból álló n-dimenziós topológiai térben

Populációökológia, populációk térviszonyai

Populáció: Egy területen előforduló, hasonló élőlények halmaza

Szaporodás NEM kritérium, és az sem, hogy az egyedek halmazát értsünk rajta

Populációk térviszonyai: A populációt leíró karaktersisztikák térbeli elrendeződése

Denzitás: populáció téregységre vonatkoztatott sűrűsége; mennyiségi jellemző

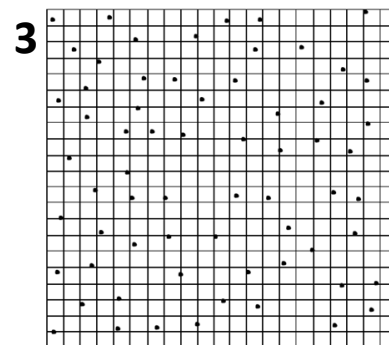
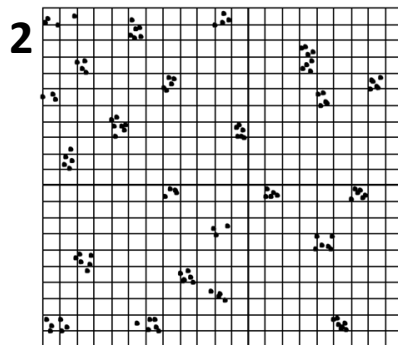
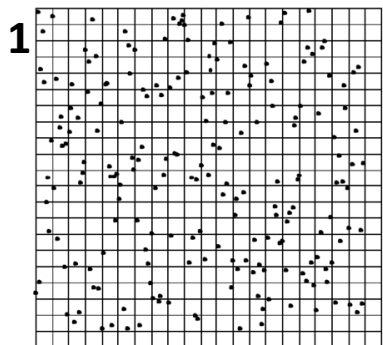
Egyedszám, virágszám, magszám, biomassa stb. téregységenként

Diszpergáltság: Populáció elemeinek térbeli elrendeződése; minőségi jellemző

Random (1): ritka, pl. szukcesszió korai stádiumai homogén szubsztrát esetén

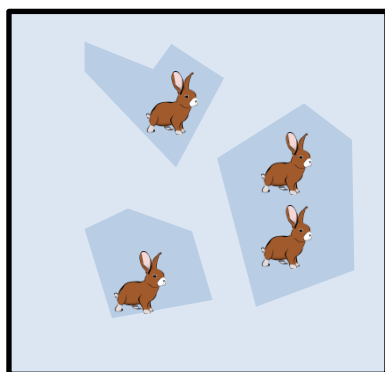
Aggregált (2): csoportos viselkedés, tér heterogenitása, stb.

Szegregált (3): csoportosulási intolerancia, allelopátia, forráselvonás stb.

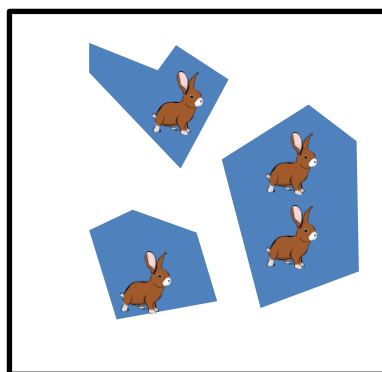


A tér heterogenitása

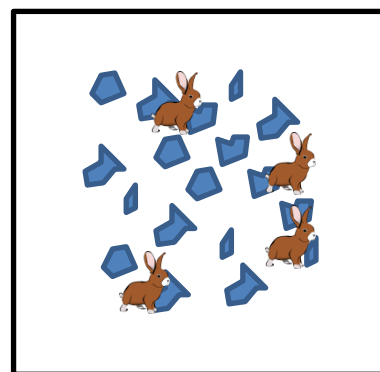
- Homomorfia – heteromorfia vs. Homogenitás – heterogenitás
Utóbbi, ha a populáció términtázatával ténylegesen indikálja
- Folt: homogén téregység
- Durva és finomszemcsés szemcsézettség
- Fizikai és környezeti szemcsézettség
- Heterogenitás és foltméret ismerete: természetvédelmi tervezéshez, restaurációhoz
(lásd pl. SLOSS debate)



Durva fizikai
Finom környezeti



Durva fizikai
Durva környezeti



Finom fizikai
Durva környezeti

Itt a jó foltokban folyamatosan
fennmaradhatnak, kevesebb foltok
közötti mozgást igényel

A finom fizikai és környezeti
gyakorlatilag homogén

Populációk idődinamizmusa

Térbelinél nagyobb figyelem övezte:

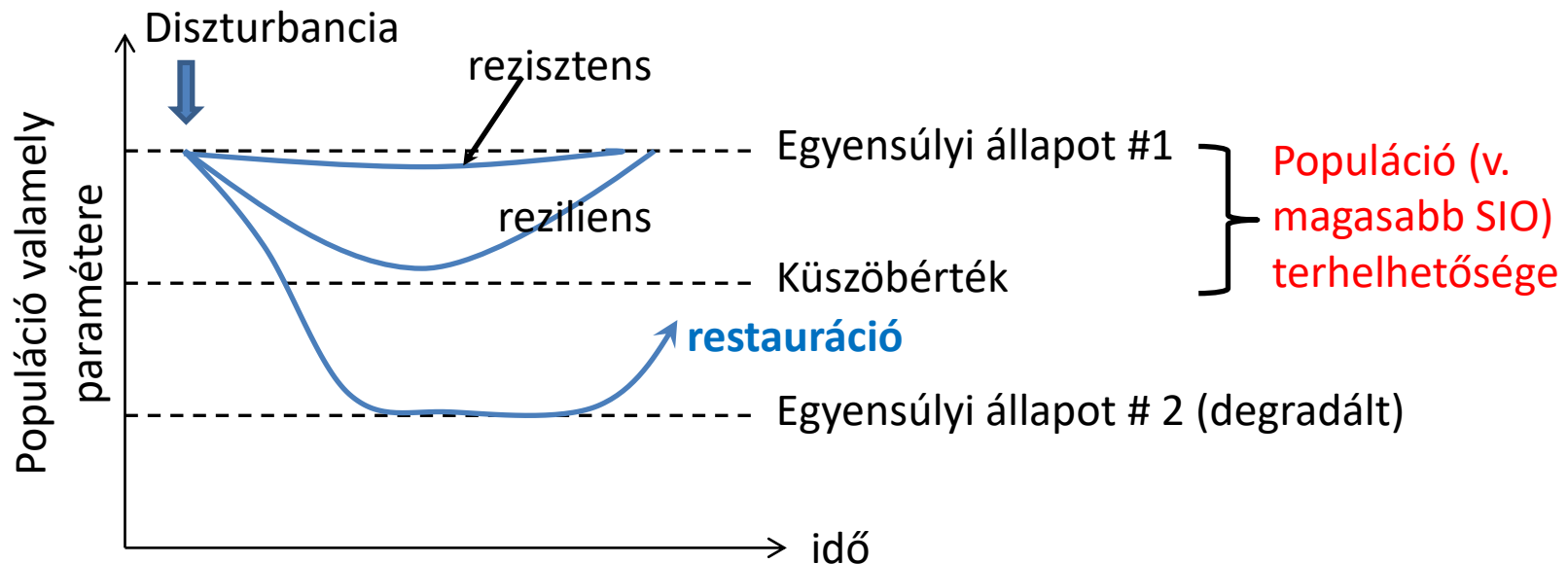
Vadak, ehető növények, ragadozók, gyomok, kártevők szaporodása

Időbeli folyamatot leírja: trend, ciklus (oszcilláció) és sztochasztikus komponens

Szabályozás: Olyan hatás, mely a populációt (v más rsz-t) egy adott állapotban tartja sokszor negatív visszacsatolással

Vezérlés: Valamely állapot felé tereli (pozitív visszacsatolás v. visszacsatolás hiánya)

Stabilitás – rezisztencia – reziliencia – degradáció:



Populáció méretének időbeli változása

$N(t)$ (populáció mérete, leggyakrabban egyedszáma) függ:

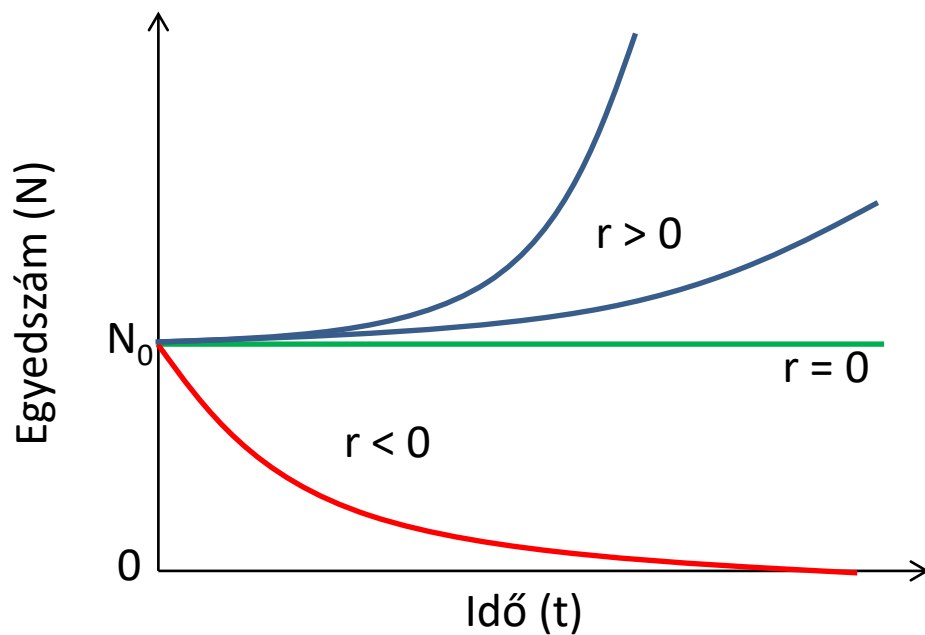
születés (+), halálozás (-), emigráció (-), immigráció (+);

A hatások eredőjeként: $N(t + 1) = N(t)R$

Ahol R a szaporodási koefficiens, legegyszerűbb esetben tekinthetjük állandónak

$N(t) = N(0)R^t \rightarrow$ Korlátlan vagy exponenciális növekedést leíró egyenlet

Adott időpillanatban, azaz infinitezimálisan rövid időváltozás alatt (dt) a változás (dN/dt) ütemét a szaporodási rátával adjuk meg (r):



$$\frac{dN}{dt} = N(t)r \rightarrow R = e^r$$

Populáció méretének időbeli változása

Valóságban a populáció nem növekedhet a végtelenségig
 r nem állandó, nagyobb N értékeknél csökken

$$\rightarrow r = r_{max} - cN(t)$$

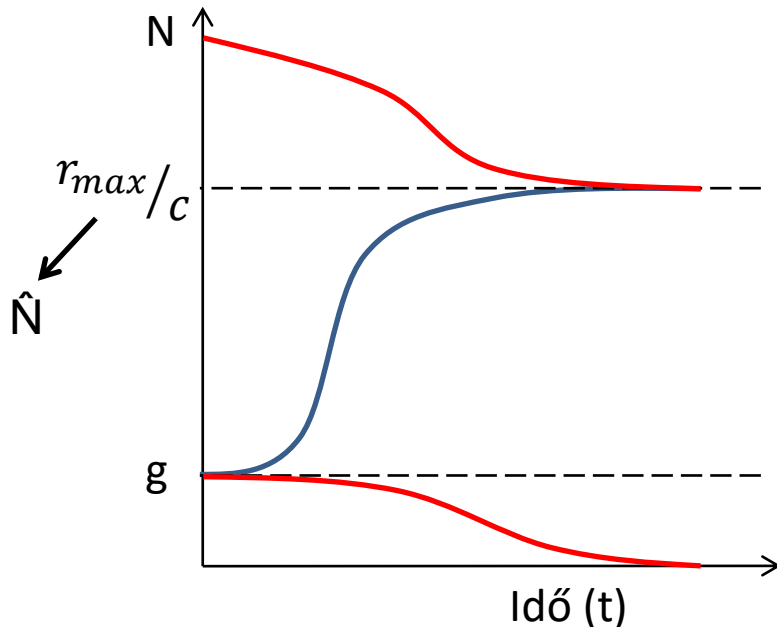
Pearl-Verhulst-féle szigmoid v. logisztikus egyenlet:

$$\frac{dN}{dt} = N(t)[r_{max} - cN(t)]$$

Negatív visszacsatolást okozó tényező
 \rightarrow Stabil egyensúlyi egyedszám (\hat{N})
Jelentkezhet időkéssel (oszilláció gyakori oka)

További realitások:

- Sztochaszticitás (környezeti és demográfiai)
- Allé effektus (alsó instabil egyensúlyi pont, g)



Egyedszámok alakulása eltérő $N(0)$ értékek esetén