

Tölgyesi Csaba

Populációk közötti elemi kölcsönhatások

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

Populációk közötti elemi kölcsönhatások (kompetíció és lehetséges kimenetei, zsákmány-ragadozó viszony dinamikája, funkcionális válaszok, mutualizmus)

Segédlet záróvizsgára történő felkészüléshez
Összeállította: Tölgyesi Csaba

Kompetíció

Kölcsönhatás típusa	Hatás az 1. populációra	Hatás a 2. populációra
Kompetíció	negatív	negatív

Átfedés a niche-ekben többnyire készlet-forrás jellegű környezeti tényezők mentén
Legalább relatív hiány → partnerek nem tudják kielégíteni az igényeiket, azaz korlátozzák egymást, de persze önmagukat is

Típusai: direkt és indirekt kompetíció

Kimenete függ: a partner korlátozó hatása és az önkorlátozás aránya

(lásd részletesen a tantárgy diasorában levezetett Lotka-Volterra modelleket)

Az egyik jobban korlátozza magát, mint a másikat és ez jobban korlátozza őt, mint saját magát → az előbbi kiszorítja az utóbbi = **kompetitív kizárás**

Mindkettő jobban korlátozza magát, mint a másikat → valamely $\hat{N}_i$ alatti egyedszámokon stabil együttélés

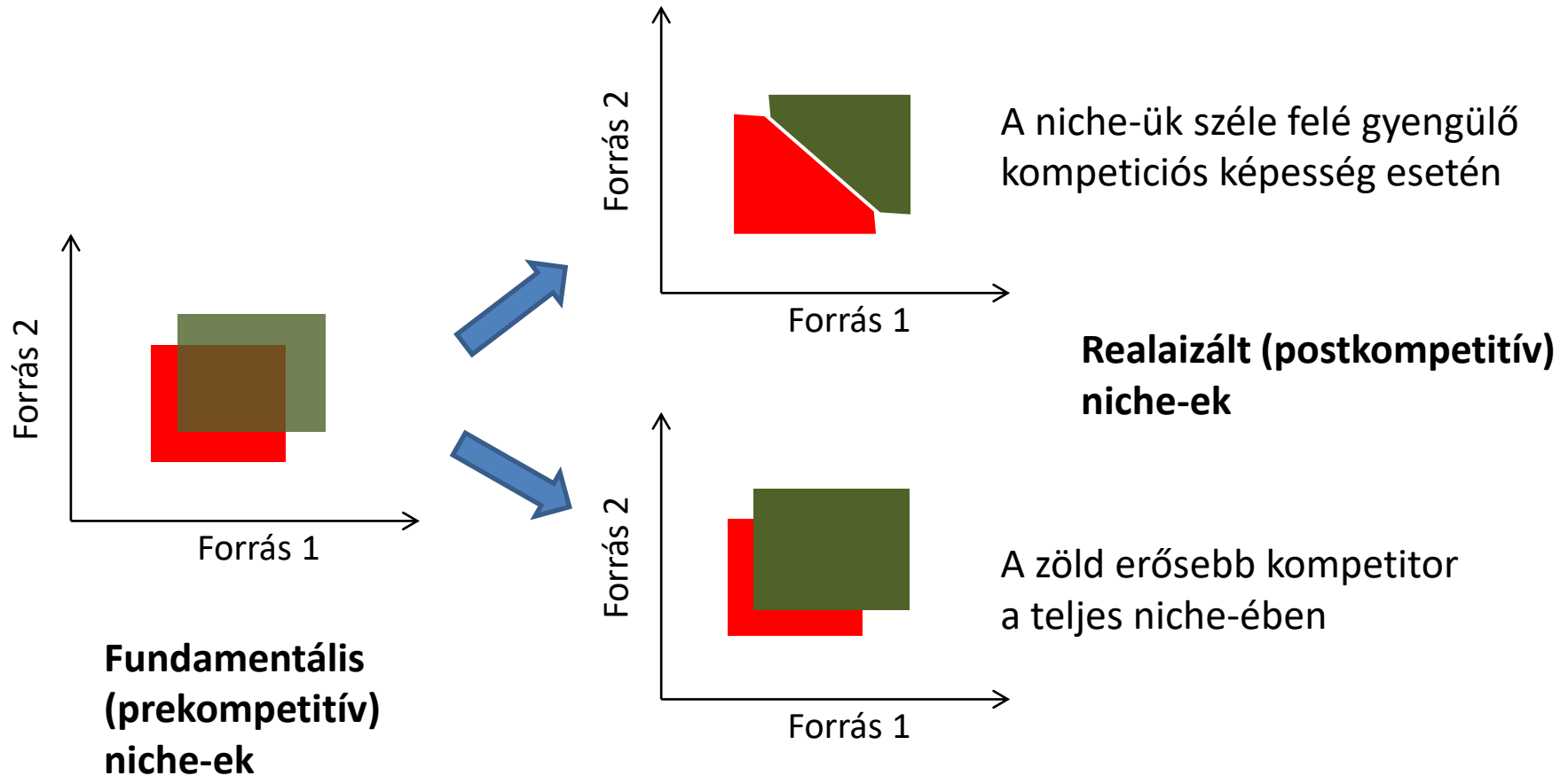
Minél nagyobb a niche-átfedés, többnyire annál erősebb a kompetíció

Gause-elv: teljesen átfedő niche-sel rendelkező fajok nem élhetnek együtt

Niche-átfedés miatti kizáródás pl. biológiai inváziók során: erős, idegenhonos kompetitor megjelenése → őshonos populációk kiszorítása

Kompetíció

Hosszú távú koegzisztencia esetén → törekvés a versengés elkerülésére



→ Valós életközösségekben a legtöbb faj populációja nem pont a számára legkedvezőbb körülmények között fordul elő (Ellenberg szabály)

Kompetíció

Kompetíciós stratégiák:

1. Allelopátia – kémiai anyagok (incl. antibiotikumok) segítségével a másik korlátozása
2. Hatékonyabb forrásmegszerzés – magasabb termet, kiterjedtebb gyökérzet, hatékonyabb zsákmányszerzés...
3. Agresszív interakciókban dominancia – főleg ragadozóknál, direkt kompetíció

Koegzisztenciát elősegíti jelentős niche átfedés esetén is:

1. Heterogén tér (eltérő foltokban eltérő győztes, kihalások-újratelepedések kis léptékben)
2. Denzitásfüggetlen hatótényezők (stressz, zavarás stb.) alacsony szinten tartják a populációméreteket → kompetitor korlátozó hatása kicsi marad (az denzitásfüggő!!)

Competitive release:

„Felszabadulás” a kompetíció alól, látszólagos niche expanzió újonnan kolonizált, üres/hiányos élőhelyen vagy versenytársak kihalása esetén
Pl. szigetek, antropogén élőhelyek, betelepített fajok új élőhelyen

Niche expanzió/változás más elemi kölcsönhatások változása révén is lehetséges!

Táplálkozási kapcsolatok

Kölcsönhatás típusa	Hatás az 1. populációra	Hatás a 2. populációra
Táplálkozási kapcsolat	+	-

Primer producensek/termelők
– ált. növények

Primer konzumensek/elsődleges fogyasztók
– ált. növényevő állatok

Szekunder konzumensek/ragadozók
– ált. növényevőket fogyasztó állatok

Tercier konzumensek/csúcsragadozók
– ált. nagyobb testű ragadozó állatok

+ lebontók (szaprofágok, koprofágok, nekrofágok)

+ mindenevők

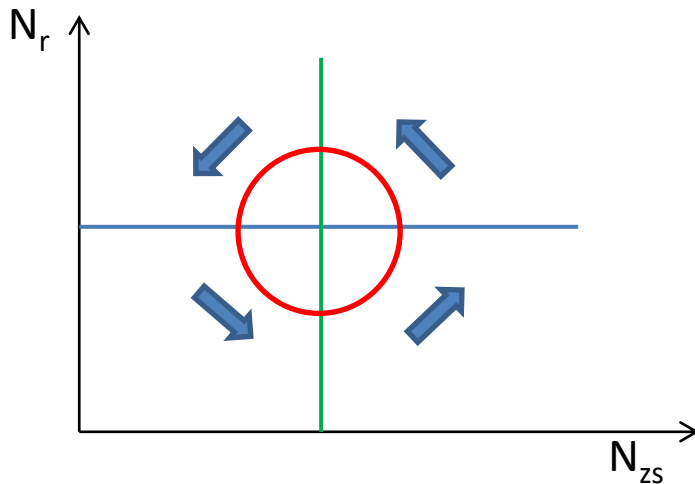
Speciális esetek: paraziták, parazitoidok, szuperparazitoidok

L-V modellek táplálkozásra

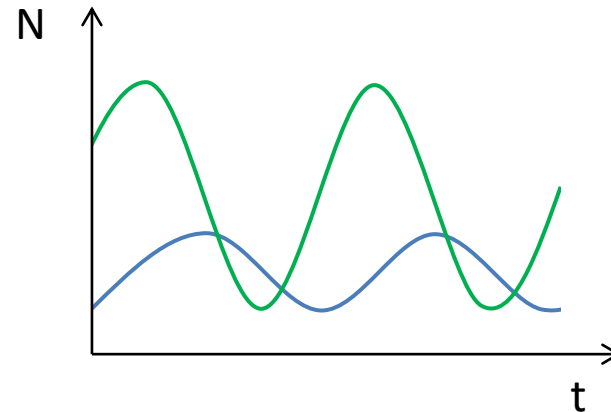
Egyszerű zsákmány-ragadozó kapcsolat L-V modelljének kimenetele:

Oszcilláció egy egyensúlyi egyedszámpár körül, a zsákmány egyedszámváltozását követi a ragadozó, egy kvadránssal elmaradva.

Jelentős önkorlátozás nélkül sosem áll be stabil állapotba!



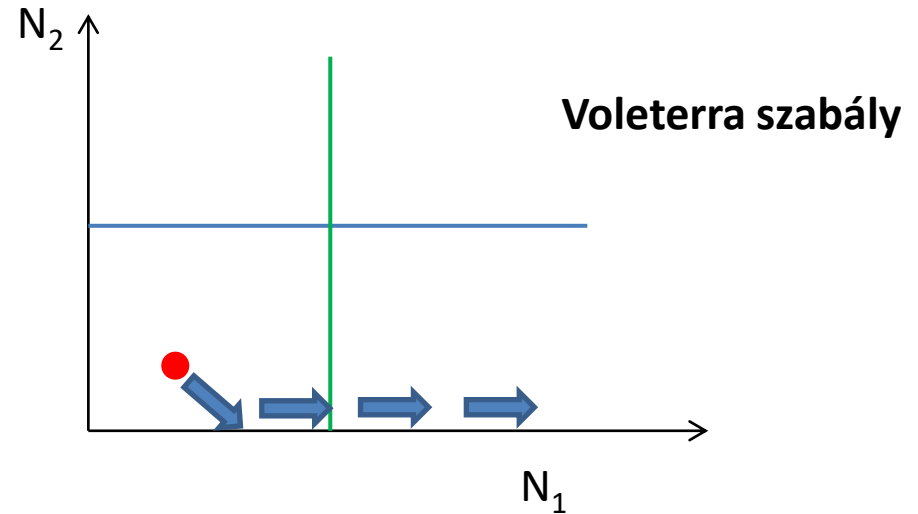
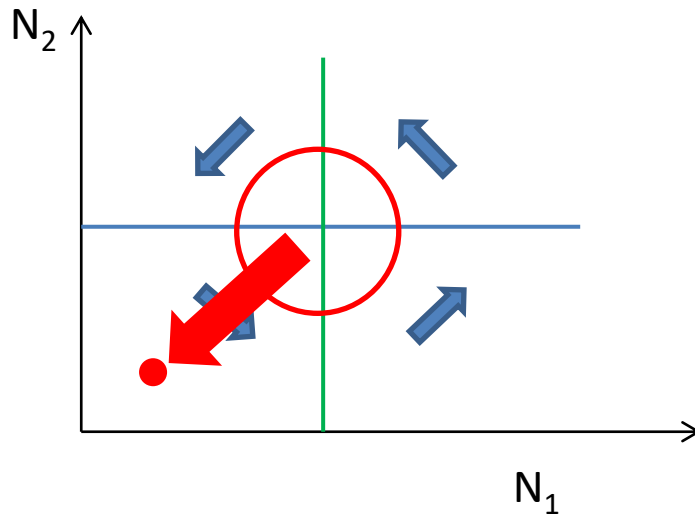
Zöld izoklin: A zsákmány azon egyedszáma, mely egyensúlyban tartaná a ragadozó egyedszámát, a kék pedig a ragadozó azon egyedszáma, mely egyensúlyban tartaná a zsákmányét. A metszéspont körül fog oszcillálni az egyedszámpár



Időkésés oka: A ragadozó a zsákmány abszolút értékére reagál, nem annak trendjére!

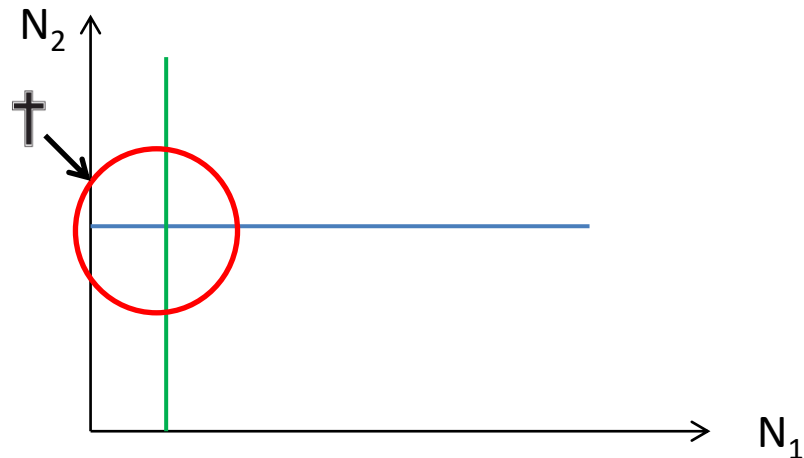
L-V modellek egyszerű predikciói

1) Mindkét partner egyedszámának drasztikus csökkenése → zsákmány gradálhat pl. rovarirtó hatása egy kártevő-ragadozó párból álló, szabályozott rendszerre



2) Túl hatékony ragadozó → kihalás
„Ügyetlen” ragadozó → stabil együttélés

Oka: Minél hatékonyabb a ragadozó, annál kisebb zsákmánypopulációnál van az egyensúlyi izoklinje, és így a zsákmány könnyen lenullázódhat...



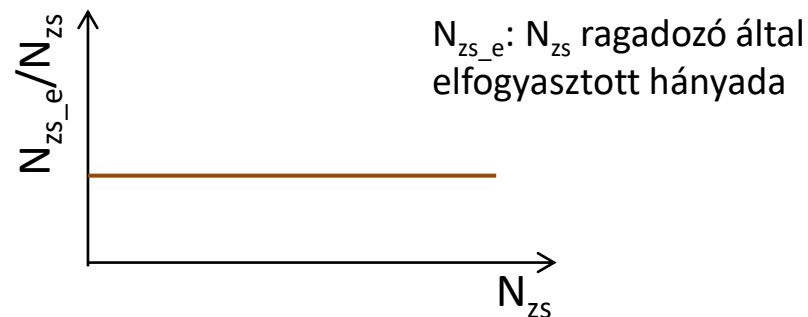
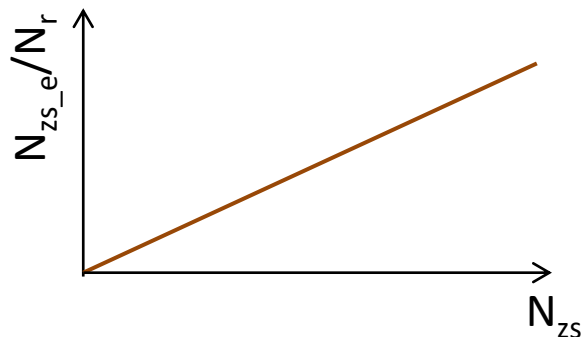
Funkcionális válaszok

Korábbi megközelítés (L-V modellek): egyedszámok követése

Holling-féle funkcionális válasz: ragadozónként elfogyasztott zsákmányok követése

1. típus – denzitástól (bizonyos határig) független

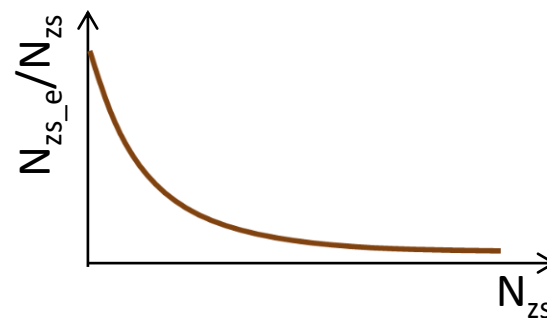
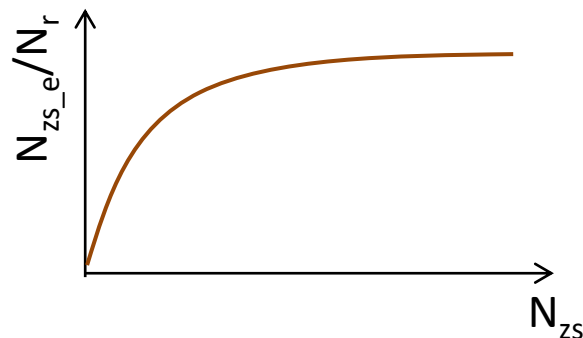
Főleg szűrőgető életmódú fajok, pl. *Daphnia magna* vs. *Saccharomyces cerevisiae*



2. típus – Keresési idő + egyéb élettani szükségletek ideje (incl. kezelési idő)

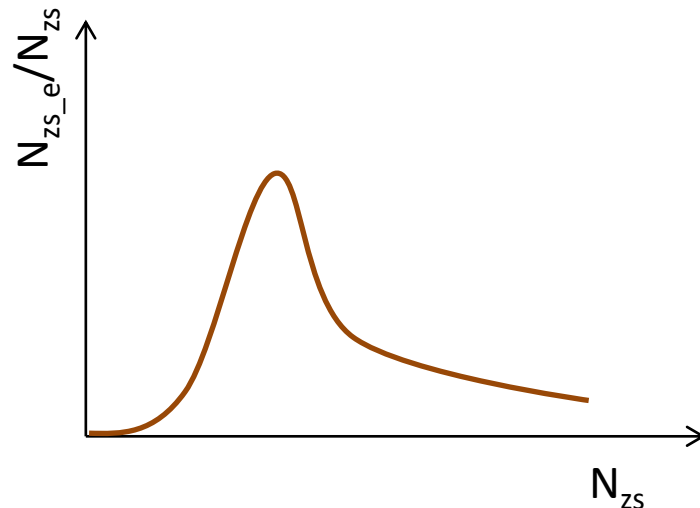
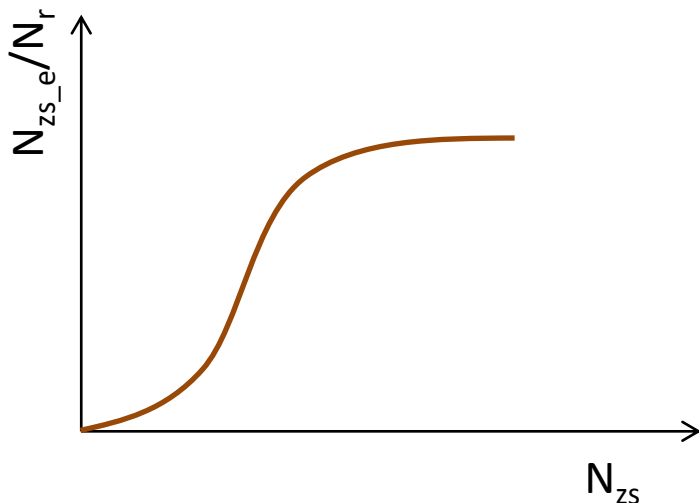
$N_{zs} \uparrow \rightarrow$ keresési idő $\downarrow$, de a többi állandó. Pl. gerinctelen ragadozók

Magas zsákmánypopulációt kevéssé szabályoz a ragadozó!! $\rightarrow$ meglephet

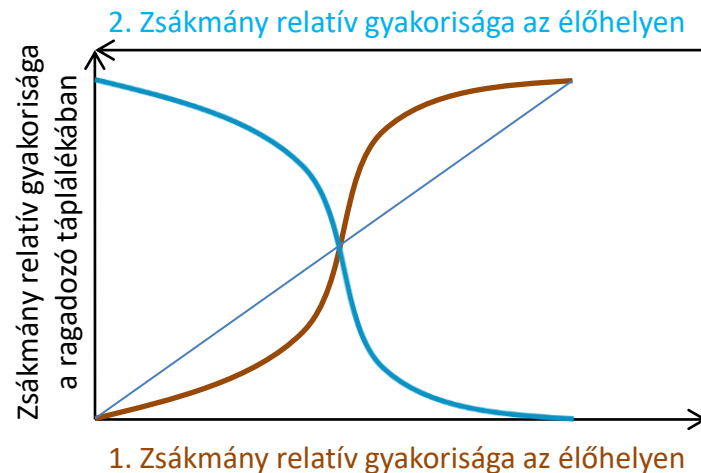


Funkcionális válaszok

3. típus („switching”): $N_{zs} \uparrow \rightarrow$ ragadozó lassan reagál, majd rászokik, de végül telítődik



- Főleg ragadozó madarak és emlősök
- Nagyon magas $N_{zs} \rightarrow$ itt is meglépés
- Főleg több zsákmánypopuláció jelenlétében
- Áttérés egyik zsákmányról a másikra
- Eközben stabilizálja mindkettőt!!

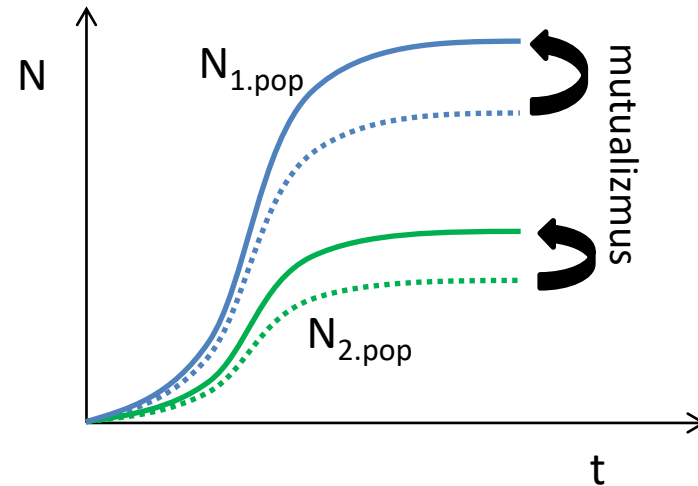


Mutualizmus

Kölcsönhatás típusa	Hatás az 1. populációra	Hatás a 2. populációra
Mutualizmus	+	+

Igen elterjedt, de nem szükségszerű, mint a másik kettő. Pl.: virágos növények és pollinátoraik, gyümölcs és fogyasztója, mikorrhiza, N-fixáció, zuzmó életforma stb.

Fakultatív mutualizmus: partnerek egyedül is életképesek, együtt viszont nagyobb populációméreteket ($N_{1.pop}$ és $N_{2.pop}$) érhetnek el:



Obligát mutualizmus: Csak a partner egy biz. denzitása felett marad fenn
Kihal, ha a partner denzitása ez alá esik, melyet követ a partner kihalása is.
Alacsony környezeti sztochaszticitás mellett gyakoribb, pl. trópusokon