

## Teorie stresu, ekologická stabilita



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

---

---

---

---

---

---

---

---

## Osnova

- Ø Organismus a jeho místo v prostředí
  - Ø Dynamika biocenóz
  - Ø Sukcese a klimax
  - Ø Stres a disturbance
  - Ø Ekologická stabilita
  - Ø Příklady a aplikace

---

---

---

---

---

---

---

---

## Organismus a jeho místo v prostředí

- Fyzikální, chemické, klimatické, potravní zdroje, přítomnost jiných organismů, úkryty apod.
- Ekologická nika = souhrn podmínek pro rozmnožování a přežití
- Areál – geografické rozšíření (kosmopolitní – endemité)
- Optimum a extrémní (limity)
- Ekologická valence (euryekní-stenoekní druhy)
- Adaptace – přizpůsobení, přirozený výběr, evoluce, životní strategie – r-stratégové, K-stratégové, r-K, S-stratégové, C-stratégové...sukcese, klimax

---

---

---

---

---

---

---

---

### Dynamika biocenóz, sukcese

- Sukcese – dlouhodobá změna – systém autoregulačních vztahů směřující k nastolení rovnovážného stavu mezi příjmem a výdejem energie a hmoty = proces doprovázený změnami druhového složení (mezidruhové konkurenční vztahy)
- Primární sukcese – nové prostředí
- Sekundární – obnova biocenózy
- Zpětná (regresní), degradace, obnova mladších sukcesních stadií (eroze, pastva, i imise)

---

---

---

---

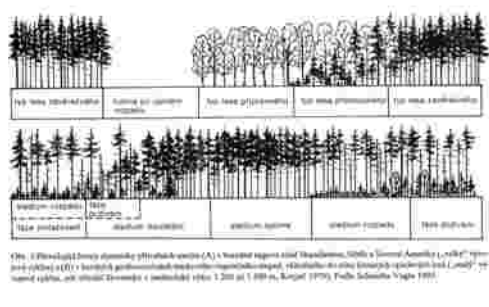
---

---

---

---

### Dynamika vývoje přírodního lesa




---

---

---

---

---

---

---

---

### Klimax

- Stadium biocenózy = nastolení rovnováhy s abiotickým prostředím
- Příjem a výdej energie vyrovnaný
- Akumulace energie, biomasy je nejvyšší, čistý přírůstek biomasy je nulový
- Klimatický klimax – konečné stadium sukcese je v rovnováze s klimatem (na hlubokých pudách) – lesy
- Paraklimax – v extrémně narušovaných oblastech
- Edafický klimax – ovlivnění extrémními podmínkami půdními (rašelinisté, podmáčené lesy..)
- Srovnání raných stadií a klimaxových – viz tabulka dále

---

---

---

---

---

---

---

---

## Raná sukcese vs klimax

Vlastnost	raná sukcese	klimax
Druhy	malé	velké
Věk	krátkověké	dlouhověké
Strategie	r-strategové	K-strategové
Biomasa	malá	velká
Cistý přírůstek biomasy	vysoký	nulový
Vázaná energie	nizká	vysoká
Vázané živiny	málo	mnoho
Kolobeh látek	rychlý	pomalý
Tok energie	rychlý	pomalý
Prostorová struktura	jednoduchá	složitá
Trofičká struktura	jednoduchá	složitá
Druhová diverzita	nizká	vysoká

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Stres, disturbance

- Fyzikální pojetí - síla působící na plochu, napětí v telese, deformace
- Biologické pojetí – tlak směřující k omezení růstu, omezení genetického potenciálu..
- Stresor – dílčí faktory prostředí působící na organismy (teplota, vlhkost, ozáření, acidifikace...)
- Vliv stresu suchem vs. vliv sucha
- Disturbance – nárazové, lokální „katastrofy“, přírodní (vetrné, ohně, hmyzí kalamity...)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Reakce na stres

- Stresová reakce – odpověď organismu na stresor, má universální charakter (nespecifický, bez ohledu na druh stresoru)
- Eu-stres – pozitivní, aktivací, stimulační účinek
- Dis-stres – negativní, způsobuje poškození
- Hranice mezi obema druhy stresu velmi jemná
- Deformace vs poškození = účinek reparačních mechanismů
- Adaptace, adaptací fáze - doba po kterou stresor působí, postupný přechod do jiného stavu dynamické rovnováhy

---

---

---

---

---

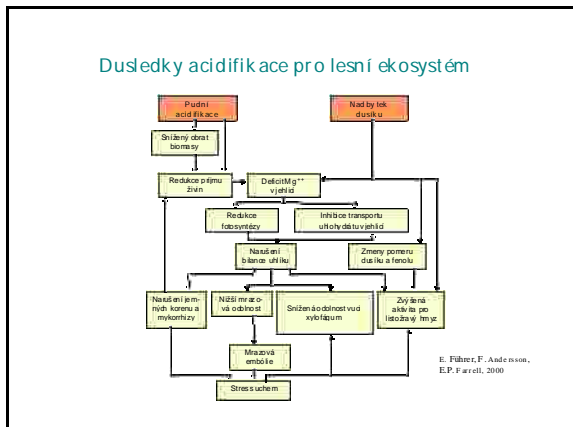
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

- ### Průběh stresu
- Počáteční fáze – poplachová reakce, stadium šoku, odklon od fyziologického stavu, převaha katabolických procesů, hormonálně podmíněná, nespecifický charakter reakce
  - Odolnostní fáze (fáze odolnosti), vyrovnávání se s působením stresoru, vývoj specifických reakcí, obranné hormonální reakce
  - Fáze vyčerpání- při dlouhodobém působení stresoru vysoké intenzity, trvalá deformace (i smrt) nebo regenerační fáze a nový fyziologický stav.

---

---

---

---

---

---

---

---

- ### Charakter stresových faktorů - stresoru
- Přírodní – vysoká ozářenost, teplota, nedostatek vody, nadbytek vody, hmyzí škůdci, virové, bakteriální a houbové patogeny...
  - Antropogenní – herbicidy, pesticidy, fungicidy, atmosférické škodliviny, ozón, acidifikace, nutriční degradace, zvýšený obsah CO<sub>2</sub>...
  - Přímé vs nepřímé účinky (zprostředkované např. přes puďu)
  - Krátkodobý vs dlouhodobý (chronický)

---

---

---

---

---

---

---

---



### Ekologická stabilita

- Homeostáza, homeorhéza
- Dynamická rovnováha - stabilita
- Stacionární stavy blízké rovnovážnému stavu (vzdálené)
- Rezistence – odolnost proti narušení, lokální, globální
- Rezilience – plasticita, pružnost,
- Deformace, destabilizace
- Pozitivní a negativní zpětné vazby
- Přírodní vs. antropogenní vlivy

---

---

---

---

---

---

---

---

### Podmínky ekologické stability

- Podmínkou autoregulační schopnosti ekosystému jsou:
  1. adaptabilita jednotlivých organismů, populací a společenstev
  2. vyvážené mezidruhové vztahy
  3. efektivní cyklické propojení producentu, konzumentu a rozkladacího = fungující toky energie, látek a živin

---

---

---

---

---

---

---

---

Stacionární stavy v oblasti blízké rovnováze a v oblasti vzdálené od rovnováhy

Ve stacionárním stavu jsou primární produkce (fotosyntéza, produkce fytohmoty) a sekundární produkce (dýchání, rozklad) v ekosystému stejně velké. To je předpokladem pro to, aby proměnné stavy systému (složení druhové, stav pudy, zásoby biomasy a živin) přes velkou časovou a prostorovou variabilitu měly stálou průměrnou hodnotu. Za těchto okolností je látková bilance systému nulová, tzn. vnosy látek jsou kompenzovány látkovými odnošy.




---

---

---

---

---

---

---

---

### Blížkost rovnovážnému stavu

V blízkosti rovnováhy jsou míry procesu (např. difuze živin nebo tok vody ke kořenu) lineárními funkcemi termodynamických sil (gradientu). Takové systémy se chovají "spocitatelně", a to nejen v přeneseném smyslu. V látkovém hospodářství těchto ekosystémů přejímá půda vyrovnávací a pufovací funkci. Příznivý stav prostředí je výsledkem zpětné vazebného přizpůsobení organismu na prostředí.

---

---

---

---

---

---

---

---

### Stav vzdálený od rovnováhy

Ekosystémy vzdálené rovnovážnému stavu jsou ovládnuty dominancí nelineárnosti. Nelineárnost znamená, že proces nebo tok látek je komplexní funkcí (např. exponenciální) zapojených sil. Např. lesní ekosystémy nacházející se na silně ochuzených a zakyselených půdách mohou dosáhnout stacionárního stavu jen ve vzdálené poloze od stavu rovnovážného.

---

---

---

---

---

---

---

---

### Fáze stavu lesních ekosystémů

Příčinou odchylek od stacionárního stavu mohou být změny v intenzitě růstu rostlin (primárních producentů) nebo ve vývoji populací mikroorganismů a živočichů (sekundárních producentů), ale také změny ve vnozech látek (např. kyselá depozice). Pro lesní ekosystémy je možné definovat ústřední autokatalytické procesy s pozitivní zpětnou vazbou na základě předložených poznatků o látkovém hospodářství, které se vyvíjejí exponenciálně. Když působí po desetiletí, mohou vést ke změně ekosystému (změny v druhovém složení a ve stavu půdy).

---

---

---

---

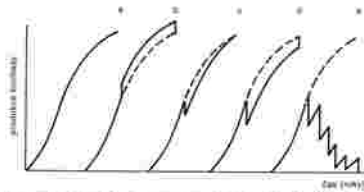
---

---

---

---

### Reakce ekosystému



Obr. 2 Různé křivky kumul. produktivity pro rozdílné režimy (Bursch et Han 1980 a; Thomasson 1989)  
 a) normální průběh;  
 b) nedostatek živin; c) nedostatek světla; d) nedostatek živin a světla; e) extrémní změny prostředí; f) extrémní změny prostředí a extrémní změny živin.  
 g) extrémní změny prostředí, to znamená extrémní změny prostředí a extrémní změny živin.

---

---

---

---

---

---

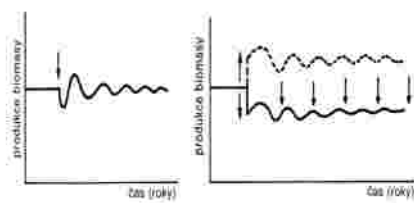
---

---

---

---

### Reakce ekosystému



Obr. 3 Reakce lesního ekosystému v rovníkové oblasti na narušení vnějšími faktory (a – jehličnanová, b – tropická národní; Thomasson 1979)

---

---

---

---

---

---

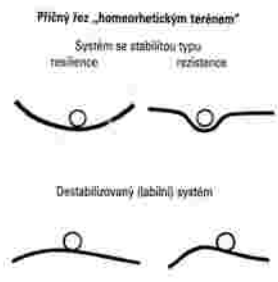
---

---

---

---

### Resilience/resistence




---

---

---

---

---

---

---

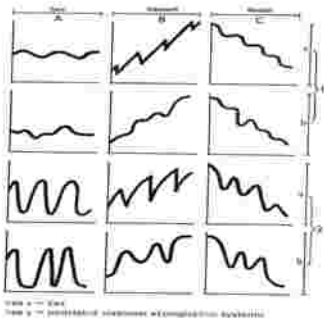
---

---

---



### Reakce ekosystému




---

---

---

---

---

---

---

---

### Autoregulační mechanismy

- Zpětné vazby=nenáhodné působení mezi prvky) subsystémy)téhož systému= působení veličiny B, která byla změněna veličinou A, na tuto veličinu A
- Pozitivní (zesilující) působení  
 A? ? B A=prčina (populace v plodném věku) způsobí následek (vyšší počet potomstva)
- Negativní(zeslabující)=hlavní princip stabilizace-udržování stavu dynamické rovnováhy (pr.dravec a kořist), další příklady ve cvičení

---

---

---

---

---

---

---

---

### Stabilní vs labilní společenstva

- Přírodní ekosystémy složité, druhově bohaté, sukcesně vytrvalé= stabilnější než společenstva jednoduchá (neplatí obecně – klimaxové smrčiny...)
- Společenstva se složitou potravní strukturou=rezistentní, ale málo pružná
- Společenstva s jednoduchou potravní strukturou, rychlejším tokem energie = málo rezistentní, ale pružnější
- Význam strategií-společenstva C -stratěgu, klimaxová = odolná na narušení, nízká rezilience =obnova trvá dlouho
- Umele vytvořená spol. (šm monokultura) ??

---

---

---

---

---

---

---

---

### Stupen prirodzenosti ekosystému

- Závislost na stupni ovlivnění člověkem
- Změněná struktura společenstva (oproti přírodním společenstvům)
- Podíl původních druhů
- Podíl chybějících druhů
- Podíl synantropních nebo ruderalních druhů (převodců člověka)
- Typizace podle stupnice Schlitera (stupně prirodzenosti)

---

---

---

---

---

---

---

---

### Ekologická stabilita krajiny

- Závislost na zastoupení labilních a stabilních ekosystémů
- Krátkodobá vs dlouhodobá stabilita
- Koncepce ÚSES – soustava ekologicky stabilnějších ekosystémů (segmentu) – biocentra v krajině vzájemně propojených biokoridory
- Biocentra a koridory evropského, lokálního charakteru, NATURA apod.
- Bude předmětem samostatné přednášky

---

---

---

---

---

---

---

---

### Otázky

- Stresory a stresové chování (fáze)
- Ekologická stabilita (ekosystémy)
- Princip zpětných vazeb (negativní, pozitivní)
- Rezilience, rezistence
- Disturbance
- Typizace prirodzenosti vegetace

---

---

---

---

---

---

---

---

## Literatura

- Michal I. - Ekologická stabilita
- Michal a kol. - Obnova ekologické stability lesu
- Laštuvka, Krejcová - Ekologie
- Storch, Mihulka – Úvod do současné ekologie
- Begon, Harper, Townsend – Ekologie, jedinci, populace, společenstva
- Rajchard, Balounová, Vysloužil – Ekologie I.

---

---

---

---

---

---

---