

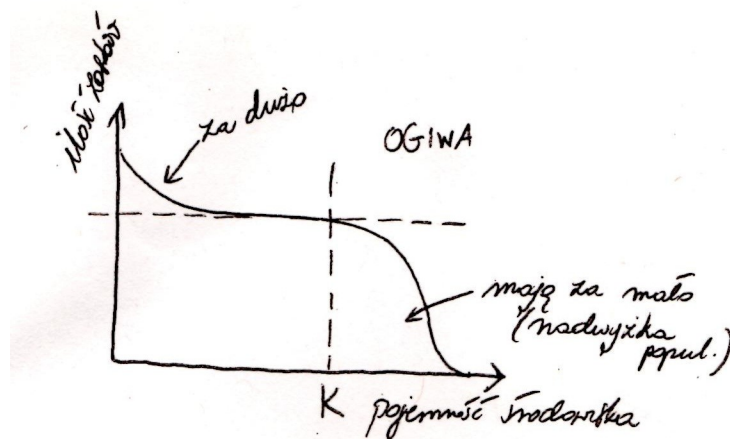
Sterowanie populacją i eksploatacja populacji  
Wykład 3 / 20-10-2011

Odejdźcie od modelu „czarnej skrzynki”, bo w populacji każdy osobnik jest inny. Wymagania w stosunku do środowiska są jednak podobne, bo to ten sam gatunek. Kilka zjawisk osłabia tę konkurencję wewnątrzgatunkową, np. osobniki w różnym wieku mogą korzystać z różnych zasobów. A więc, po pierwsze zróżnicowanie osobników, a po drugie, zróżnicowanie siedlisk.

Są dwa rodzaje konkurencji:

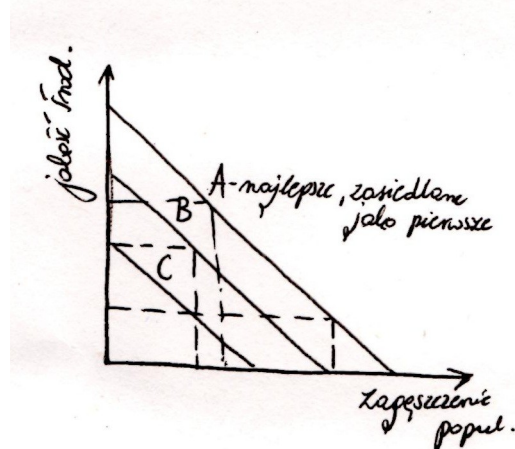
- **odbieranie** (scrambled competition) – każdy osobnik dostaje tyle samo bez względu bez względu na zagęszczenie, czyli jak jest mało zasobów to każdemu brakuje. Zdarza się to bardzo rzadko;

- **ustępowanie** (contest competition) – podział jest nierówny, jedne mają więcej niż trzeba, inne za mało. Osobniki można ustawić pod względem tego ile zasobów który osobnik ma. Taki rozkład nazywa się **ogiwa**.



Te które mają za mało stanowią nadwyżkę w populacji i nie przetrwają jeśli nic się nie zmieni. Stanowią jednak rezerwę by uzupełnić populację w przypadku śmierci innych osobników. Można je eksploatować, bo nie mają większego znaczenia dla populacji, jednak są zwykle najniższej jakości. Eksploatowane są zwykle najlepsze osobniki i te wchodzi w ich miejsce. Jest to dynamiczna równowaga.

Osobniki bez zasobów mogą albo migrować, albo czekać aż sytuacja się poprawi.



Na wykresie jest sytuacja gdy osobniki mogą się swobodnie przemieszczać, tzw. model idealnie swobodny.

W miarę wzrostu populacji coraz gorsze środowiska są zapelniane.

**Pulsacja arealu środowiska** – gdy areal rozszerza się na coraz gorsze środowiska i maleje gdy liczebność populacji spada.

W przypadku roślin następuje tzw. **samoprzerzedanie**.

**Reguła samoprzerzedania** (wg. Czarnowskiego) – w rówieśnych populacjach drzew rosnących w homogennym środowisku, liczba osobników przypadających na jednostkę powierzchni jest odwrotnie proporcjonalna do kwadratu ich wysokości.

Bo wzrost jest uzależniony od zagęszczenia. Mniejsze rosną w gęstszym lesie.

**Prawo Yody** – jeśli przyjąć, że masa (objętość) rośliny jest proporcjonalna do sześcianu jej wymiaru liniowego (wysokości) to wówczas:

$$V=h^3 \text{ więc } h=V^{1/3}$$

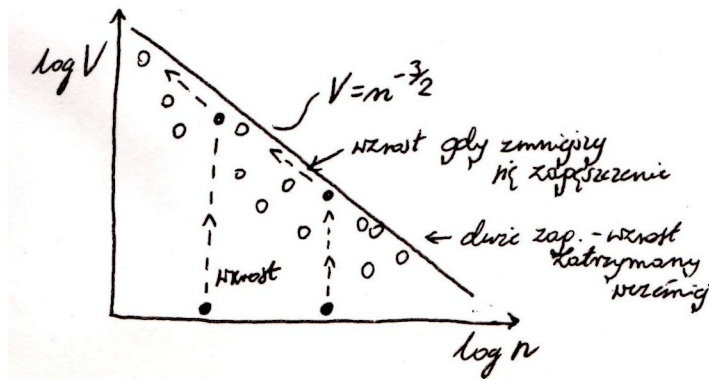
Po podstawieniu do wzoru Czarnockiego:

$$V=n^{-3/2}$$

**Prawo Yody** dotyczy roślin i osiadłych zwierząt – w populacjach roślin biomasa osobników jest proporcjonalna do zagęszczenia w potęgę  $-3/2$ .

Schemat rozkładu średniej masy osobników i zagęszczenia populacji (n)

Linia ciągła – granica rozkładu (wszystkie kombinacje zagęszczenia i wielkości – białe kółka – znajdują się poniżej linii). Populacji osobników rosnących (czarne) mogą mieć początkowo różne zagęszczenia i rosną bez samoprzerzedania (linie przerywane). Powyżej krytycznej wielkości ciała wzrost jest możliwy jedynie przy przeredzeniu populacji.



**Prawo Yody** dotyczy dwóch zjawisk: dynamika samoprzerzedających się populacji, a po drugie, związek zagęszczenia z wielkością osobników.

Wykres – samoprzerzedanie się różnych gatunków roślin, wniosek: prawo Yody sprawdza się i ma charakter uniwersalny (tempo wzrostu osobnika a zagęszczenie).

Biomasa najpierw rośnie a potem już się właściwie nie zmienia, bo więcej dużych na rzecz dużej liczby małych – wyrównuje się. Czyli plon całkowity liczony dla całej populacji jest niezależny od zagęszczenia. Jest to tzw. **prawo stałości plonu (prawo Kira)**.

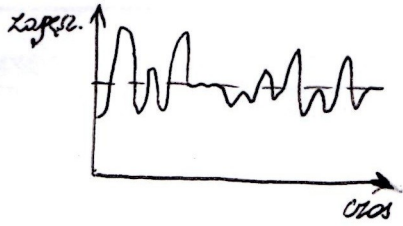
Plon (c) = zagęszczenie (d) x średnia masa osobnika (w)

$$c = d \times w$$

po logarytmowaniu:  $\log c = \log d + \log w$ , a więc  $\log w = \log c - \log d$ .

Dotyczy wielkości plonu po zaistnieniu oddziaływań konkurencyjnych w stosunku do zagęszczenia z przed tych oddziaływań.

Przykładowa dynamika liczebności populacji



Dlaczego dla takiego samego zagęszczenia populacja może się zmniejszać, zwiększać, albo być stabilna? Zmienia się pojemność środowiska, ale też struktura populacji – to ile jest starych, ile młodych, ile płodnych, itd. (struktura wieku, płci, socjalna, jakość, rozmieszczenie etc.)

Omówienie doświadczeń na gryzoniach, na wyspie, nornica ruda. Badania dynamiki liczebności z podziałem na niedojrzałe płciowo samice, dojrzałe płciowo samice. Okazało się, że bez względu na liczebność populacji, liczba dojrzałych płciowo samic jest taka sama, dlatego, że wyspa ma określoną pojemność, a samice, które się rozmnażają muszą mieć terytorium. Samice bez niego mają zablokowany cykl rozrodczy. Wiosną jest rozdział terytoriów i jest ich tyle ile samic, są one bronione przed innymi samicami. Ale dla innych gatunków nie musi być takiej zależności. Jest to kwestia struktury przestrzennej. Osobniki nie rozmnażają się zimą, wtedy wiele z nich ginie, te do przeżyją tworzą kohortę przezimków, dającą początek nowej populacji wiosną. Kohorty są letnie, wiosenne i jesienne. Losy osobników zdeterminowane są w momencie urodzenia. Przezimki nie dożywają do kolejnej zimy. Te urodzone jesienią nie produkują już w ogóle potomstwa, są tą częścią rozkładu ogiwa, która ma za mało.