



Bokmål

Faglig kontakt under eksamen: Førsteamanuensis Jarle Tufto
Telefon: 99 70 55 19

Matematisk evolusjonær genetikk, ST2301

Fredag 8. desember 2005

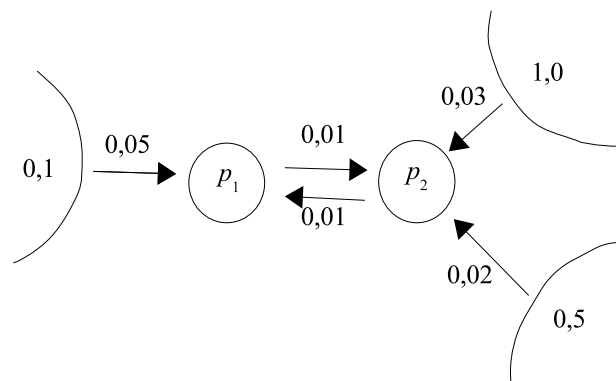
Kl. 9–13

Hjelpemidler: Alle trykte og skrevne hjelpemidler, lommeregner

Sensurdato: senest 8. januar 2006

Oppgave 1

Anta at vi har to øyer 1 og 2 med allelfrekvenser p_1 og p_2 (av allelet A) som ligger mellom tre fastlandspopulasjoner hvor genfrekvensene er konstante over tid. Allelfrekvensene på de tre fastlandspopulasjonene og migrasjonsratene inn i hver øy er som vist i følgende kart.



Vi forutsetter videre at populasjonsstørrelsene er så store at vi kan se bort fra genetisk drift.

- a) Skriv opp rekursjonsligningene som beskriver hvordan genfrekvensene endrer seg fra en generasjon til neste på øy 1 og 2 som følge av migrasjon.

- b) Mot hvilken likevekt (p_1^*, p_2^*) vil genfrekvensene p_1 og p_2 gå?

Anta at vi observerer 100 individer på øy 1, hvorav 20 individ er av genotype AA , 47 er av type Aa , og 33 er av type aa .

- c) Hva blir estimatet av allelfrekvensen på øy 1?
- d) Test om genotypfrekvensene på øy 1 er i Hardy-Weinberg likevekt.
- e) Test om allelfrekvensen p_1 har nådd likevektsfrekvensen p_1^* beregnet i punkt ???. På hvilken måte bygger testen på resultatet i punkt ???

Oppgave 2 Anta at vi for en gitt fenotype estimerer korrelasjon mellom foreldre og avkom til 0,2 og mellom fullsøsken til 0,225. Vi estimerer standardavviket til fenotypen til 10 cm.

- a) Beregn et estimat av arvegraden (narrow sense heritability) h^2 .
- b) Beregn et estimat av den additive genetiske variansen V_A .
- c) Beregn et estimat av dominansvariansen V_D .

Anta at fenotypen vi studerer er bestemt av et stort antall loci slik at fenotypiske verdier er tilnærmet normalfordelt.

- d) Hvis middelveien før seleksjon er 100 cm og vi selekterer foreldre større enn 100 cm, hva blir da den forventede middelveien til avkom av selekterte foreldre?

Oppgave 3 I en populasjon med konstant størrelse $N = 100$ er sannsynlighetsfordelingen til antall avkom X per forelder gitt ved $P(X = 0) = 0,1$, $P(X = 1) = 0,2$, $P(X = 2) = 0,4$, $P(X = 3) = 0,2$ og $P(X = 4) = 0,1$.

- a) Hva blir effektiv populasjonsstørrelse N_e ?

Anta at frekvensen av allelet A i generasjon $t = 0$ er 0,3.

- b) Hva blir forventningsverdien til allelfrekvensen etter 10 generasjoner?
- c) Hva blir den forventede heterozygotfrekvensen etter 10 generasjoner?