

Institutt for biologi

**Eksamensoppgave i BI3010 Populasjonsgenetikk**

**Faglig kontakt under eksamen: Jarle Mork**

**Tlf.: 90973351**

**Eksamensdato: 16.05.2014**

**Eksamenstid (fra-til): 09:00 – 13:00**

**Tillatte hjelpemidler: Kalkulatorer Citizen SR-270X, Citizen SR-270X College, HP 30S og Casio fx-82ES Plus**

**Annen informasjon: Spørsmålene er ulikt vektet**

## Målform/språk: Bokmål and English

## Antall sider: 2

**Antall sider vedlegg: 0**

**Kontrollert av:**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Dato Sign

**BOKMÅL**  (SPØRSMÅLENE ER ULIKT VEKTET)

**Oppgave 1 (vekt 3)**

Forklar/definer følgende begrep:

a) Effektiv populasjonsstørrelse (bruk korrekt symbol)

b) Tilfeldig genetisk drift (benytt gjerne formelen for varians/standard feil av en frekvens)

c) Founder effekt

d) Wahlund effekt

e) Wright’s FST (med formel basert på heterozygositeter)

f) Genstrøm (med formel for effekt på resipient allelfrekvens i 1 generasjon)

g) En populasjon varierer i effektiv størrelse over tid, med verdiene i 3 suksessive generasjoner lik 200, 100 og 500. Benytt en kjent formel og regn ut den effektive populasjonsstørrelsen for populasjonen for hele perioden sett under ett.

**Oppgave 2 (vekt 2)**

a) Forklar begrepene Linkage og Linkage Disequilibrium (den siste symbolisert med ***D***) med ord.

b) Skriv opp formelen for sammenhengen mellom ***D*** og rekombinasjons-frekvensen (***r***).

c) Anta en start *D*= 0,15 og *r*=0,3 i en generasjon. Hva forventes *D* å være etter 5 generasjoner med tilfeldig parring?

d) Hvilke av de fire evolusjonære kreftene kan ha skapt et gitt Genetic Disequilibrium?

e) Under hvilken omstendighet kan selve sampling-prosessen medføre et observert Genetic Disequilibrium i genotypefordeling?

**Oppgave 3 (vekt 2)**

a) Forklar, med eksempler, forskjellen på kvalitative og kvantitative genetiske egenskaper.

b) Anta at to innavlede linjer L1 og L2 viser fenotypiske middelverdier på henholdsvis 20 og 50 måle-enheter (U) for en kvantitativ egenskap. Når linjene krysses (L1xL2) viser avkommet (F1) en varians på 15 U for den aktuelle egenskapen. En ny krysning F1xF1 gir avkom med en varians på 25U for fenotypisk middelverdi. Benytt den korrekte formelen og rapporter minimumsantallet av polymorfe loci som påvirker egenskapen.

c) Forklar begrepene Epistasi og Pleiotropi, og vurder hvilket av dem som er antatt å gjelde i eksemplet ovenfor.

**Oppgave 4 (vekt 1 )**

Et seleksjonsprogram tok sikte på å øke slaktevekten for kalv. I utgangspopulasjonen var middelvekten 100 kg. En utvalgt undergruppe med middelvekt 140 kg ble brukt som avlsdyr for å lage en ny generasjon (F1). Middelvekten i F1 ble målt til 110 kg.

a) Hva er tallverdien for seleksjonsdifferensialet i dette forsøket (bruk korrekt symbol)?

b) Hva er arvbarheten i snever forstand (bruk korrekt symbol) for egenskapen «slaktevekt» i dette forsøket.

**Oppgave 5 (vekt 2)**

a) Hva er definisjonen på «innavl».

b) Hvilken effekt har innavl på heterozygositet?

c) Hva menes med begrepet «innavlsdepresjon»?

d) hva menes med begrepet «hybrid vigour»?

e) Hva er (numerisk) slektskapskoeffisientene for henholdsvis fullsøsken og søskenbarn?

**ENGLISH** (THE QUESTION ARE DIFFERENTLY WEIGHTED)

**Question 1 (weight 3)**

Explain/define the following topics:

a) Effective population size (use the correct symbol)

b) Random genetic drift (include formula for variance/SE of a frequency)

c) Founder effect

d) Wahlund effect

e) Wright’s F**ST** (with formula based on heterozygosities)

f) Gene flow (with formula for the effect on the recipient’s allele frequency after 1 generation)

g) Assume a population which varies in effective size over time, with values for 3 successive generations of 200, 100 and 500 individuals. Use the correct formula and calculate the effective population size for the period as a whole.

**Question 2 (weight 2)**

a) Explain the terms Linkage and Linkage Disequilibrium (the latter symbolized by ***D***) in words.

b) Give the formula for the connection between *D* and the recombination frequency (***r***).

c) Assume a start *D* = 0.15 and *r* = 0.3 in a given generation. What is the expected *D* after 5 generations with random mating?

d) Which of the four evolutionary forces could be responsible for a given genetic disequilibrium?

e) Under which circumstance can the sampling process itself have created an observed genetic disequilibrium?

**Question 3 (weight 2)**

a) Explain, with examples, the difference between qualitative and quantitative genetic traits.

b) Assume that two inbred lines M1 and M2 show phenotypic mean values of 20 and 50 measurement units (U) for a quantitative trait. When the lines are crossed (M1xM2), the offspring (F1) show a variance=15 U for the phenotypic mean value of the trait. A new crossing (F1xF1) gives offspring with a variance = 25 U around the phenotypic mean value. Use the correct formula and report the minimum number of polymorphic loci affecting the trait.

c) Explain the terms Epistasis and Pleiotrophy, and tell which of them is assumed to form basis for the experiment example above.

**Question 4 (weight 1)**

A breeding program aimed at increasing the slaughter weight in calves. The phenotypic mean value in the base (parental) population was 100 kg. A selected sub-group with a mean weight of 140 kg was used as parents for the next generation (F1). The mean slaughtering weight in F1 was measured to 110kg.

a) What was the value of the selection differential in this experiment (use correct symbol).

b) What was the heritability coefficient (in the narrow sense) for the trait “slaughter weight” in this experiment?

**Question 5 (weight 2)**

a) What is the definition of “inbreeding”?

b) What effect does inbreeding have on heterozygosity?

c) What is the meaning of the term “inbreeding depression”?

d) What is the meaning of the term “hybrid vigour”?

e) What are (numerically) the coancestry coefficients for full sibs and first cousins, respectively?