**UNIVERSITY OF OSLO**

**Faculty of Mathematics and Natural Sciences**

**Exam in BIO4200/BIO9200 Molecular Evolution**

**Day of exam: Thursday December 17th**

**Exam hours: 14.30 – 17.30**

**This examination paper consists of 2 pages.**

**Appendices: None**

**Permitted materials: Calculator**

*Make sure that your copy of this examination paper*

*is complete before answering.*

1. Define the terms *effective population size* and *genetic drift*, and explain why these are important parameters in population/evolutionary genetics.
2. What are the postulated consequences for duplicated genes and multigene families when applying the concepts of (i) *divergent evolution*, (ii) *concerted evolution*, and (iii) *birth and death evolution*?
3. Describe the principles of the *DNA Barcoding* approach for assessing the biodiversity in animals.
4. Explain how the following processes would affect allele- and genotype frequencies at a locus in (i) a local population and (ii) a metapopulation consisting of geographically separated subpopulations:
   1. Inbreeding
   2. Genetic drift
   3. Directional (divergent) selection
   4. Gene flow
   5. Mutations
5. What is disruptive selection? Under which circumstances can two morphs (or alleles) subjected to disruptive selection be maintained at a stable equilibrium? Give an example of such disruptive selection from nature.
6. What is a selective sweep? Explain methods that can be used to identify a selective sweep
7. Definer begrepene *effektiv* populasjonsstørrelse og genetisk drift, og forklar hvorfor de er viktige parameter for populasjons-/evolusjonær genetikk.
8. Hva er de forventete konsekvensene for dupliserte gener og multigen-familier under (i) *divergent evolusjon*, (ii) ”*concerted” evolusjon*, og (iii) ”*birth and death” evolusjon*?
9. Beskriv prinsippene som ligger bak *DNA barcoding* (*DNA strekkoding*) metoden for kartlegging av biodiversitet i dyreriket.
10. Forklar hvordan følgende prosesser vil kunne påvirke allel- og genotypefrekvens på et locus i (i) en lokal populasjon og (ii) en metapopulasjon bestående av geografisk atskilte subpopulasjoner:
    1. Innavl
    2. Genetisk drift
    3. Rettet (divergererende) seleksjon
    4. Genflyt
    5. Mutasjoner
11. Hva er disruptiv seleksjon? Hva må til for at to morfer (eller alleler) under disruptiv seleksjon skal kunne opprettholdes i en stabil likevekt? Gi et eksempel på slik disruptiv seleksjon fra naturen.
12. Hva er en ”selective sweep”? Forklar metoder vi kan benytte for å identifisere en selective sweep.