



Genetikk hos elvemusling - Prinsipper, Kunnskapsstatus, Kultivering og Veien videre

Elvemuslingseminar Stjørdal 04.02.15
Sten Karlsson

Innhold

- ▶ Prinsipper ved bevaring av genetisk variasjon
- ▶ Kunnskapsstatus
 - ▶ Genetiske markører
 - ▶ Prøvetaking
 - ▶ Populasjonsstruktur
 - ▶ Genetisk variasjon
- ▶ Kultivering
- ▶ Veien videre

Prinsipper ved bevaring av genetisk variasjon

- ▶ Bevaring av genetisk variasjon mellom bestander:
 1. Flere isolerte populasjoner bevarer den totale eksisterende genetiske variasjonen hos arten.
 2. Reproduktiv isolasjon muliggjør evolusjon av genetiske sammensetninger tilpassete det lokale miljøet. En nedbrytning av disse fra innkrysning av individer fra andre populasjoner (utavl depresjon) kan føre til mindre levedyktige individer.

Prinsipper ved bevaring av genetisk variasjon

- ▶ Bevaring av genetisk variasjon innen bestander:
 1. Sikre at det finnes en genetisk variasjon på hvilken naturlig seleksjon kan virke og derved gjør det mulig for populasjonen at respondere og anpasse seg til skiftende miljøer.
 2. Unnvike innavlsdepresjon

Stikkord:

Tilfeldig genetisk drift, effektive populasjonsstørrelsen (N_e), genflyt.

Bevaring av genetisk variasjon - Elvemusling

- ▶ Stor grad reprodusktivt isolerte, spesielt bestander av ørretemusling ovenfor anadrom strekning, med ubetydelige muligheter for utveksling av genetisk materiale. → Stor grad av lokale genetiske tilpasninger og relativt lav genetisk variasjon innen bestander.

Strukturnivåer:



Kunnskapsstatus

Prøvetaking – non-lethal DNA sampling



kunnskapsstatus

røvetaking – non-lethal DNA sampling

Hemolymfevæske (etanol)

Skraping av fot (etanol)

Biopsi av mantel (etanol)

Bomullspinne

- ▶ Tørt
- ▶ Lysisbuffer (lagret i kjøleskap i 1 uke)
- ▶ Lysisbuffer (lagret i romtemperatur i 2 uker)

Målinger

Vekst og overlevelse

DNA utbytte

Genotyping suksess

Four methods of nondestructive DNA sampling from freshwater pearl mussels *Margaritifera margaritifera* L. (Bivalvia:Unionoida)

Sten Karlsson¹, Bjørn Mejdell Larsen², Line Eriksen³,
AND Merethe Hagen⁴

Norwegian Institute for Nature Research (NINA), N-7485 Trondheim, Norway

Abstract. Nondestructive tissue sampling is desirable for genetic or physiological studies of endangered freshwater mussels. We used the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) to evaluate 4 sampling methods (haemolymph extraction, foot scraping, mantle biopsy, and viscera swabbing) with

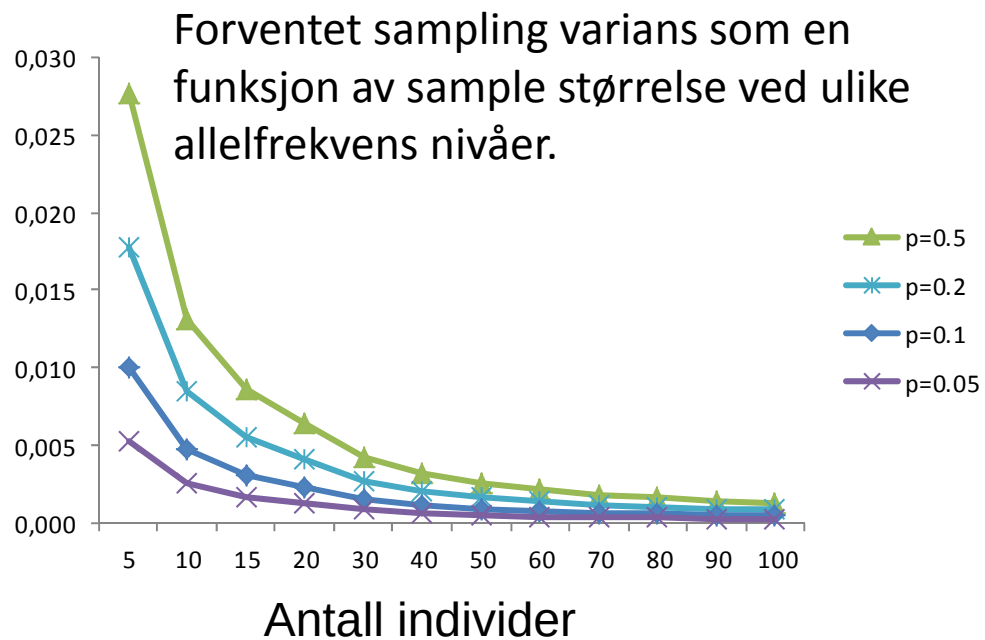
*the basis of these results, we recommend use of the
invasive viscera-swabbing method.*

or decreased growth in viscera-swabbed individuals was small (~0.5 mm less than controls), and the biological significance of this result is unclear. DNA yields from haemolymph extraction and foot scraping were significantly lower and more variable than yields from the other methods. Genotyping success was lowest for haemolymph extraction and mantle biopsy, but was high for the other methods. Viscera-swab samples stored in lysis buffer at room temperature prior to DNA extraction had higher DNA yield than samples stored in buffer at 4°C or samples stored dry, but genotyping success was equivalent among storage methods. On the basis of these results, we recommend use of the noninvasive viscera-swabbing method.

Key words: DNA sampling, non-destructive, genetics, Unionoida, freshwater pearl mussel.

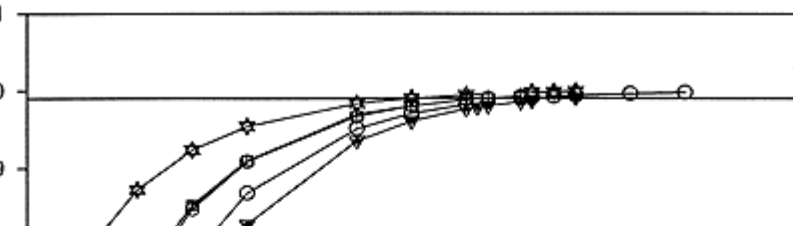
kunnskapsstatus

Sample størrelse



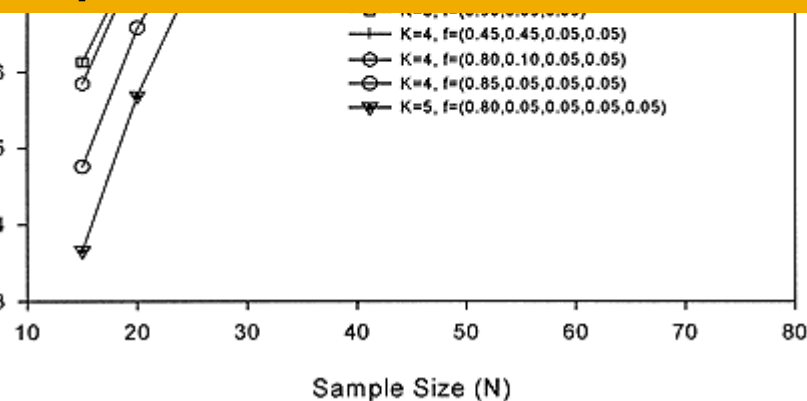
kunnskapsstatus

Sample størrelse



Sannsynligheten for å detektere alle alleler ved ulike sample størrelser ved ulike polymorfismer: K angir antall alleler og i parentes angis allelfrekvensfordelingen av

Minimum 30 helst 50 eller fler



Unnskapsstatus

Populasjonsstruktur og genetisk variasjon

Statistics	Salmon	Trout	P-value
Allelic Richness	4.667	2.252	0.001
Expected Heterozygosity	0.649	0.317	0.001
F _{ST} (between populations within Salmon and Trout groups)	0.023	0.332	0.001

50-013-1679-2

ER BIVALVES

endent genetic variation in freshwater pearl mussel
(*Mytilus margaritifera* L.)

ultivering – viktige momenter

Opphav til foreldre

Antall foreldre

Innavl

Antall avkom som tilbakeføres

Sporing av avkom

Ryman-Laikre Effekt

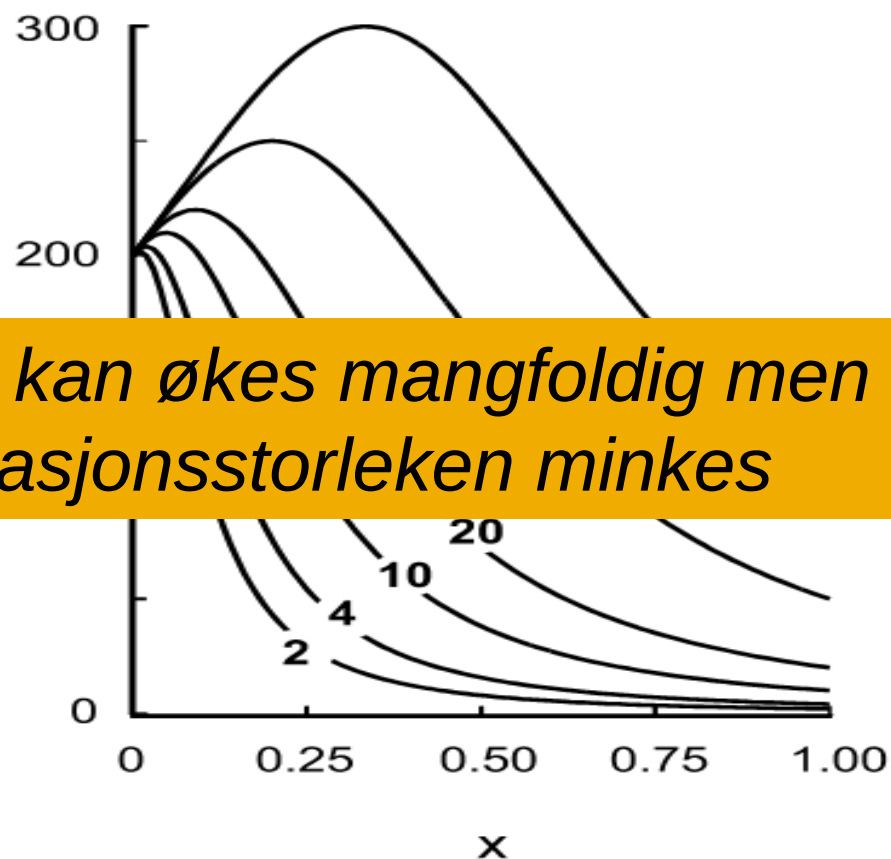
Få individer bidrar Uforholdsmessig mye til neste generasjon

Ryman-Laikre Effekt

Få foreldre
+
stor andel i
bestanden

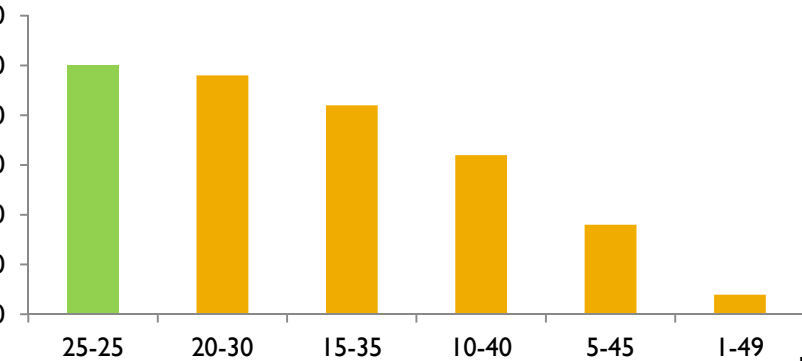
*totalt antall muslinger kan økes mangfoldig men
den effektive populasjonsstorleken minkes*

↓
raskt tap av genetisk
variasjon



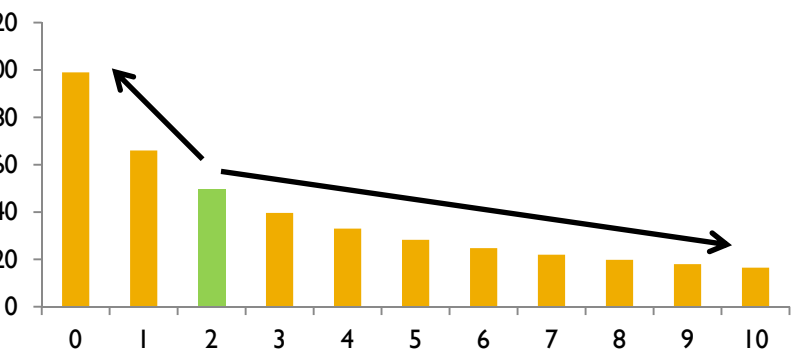
Maximere effektiv stammusling beholdning

Ne as a function of dam-sire proportion



Eks: Totalt antall stammusling = 50

Optimal Ne: like mange hunner og hanner og likt bidrag fra hver stammusling



Variasjon i N_e over generasjoner – harmonisk gjennomsnitt

Gen	N_e
1	50
2	20
3	200

$$N_e = 35$$

(aritmetisk gjennomsnitt = 89)

Men N_e i noen generasjoner får mye å si for den totale N_e over tid

5	300
6	20
7	10
8	60
9	100
10	80

eien Videre

Fler genetiske markører

Diagnostiske markører for lakse- og ørret-
musling

Detaljert karlegging og overvåkning av
fordeling av genetisk variasjon

Økt kontroll på kultivering for å ivareta
genetisk variasjon og integritet– stam-
musling, sporing av avkom, optimalisering/råd

Funksjonell genomikk



Molekylærgenetikk – økt kontroll

Uad er forvaltningsenheten (populasjon)?

Overvåkning – tap av genetisk integritet og variasjon

Sporing av individuelt opphav

Kultivering – stamforeldrekontroll, sporing av avkom, optimalisering/råd

uligheter – Hva kan vi lære av kseforvaltningen?

Detaljert kartlegging av fordeling av genetisk
variasjon

- Populasjonsstruktur

- Slektskap

- Foreldre assignment

- Oppdrett/vill analyser

Funksjonell genomikk,

- Helgenom sekvensering

- ~900 000 SNPer

- Måling av funksjonelt viktige egenskaper

effektiv populasjonsstørrelse

Et antall reproduserende individer i en idealisert populasjon som gir den samme, på grunn av genetisk drift, variasjon i allelfrekvens eller inavlskoeffisienten som den populasjon man observerer.

idealisert populasjon = Tilfeldig parring, ingen seleksjon og ingen immigrasjon

I de fleste tilfeller er N_e mindre (og i blant mye mindre) enn N .