

Hjernemarken (*Elaphostrongylus rangiferi*) er en rundmark som forekommer i sentralnervesystem og muskulatur hos rein. Ved høye infeksjoner fremkaller marken tydelige symptomer på sykdom, først og fremst lammelser i bakkroppen. Et stort antall av denne parasitten kan føre til at reinen dør. Hos reinkalver har denne marken enkelte år ført til særlig høy dødelighet.

Hjernemarken produserer store mengder larver som kommer ut på beitet via reinens avføring. Som mange andre parasitter må disse larvene først gjennomgå en utvikling i snegl før de kan infisere rein. Rein blir smittet ved at den får i seg snegl med hjernemark-larver på beite.

I første del av doktoravhandlingen er det kartlagt hvilke sneglearter som kan være smittefarlige for rein, og hvordan infeksjon og utvikling av marken er påvirket av miljøforhold. Det er påvist at både infeksjon og utvikling av marken er sterkt temperatur-avhengig, og dette er sannsynligvis den viktigste forklaringen på at forekomsten av hjernemark i rein ser ut til å øke etter spesielt varme somre. Både land-levende og vann-levende snegl kan fungere som mellomverter, og det ble funnet at hjernemark-larvene kan infisere snegl i flere måneder etter de er kommet ut med reinfeces.

Kandidaten har også undersøkt om det finnes mekanismer som kan motvirke at parasitt-mengden svinger passivt med endringer i miljøfaktorer. Slike mekanismer vil virke stabiliserende på en infeksjon, og er av stor interesse for å få en generell forståelse av epidemier. Hos hjernemark viser det seg at høye infeksjoner virker som en bremse på produksjonen av infektive hjernemark-larver i snegl - dels ved at utviklingen går seinere, og dels ved at flere infiserte snegl dør før reinen blir smittet. I siste del av avhandlingen er også sneglens immunreaksjoner mot hjernemark studert. Disse undersøkelsene tyder på at sneglen har et lite effektivt immun-system, og at parasitten er i stand til å bryte ned sneglens immun-celler (fagocytter).

Elaphostrongylus rangiferi is a nematode infecting the CNS and musculature of reindeer. This worm can cause serious disease, and the main symptom is posterior paralysis. A high number of this parasite can cause the death of reindeer. In some years this worm has lead to high mortality, especially amongst reindeer calves. *E. rangiferi* must, like many other parasites, go through a development within a gastropod before it can infect reindeer. Reindeer become infected by ingesting snails with the food on pasture.

In the first part of the thesis the susceptibility of different gastropods to *E. rangiferi* has been studied. The worm could develop in both terrestrial and aquatic snails, and the freeliving larvae could infect snails for several months after being isolated from

feces. One important aspect of the thesis were how the infection and the development of the worm were affected by environmental conditions. It was found that both infection rate and developmental rate were strongly affected by temperature, and this may explain the increase of the prevalence of the worm after warm summers.

The candidate has also examined mechanisms that may prevent the number of parasites to fluctuate passively with the environmental conditions. Such mechanisms will act to stabilize an infection and are of general interest to understand epidemics. High infections of *E. rangiferi* appear to slow down the rate of production of infective larvae in gastropods. The death rate of infected snails is also positively related to the number of larvae present. In the last part of the thesis the cellular immune reactions of the gastropod host have been studied. These studies indicate that the immune-system of the gastropod is inefficient, and that the parasite is able to brake down the phagocytes of the snail host.

★ ★ ★

Knut H. Røed forsvarte sin avhandling «Studies on the genetic structure of populations of reindeer and caribou (*Rangifer tarandus* L.)» for doktorgraden i landbruksvitenskap ved Norges Landbrukshøgskole den 9. oktober 1986.

Knut H. Røed successfully defended his thesis «Studies on the genetic structure of populations of reindeer and caribou (*Rangifer tarandus* L.)» for the Dr. agric degree at the Norwegian University of Agriculture on 9. October 1986.



Arbeidet er utført ved Zoologisk institutt, Norges Landbrukshøgskole. Som redskap for å studere genetiske strukturer hos rein, og å avdekke viktige faktorer som ligger til grunn for disse, ble det analysert variasjoner i gen-systemer som koder for forskjellige proteiner hos ulike bestander av rein og caribou i både Nord-Amerika og Nord-Europa. Betydelige genetiske forskjeller ble funnet, ikke bare mellom ulike

underarter, men også mellom relativt nærliggende bestander innen samme underart; som mellom norske villrein-stammer. Genetisk blanding av dyr fra forskjellige bestander er derfor antydning å være relativt begrenset. I både Norge og Alaska ble det registrert særlig store genetiske forskjeller mellom villrein og tamrein. Den blanding av villrein og tamrein som foregår i disse områdene ser derfor ikke ut til å resultere i noen betydelig genetisk blanding. Et felles mønster i den genetiske forskjellen mellom villrein og tamrein i Norge ble registrert ved at visse gener var gjennomgående mer vanlig i villrein-flokker enn tamrein-flokker. Dette ble antydning å kunne skyldes ulike seleksjonskriterier i forvaltning av villrein og tamrein.

Svalbard-reinen ble funnet å være betydelig genetisk forskjellig fra bestander i både Eurasia og Alaska. Flere gener som ble funnet hos Svalbard-rein, manglet helt hos norsk rein. Peary-caribou, som er utbredt i Arktisk Canada, ble funnet å være genetisk mer lik Svalbard-rein enn andre undersøkte bestander. Avhandlingen antyder en felles opprinnelse av Svalbard-rein og Peary-caribou fra en bestand som kan ha overlevd siste istid i et høy-arktisk refugium i Arktisk-Canada/Grønland/Svalbard-området. Avhandlingen antyder videre en mulig felles opprinnelse av dagens Alaska caribou og Eurasiatisk tundra rein fra en bestand som kan ha overlevd siste istid i Beringia som var et isfritt refugium lokalisert i Sibir/Alaska-området.

Abstract: Gel electrophoresis was used to analyse genetic variation in different populations of reindeer/caribou. The variation in the transferrin locus was scored in both semi-domestic and wild Norwegian reindeer populations, *R. t. tarandus*, as well as the Svalbard reindeer, *R. t. platyrhynchus*, the Peary caribou, *R. t. pearyi*, the Alaskan caribou, *R. t. granti* and in reindeer from Iceland and semi-domestic reindeer from Alaska which both originate from the Eurasian tundra reindeer, *R. t. tarandus*. In addition, several more loci have been scored in Norwegian semi-domestic and wild populations, as well as in Svalbard reindeer. Among the loci analysed, the transferrin was the most variable loci and both the number and the frequency of the alleles varied highly both between subspecies and between local populations of the same subspecies. Among the 25 different transferrin alleles detected, 18 were present in Alaskan caribou, 16 in Peary caribou, 12 in Norwegian reindeer, 10 in Alaskan reindeer, 3 in Icelandic reindeer and 2 in Svalbard reindeer. The findings suggest that populations of reindeer/caribou are highly genetically structured with numerous isolated populations, among which the gene flows are not strong enough to level out the genetic heterogeneity. Genetic cluster analyses of the transferrin variation illustrated considerable genetic differentiation between the

Svalbard reindeer and the Peary caribou on the one hand and the Eurasian tundra reindeer and the Alaskan caribou on the other. The genetic similarity between the Svalbard reindeer and Peary caribou was mainly due to the presence of the same allele as the most common transferrin allele in both populations, while this allele was absent in all Eurasian tundra reindeer analysed and present in only very low frequencies in Alaskan caribou. These patterns indicate that the Peary caribou and the Svalbard reindeer have their origin from a common ancestral population which is different from a possible common ancestral population of Eurasian tundra reindeer and Alaskan caribou.

Knut Røed, present adress; Department of animal Husbandry and Genetics, Norwegian Veterinary College, Box 8146 Dep., 0033 Oslo 1, Norway.