

GENETISK REDNINGSAKSJON FOR LUNDEHUNDEN



Til venstre står en reiraset lundehundslippe, og ved siden av henne kryssningsvalpen Erik, som har en lundehund som far og en islandsk fårehund som mor. Foto: Bård Mathias Andersen.

Tekst: Astrid Vik Stronen*, Ingvild Svorkmo Espelien**, Torsten Nygård Kristensen*

*Institutt for Kemi og Biovitenskap, Aalborg Universitet, DK-9000 Aalborg, Danmark

**Norsk Lundehund Klubb, Tangen, NO-7039 Trondheim, Norge

Genetisk redning som verktøy i bevaringsbiologien

Flere ville dyrearter har i senere tid mottatt nye individer fra nært beslektede populasjoner for å øke sannsynligheten for overlevelse. Denne formen for «genetisk redning» (eller «genetic rescue») har vært et viktig bidrag for å bevare populasjoner ved å øke både antallet individer og den samlede genetiske variasjon for videre seleksjon. Problemstillingen berører vanligvis populasjoner som har opplevd lang tids isolasjon på grunn av forskjellige menneskeskapt utfordringer.

For eksempel kan deres leveområder være ødelagt eller de har blitt isolerte som følge av økt urbanisering og motorveier som dyr vegrer seg for å krysse, og høy dødelighet grunnet for eksempel trafikkulykker og jakt.

Ofte blir genetisk redning planlagt og utført av mennesker, slik som for pumaen i Florida. Denne underarten av puma (eller fjelløve) var sterkt truet og viste tegn til anatomiske og reproduktive skader forårsaket av innavl. Genetisk redning er imidlertid også dokumentert uten menneskelig planlegging, for eksempel i den skandinaviske ulvepopulasjonen, hvor individer selv har vandret inn til den skandinaviske halvøy fra populasjoner lengre øst. Genetisk redning kan i tillegg bli nødvendig for husdyr, spesielt hvor man har mistet en betydelig andel av populasjonen grunnet

sykdom eller andre uforutsette årsaker.

Lundehundens historie

Et eksempel på slik redning hos hunder er den norske lundehunden. Denne spissundersen stammer fra norskekysten, og alle nålevende lundehunder stammer fra det nå fraflyttede fiskersamfunnet Måstad på Værøy, hvor den lettbygde og smidige rasen ble brukt til å jakte lundefugl i bratte og utilgjengelige fjellområder. Rasen er i dag sterkt truet på grunn av ekstremt lav genetisk variasjon og høy innavl. Den høye graden av innavl skyldes at rasen minst to ganger i løpet av 1900-tallet ble redusert til kun fem nært beslektede individer. Rasen gjennomgikk disse to såkalte genetiske flaskehalsar av ulike årsaker. Den første krisen oppstod under andre verdenskrig i forbindelse med at det gikk en epidemi av valpesyke i



Norge i perioden 1941-1942. Siden det var mangel på vaksiner mot sykdommer for hunder under krigen, var dødeligheten svært høy. Den andre krisen oppstod fordi Måstad på Værøy ble fraflyttet og den opprinnelige bruken av lundehunden som jakthund etter hvert opphørte. Da det ikke lenger var bruk for hunden i sitt opprinnelige arbeid, var den nær ved å dø ut før ildsjeler reddet den. Sannsynligvis stammer alle nålevende lundehunder fra kun to individer, noe som gjør at alle dagens hunder er svært nært beslektet.

Lundehunden har flere anatomiske særtrekk, som er blitt fremavlet for dens unike rolle i den tidligere jaken på lundefugl langs norskekysten. Dette krevende arbeidet krevde fleksible hunder med gode klatreferdigheter som kunne gå inn i lundefuglens reder – huler i fjellet – for å hente ut fugler og bringe byttet tilbake til hundens eier. Dermed ble det avlet på karaktertrekk som gjorde hundene sikre til bens i bratt og ulendt terreng, og gav dem stor fleksibilitet til å bevege seg og snu seg rundt i små hulrom. Rasen har seks tær på hver fot (tilstedeværelsen av ekstra tær kalles *polydactyli*) og i forhold til andre raser har den svært bevegelige ledd i skulder og nakke. I tillegg har lundehunden evnen til delvis å lukke sine øreganger ved at selve øret foldes nedover, noe som bidro til beskyttelse av øregangene når hundene beveget seg inne i små huler hvor der kunne rase ned jord og sten.

Genetisk redning av lundehunden

De anatomiske særtrekk hos lundehunden gjør den til et ekstra interes-

sant eksempel for spørsmål omkring genetisk redning. I motsetning til situasjoner hvor ville dyr selv kommer en isolert populasjon til unnsetning i form av naturlig innvandring, vil redning utført av mennesker vanligvis føre til diskusjoner omkring hvor mye og hvilket genetisk materiale man kan tillate seg å innføre. Dette er tilfelle både for ville dyr slik som Florida puma og for husdyraser som lundehunden. Problemstillingen har vært gjenstand for bred diskusjon og er aktuell for alle populasjoner som behøver nytt genetisk materiale, uavhengig av om man kjenner til unike tilpasninger, egenskaper eller karakterer. Her blir man ofte nødt til å gjøre et vanskelig valg – å bestemme om det er bedre å akseptere endringer i populasjonen enn å miste den helt – og de fleste vil nødige miste hverken husdyraser eller ville dyrearter.

For lundehunden kan innføringen av nye gener gjøre det mer utfordrende å bevare dens spesielle anatomiske særtrekk og egenskaper, ►

Rase	Krysning forsøkt	Krysning som har produsert valper	Antall krysningsvalper født
Norsk buhund	X	X	6 (4 tisper, 2 hanner)
Islandsk fårehund	X	X	2 (begge hanner)
Norrbotten-spets	X		

Figur 1. Oversikt over gjennomførte kryssninger og krysningsvalper født per mai 2016.

EN STOR AGILTY-NYHET FRA DOG WALKER!

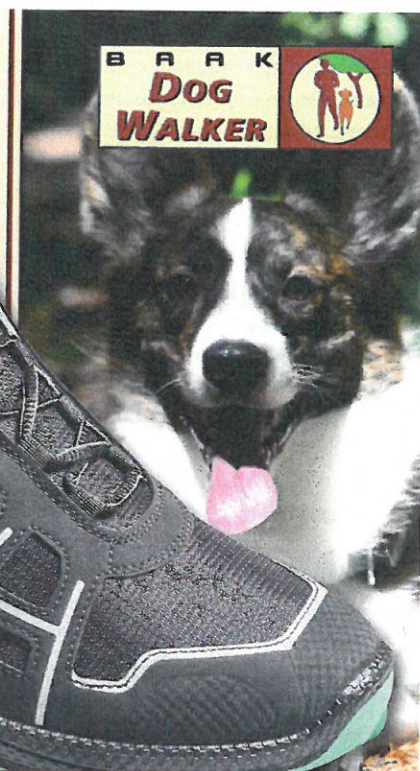
Grossman AS leverer nå en lett og sporty lavsko, spesielt utviklet for agility!

Overdel i pustende og beskyttende tekstil med innvevde microfibre. Vannhindrende Spo-TEX membran. Støtdempende midtsåle og beskyttende hælkappe. Robust utvendig Vibram såle med god gripeevne. Meget lett!

Du finner den i butikk ute hos våre forhandlere nå! Og du får dem naturligvis i vår nettbutikk på:

www.dogwalker.no

Grossman AS · Solørveien 1035 · 2260 Kirkenær · ☎ 33 38 09 20 · post@grossman.no



trekk som i stor grad definerer rasen i dag. Disse egenskapene hadde sannsynligvis en praktisk betydning for rasens tidligere funksjon – i motsetning til enkelte egenskaper man finner hos noen moderne rasehunder slik som en svært sammentrykt nese. Samtidig er det karaktertrekk lundehunden strengt talt ikke lenger behøver ettersom jakten på lundefugl er opphørt – lundefuglen er nå selv truet mange steder langs kysten. Det synes dermed usannsynlig at rasen i overskuelig fremtid kommer til å gjenoppta sin historiske og meget spesifikke funksjon. Lundehunden er dermed et verdifullt eksempel for å vurdere kostnader og fordeler ved utkrysninger for å øke genetisk variasjon, og dermed redusere rasens sykdomsproblemer og øke mulighetene for fortsatt utvikling og endring av rasen gjennom avl.

Genetisk redning hos lundehunden er særdeles aktuelt fordi det er registrert høye forekomster av sykdommer i mave og tarm, hvor man ofte bruker samlebetegnelsen intestinal lymfangiektasi (IL), samtidig som lundehunden viser tegn på redusert immunforsvar, en sannsynlig effekt av svært liten genetisk variasjon i rasen. Sannsynligheten for å utvikle denne sykdommen antas å være en betydelig risikofaktor for alle nålevende lundehunder grunnet den lave genetiske variasjonen. Dette gjør det umulig å velge ut lundehunder som ikke er disponert for sykdommen (eller har lav risiko) for avl, og er en viktig grunn til krysningsprosjektet. Det er viktig å redusere forekomsten av IL; i tillegg til den praktiske, økonomiske og følelsesmessige utfordringen for hundens eier, medfører sykdommen smerter, nedsatt velferd og i verste fall nedsatt levealder for hunden.

På grunn av lundehundens utfordringer bestemte Norsk Lundehund Klubb å starte et krysningsprosjekt med hunder fra andre raser for å øke genetisk variasjon og redusere innavl, hvor man vurderte andre nordiske spisshundraser hvis utseende og adferd ligger nær lundehunden. Det arbeides nå med krysning av tre andre nordiske spisshundraser, norsk buhund, islandsk fårehund, og norrbottenspets som stammer fra det nordlige Fennoskandia og russiske Karelia og er navngitt etter Norrbottens län i Sverige. Disse rasene er relativt like lundehunden og har antagelig delvis felles genetisk historie. Derved kan det bli lettere

å selektere individ som ligner mye på den renrasede lundehunden i krysningsavl, både når det gjelder atferd og bygning. Krysningen foregår ved at tisper av den andre rasen pares med lundehund hanner (fordi de tre andre rasene er betydelig større enn lundehund brukes tisper av denne rasen). Første generasjons krysningvalper skal krysses med lundehunder, og deretter krysses de videre generasjoner etter planen med lundehunder. Samtidig vurderes krysningene fenotypisk og når den ønskede rasetypen er oppnådd, kan stamboken åpnes og krysningene innlemmes i rasen.

Hvorfor bruke tre raser?

Norsk Lundehundklubb har valgt å bruke tre raser av flere grunner. Alle disse rasene har mye til felles med lundehunden, men skiller seg også noe fra lundehunden i temperament og bygning. Det gir bedre muligheter til å foreta et riktig utvalg ift. hvilke krysningvalper som skal utvelges til videre avl, når vi har tre raser å arbeide med (se figur 1). Vi kjenner i dag ikke hvilke gener som bidrar i utviklingen av IL, og det finnes ikke gode kliniske tester som kan avsløre hvilke individer som er sterkest disponert for å få sykdommen. Dersom vi hadde kjent genene eller hatt gode kliniske tester, kunne vi undersøkt forekomsten av og disposisjon for IL og valgt avlsdyr ut fra det, men innen vi har denne kunnskapen, vil vi være avhengig av selektere ved hjelp av avl og utvalg av avlsdyr ut fra deres helse/IL status slik de fremstår på tidspunktet da de settes i avl. Dersom det viser seg at krysning tilbake med reinrasede lundehunder i de påkommende generasjoner medfører at IL også øker i forekomst hos etterkommerne etter krysningene, har man i fremtiden en mulighet til å krysse etterkommere etter de ulike krysningene med hverandre for å selektere spesielt for å unngå IL.

Første kull – hvordan har det gått?

Ett av de viktigste av lundehundens karaktertrekk, polydactyli, har vært gjenstand for oppmerksomhet hos hunder og andre arter grunnet mulige uheldige konsekvenser for utvikling og helse. Fordi det her kan være vanskelig å isolere alle mulige påvirkninger, inkludert innavl og andre fysiske særtrekk, kan utkrysning hos lundehunden bidra til å belyse disse spørsmål. Derfor var det stor

spenning knyttet til antallet tær hos de første krysningvalpene. Ingen av førstegenerasjons valpene har normalt antall tær, de har ekstra tær på to eller flere labber. Dette indikerer at egenskapen er bestemt av mange gener og at avlen kan styres slik at polydactyli i lundehunden kan opprettholdes fremover.

Når det gjelder IL, er dette vanskeligere å vurdere da man ikke kan se på en krysningshvalp om den er disponert for sykdommen, på samme måte som man kan vurdere antall tær og fleksibilitet i nakke og skulderledd. Man kan selvsagt ikke vite helt sikkert om hundene er IL-frie før de er blitt gamle og har vært friske hele livet. Samtidig er det ønskelig at de brukes i videre avl i voksen alder, og for å finne en balanse mellom disse to målsetninger blir det nødvendig å etablere kriterier for hvilke hunder som anses for å være friske. Dersom det lykkes å identifisere gen(er) knyttet til IL ved å sammenligne hunder med og uten sykdom, vil dette også bidra til forbedret og tidligere identifikasjon av hunder som er friske og velegnet for videre avl.

De første krysningvalpene har liten fenotypisk variasjon. Denne variasjonen vil med all sannsynlighet øke i senere generasjoner når flere krysninger er utført, og kan reduseres etter hvert som man selekterer for ønskelige karaktertrekk. Med introduksjonen av ny genetisk variasjon hos lundehunden er det i tillegg gode muligheter for å avle tilbake mot de opprinnelige og/eller ønskelige karaktertrekk for rasen (som illustrert ovenfor), hvor man samtidig holder øye med innavl for å hindre at denne blir for høy. Krysningsprosjektet for lundehunden er selvsagt utformet spesifikt for denne rasen – dette gjelder valg av andre hunderaser for krysninger og hvilke valper som brukes videre i avlsarbeidet. Samtidig belyser prosjektet flere problemstillinger som er aktuelle for andre raser og populasjoner i samme situasjon, både for husdyr og ville dyrearter. To av de viktigste spørsmål er:

1) Når bør man starte et «genetisk redningsprogram» for en truet rase – bør man vente så lenge som mulig for å prøve å unngå innkrysning og risikere å endre rasen/populasjonen, eller bør man starte tidlig for å redusere risiko for innavl og sykdommer? Kan det utformes



noen tommelfingerregler for fremtiden omkring denne vanskelige balansegang?

For lundehunden kommer «redningsprogrammet» relativt sent, da rasen allerede har svært høyt slektskap og tydelige helseproblemer. Lundehunden har en høy forekomst av IL, og samtidig er frukbarheten relativt lav med høy forekomst av valpekull med bare en valp, noe som assosieres med innalvsdepresjon hos dyrearter som normalt får mange avkom i hvert kull. Man vil likevel kunne dokumentere endringer i genetisk variasjon og helse hos lundehunden og forhåpentligvis få sjansen til å sammenligne utviklingen med data fra andre populasjoner hvor man har hatt mulighet til å starte en slik prosess tidligere. I sistnevnte tilfelle er det sannsynligvis enklere å øke genetisk variasjon og overlevelse betraktelig ved innkrysning av kun svært få individer, som antas å forenkle arbeide med å bevare spesielle anatomiske og adferdsmessige karaktertrekk.

2) Mange hunderaser har etter sterk menneskeskapt seleksjon utviklet særegne egenskaper eller karaktertrekk som kan gi helseproblemer (f.eks. rygg og hofteplager, luftveisproblemer, hudproblemer) og redusere dyrenes levealder. Dersom slike karakterer skulle ha negativ påvirkning på hunders helse og livsløp, bør de fravelges i avlsplanleggingen?

Her synes det klart at krysningsvalpene kan være et viktig bidrag til å forstå om det er spesifikke gener som bidrar til sykdommer i fordøyelsessystemet, og om polydactyli i seg selv kan ha mulige negative konsekvenser for dyrenes helse eller om disse kan forklares av andre årsaker. Kunnskapen om slike gener vil bidra til å fremme avlsarbeidet både hos berørte raser og hunder generelt, og kan være viktig også for andre husdyr og ville dyrearter. Det er mulig at erfaringene fra krysningsprosjektet medfører at flere raser må gjøre større endringer i sine standarder. Ellers risikerer man å avle seg tilbake til de problemene man hadde før innkrysningen rett og slett fordi man selekterer individ som i utgangspunktet ikke har en sunn anatomi. For lundehundens del kan det hende at fokuset på velutviklede ekstra tær må tones ned i standarden – særlig dersom det skulle vise seg å være en direkte sammenheng mellom IL og polydactyli.



Forlabber hos lundehund som viser velutviklede ekstra tær. Dette kalles polydactyli. (Foto: Arild Espelien)

Konklusjoner

Selv om krysningsarbeidet for å bevare lundehunden er relativt nystartet, er det viktig lærdom som kan trekkes av dette prosjektet og de tidligere arbeider med genetisk redning for ulike arter:

1) Krysningsavl gir muligheter for å øke genetisk variasjon og bevare populasjoner som ellers har stor sannsynlighet for å dø ut – dette arbeidet er derfor svært viktig selv om det til en viss grad endrer populasjonens genetiske og utseendemessige uttrykk.

2) Starter man tidligere med krysning, før genetisk variasjon er blitt faretruende lav og dyr har stor sannsynlighet for helseproblemer, er det sannsynligvis mulig å snu situasjonen rundt hurtigere og med mindre tilførsel fra andre raser/populasjoner. Samtidig er det viktig å huske at en art som er blitt så truet at den krever genetisk redning, nok har mindre variasjon i fenotyper enn tidligere. Dette bør tas med i vurderingen når man ser på hvilke krysningsvalper som bør brukes til videre avl.

3) Det virker sannsynlig at man kan klare å velikeholde lundehundens spesielle karaktertrekk på tross av krysningsarbeidet. Noen karaktertrekk vil kanskje kreve mere tid, men med tålmodighet og god planlegging kan man

nok bevare lundehunden som vi kjenner den og samtidig sikre en frisk og sunn populasjon. 4) Avlsarbeidet for rasehunder kan med fordel settes i et bredere evolusjonært perspektiv og legge større vekt på samspillet mellom helse, arv og velferd. Dette gjelder for den enkelte hund, og for rasenes utvikling over tid. Moderne genetiske verktøyer vil være til stor hjelp i arbeidet med å vurdere konsekvensene av å videreføre gener som kan medføre sykdommer, nedsatt livskvalitet og kanskje redusert overlevelse for hunder, og betydelige kostnader for eier. Disse verktøyene kan også benyttes til å lære mer om hvordan spesifikke gener påvirker dyrene, hvordan disse genene eventuelt påvirkes av – andre gener, og rasenes muligheter for videre utvikling. ■

Mer informasjon om krysningsprosjektet og oppdateringer om valpekullene finnes på Norsk Lundehund Klubbs nettside www.lundehund.no.

Videre lesning:

Espelien, I.S. (red). 2012. *Lundehundboka*. Vigmostad Bjørke, Bergen. 256 pp.

Galis, F. et al. 2001. Why five fingers? Evolutionary constraints on digit numbers. *Trends in Ecology and Evolution*, vol. 16, s. 637–646.

Hedrick, P.W. & Fredrickson, R. 2010. Genetic rescue guidelines with examples from Mexican wolves and Florida panthers. *Conservation Genetics*, vol. 11, s. 615–626.

Vilá, C. et al. 2003. Rescue of a severely bottlenecked wolf (*Canis lupus*) population by a single immigrant. *Proceedings of the Royal Society, Series B, Biological Sciences*, vol. 270, s. 91–97.

