

Er strandkarse *Lepidium latifolium* L. ei ballastplante i Norge? Tre nye funn av strandkarse i Vestfold og Østfold

Roger Halvorsen & Trond Grøstad

Halvorsen, R. & Grøstad, T. 1998. Er strandkarse *Lepidium latifolium* L. ei ballastplante i Norge? Tre nye funn av strandkarse i Vestfold og Østfold. *Blyttia* 56:126-131.
Is *Lepidium latifolium* L. a ballast plant in Norway? Three new finds of *L. latifolium* in Vestfold and Østfold counties, SE Norway.

Dittander *Lepidium latifolium* is a recently established species in Norway, occurring both in seashore meadows and in ruderal vegetation. Three new localities from SE Norway are reported. Previous works suggest that the species may have been dispersed to at least some of the Norwegian localities by sea currents from populations in Denmark or southern Sweden. The authors, however, argue that the most plausible explanation is an original introduction by ballast soil independently to its main areas in Norway, followed in some cases by dispersal by sea water on a local scale.

Roger Halvorsen, Safirvn. 41, 3931 Porsgrunn. Trond Grøstad, Eikelundvn. 8, 3290 Stavern

Strandkarse *Lepidium latifolium* L. ble funnet som ny for Vestfold i Stavern, Larvik kommune, av Trond Grøstad i 1996. Funnet fyller ut ei stor luke i artens utbredelse. Den er tidligere kjent fra østsida av Oslofjorden (Østfold og Akershus), Kragerø i Telemark og Risør i Aust-Agder.

Det er også gjort to nye funn av strandkarse i Østfold. Jan Ingar I. Båtvik (pers. med.) opplyser at han sammen med Anders Often og Odd Stabbetorp fant arten på Kollen i Rygge i 1990. Der vokste det noen få eksemplarer på nordvestsida av øya som ligger rett ut for Larkollen. Båtvik opplyser at voksestedet ligger på grus innenfor etablert tangvoll. Dette funnet kan være et resultat av spredning fra Eldøya, som ligger rett sør for Kollen. På Eldøya finnes nå strandkarse i mengder, og ser i følge Båtvik ut til å være i sterk spredning. Det foregår et utstrakt beite på øya, men strandkarse får stå i fred og har dermed et klart konkurransefortrinn i forhold til den øvrige floraen.

I 1996 fant Jan Ingar I. Båtvik strandkarse også i Fredrikstad kommune. Lokaliteten ligger i ei lita rullesteinsstrand mot sørøst i ei vik på innsida av Letterøtangen, rett nord for nordspissen av Hankø. Der ble det funnet ei eneste tue.

Kåre A. Lye (1989) har gitt ei utførlig liste over

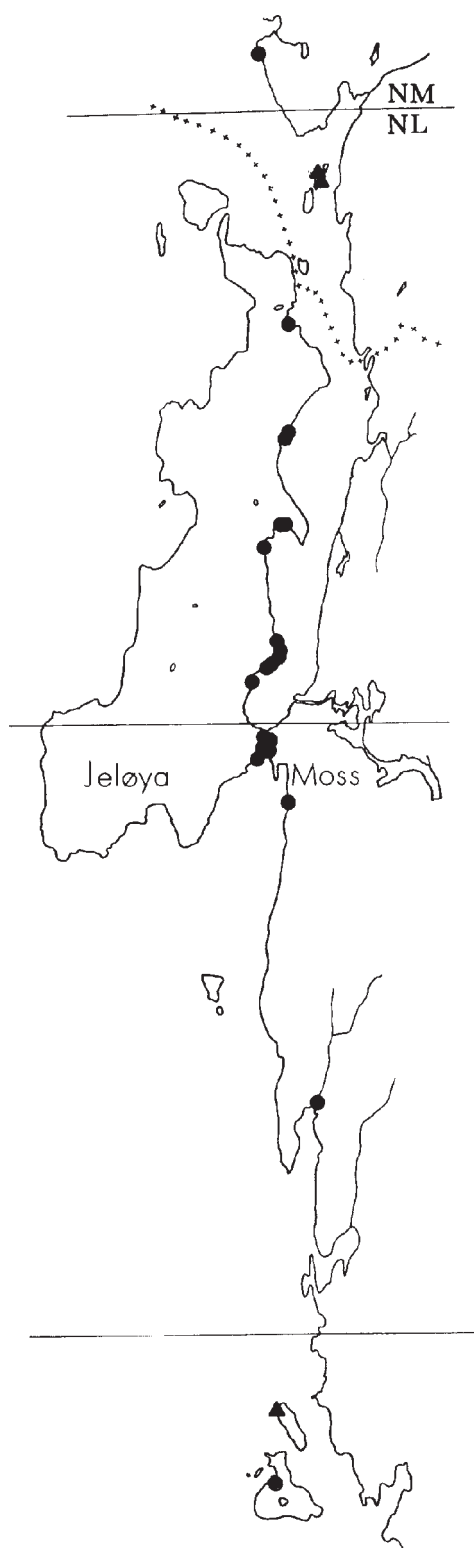
artens utbredelse i Norge. I samme *Blyttia*-heftet, s. 158, melder dessuten Odd E. Stabbetorp (1989) om funn nr. 2 av strandkarse i Akershus, ikke langt fra den tidligere kjente lokaliteten i fylket.

Strandkarse i Vestfold

Den nye lokaliteten for strandkarse i Vestfold ligger på Risøya i Stavern. Voksestedet ligger nær en vestvendt husvegg, i grus som er fylt på i forbindelse med en vei. Sommeren 1997 ble det talt opp rundt 20 eksemplarer/skudd som alle var fertile. Veien ligger i overkanten av ei «eng» som er dannet ved at strandsumpen utenfor delvis er gjenfylt. Strandsona er således flyttet et tjuetalls meter lenger ut. Det er dessuten fylt på med masse fra stranda for å heve bakkenivået innenfor.

Voksestedet ligger altså på et sted som før gjenfylling av stranda lå ganske nær sjøkanten. Strandkarse har enten klart seg på sitt opprinnelige voksested på tross av at masse er fylt over den, eller den har tidligere vokst litt lenger ute i strandsona, og skuddbiter eller frø har fulgt med massen som er tatt opp. Den opprinnelige forekomsten er derimot ødelagt av gravearbeidene.

Hvordan har så strandkarse kommet hit? Det er nærliggende å tenke på ballast i denne sammen-



hengen. Det ble tatt i land en mengde ballast i Stavensområdet for lang tid siden, og det finnes forekomster av flint flere steder i byen og områdene rundt. Ouren (1979) nevner en rekke ballastarter som er samlet inn i Stavern opp gjennom «ballastperioden»: bærmelde *Chenopodium foliosum*, hvit steinkløver *Melilotus albus*, russekål *Bunias orientalis*, nattlys *Oenothera biennis* og giftkjeks *Conium maculatum*. Hos Dyring (1911) nevnes også kråkekarse *Coronopus squamatus* og tunbalderbrå *Chamomilla suaveolens* fra Stavern, den gang Fredriksværn. Rolf Nordhagen har dessuten funnet silkebygg *Hordeum jubatum* (på ballast), hvit steinkløver *Melilotus albus* og svartsøtvier *Solanum niger* i Stavern. Strandkarselokaliteten ligger i et område med mange arter som av Ouren er blitt regnet som klassiske ballastarter. Her har Trond Grøstad i de siste åra samlet og registrert bl.a. apotekerhattost *Malva sylvestris*, ormehode *Echium vulgare*, ramkarse *Coronopus didymus*, russekål *Bunias orientalis*, kjempesennep *Sisymbrium altissimum*, hvit steinkløver *Melilotus albus*, legesteinkløver *M. officinalis*, byvortemelk *Euphorbia peplus* og hestehamp *Conyza canadensis*. (Grøstad 1997).

Det er også mulig at forekomsten av strandkarse på Risøya i Stavern kan skyldes at frø har kommet hit sjøveien fra andre norske, eventuelt danske eller svenske forekomster, selv om dette, etter vår mening, virker svært usannsynlig (se nedenfor). Lokaliteten ligger svært kronglete til for at en slik form for spredning synes aktuell, og vi mener at arten høyst sannsynlig har kommet til Stavern via ballast.

Strandkarse i Telemark

Strandkarse ble funnet på Skåtøy ved Kragerø i 1946 av H. Røed (Ouren 1990). På sørøstenden av øya ligger et lite kystsamfunn, Korset, som i sin tid var en losstasjon. Her ligger det flere små, gamle skipperhus som er bebodd store deler av året. Husa

Fig. 1. Utbredelsen av strandkarse *Lepidium latifolium* L. langs østsiden av Oslofjorden fra Vestby i Akershus til Rygge i Østfold. Arten er også funnet noe lenger sør ved Hankø. Trekanter betyr nye funn etter dem publisert av Lye (1989).

Distribution of Dittander Lepidium latifolium L. along the eastern shore of Oslofjord from Vestby in Akershus to Rygge in Østfold. The species is also reported from a locality further south near Hankø. Triangles indicate new records since those published by Lye (1989).

ligger i strandkanten og på knauser med litt jord mellom, nok til en liten hageflekk og noen blomsterbed. Mye av hagejorda her inneholder en hel del flint, et godt tegn på at det er brakt i land ballast. Dette er et fenomen som går igjen mange steder langs Telemarkskysten. Det har vært lite jord tilgjengelig, så mulighetene for å kunne bruke ballastjord til å anlegge hager har tydelig vært utnyttet fullt ut. Kombinert med gjødsling med tang, har dette gitt bra dyrkingsjord med oppblomstring av både strandugras og ballastarter som resultat.

Forekomsten av strandkarse ligger i ei lun vik på nordøstsida av veien ut til kaia på Korset. I innerkanten av ei brygge, i strandkanten og på enga innenfor finnes det flere steder store og livskraftige bestander. I de nærmeste omgivelsene finnes det ellers flere andre arter som tradisjonelt er blitt regnet som ballastplanter: byvortemelk *Euphorbia peplus*, apotekerhattost *Malva sylvestris*, ormehode *Echium vulgare*, veisennep *Sisymbrium officinale*, orientveronika *Veronica persica*, krypmure *Potentilla reptans* og sneglebelg *Medicago lupulina*.

En finner flintstein i jorda på mange av øyene i Kragerøskjærgården, både på Vestre Rauane, Østre Rauane, Jomfruland, Stråholmen og Djupsundholmen ved Berøy. Alle disse stedene er på en eller annen måte knyttet til seilskute- eller losmiljøet. Alle steder finner vi dessuten rester av en ballastflora med de samme artene som er nevnt over.

Tore Ouren (1990) skriver at det er usikkert om strandkarse har holdt seg ved Korset. Hans tvil bygger trolig på det faktum at det ikke er gjort innsamlinger av arten, eller at den ikke er notert herfra siden den ble funnet i 1946. Hans bekymringer har imidlertid vært ubegrunnede. Det finnes fortsatt gode bestander av arten ved Korset. Det kan altså bety at ingen botaniker har besøkt denne lokaliteten og samlet materiale mellom 1946 og 1990. Dette til tross for at den har vært kjent lenge. Dette kan henge sammen med at en ikke har hatt forekomsten i tankene eller det at den ligger nær opp til hus i området. Den ligger rett og slett litt «kinkig» til for offentlig ferdsel. Slik kan kanskje også botanikere i tidligere tider har opplevd situasjonen. Stedet har ligget for nær opp til bebyggelse. Dermed har strandkarse kunnet leve bortgjemt og trygg for botanikere siden seilskutetida, midt i en gammel los-/fiskerbebyggelse, fram til 1946.

Er strandkarse ei ballastplante i Norge?

Kåre A. Lye (1989) refererer i sin artikkel om strandkarse til at Nordhagen (1940) har skrevet følgende om voksestedstypen: «Strandkanter og tilfeldig innført» og at Gjærevoll i Lids flora (Lid 1985) bruker begrepet «avfallsplasser» (dette begrepet går helt tilbake til Lids (1944) opprinnelige utgave). Under sin omtale av strandkarsefunnet ved Korset på Skåtøy skriver Lye så: «Vi har ingen grunn til å tro at ikke planten er kommet hit på naturlig måte, det vil si spreidd med havstrømmene fra sørligere trakter.» Vi er fristet til å si: Vi har vel heller ingen spesiell grunn til å tro det!

Vi tror tvert i mot at alle de norske lokalitetene har sitt opphav i ballast. Vi tror det er svært sannsynlig, slik Lye antyder, at strandkarse er kommet til Moss (eller nærliggende områder) via ballast, og at spredningen videre på østsida av Oslofjorden så kan ha skjedd ved hjelp av havstrømmer. Da er det

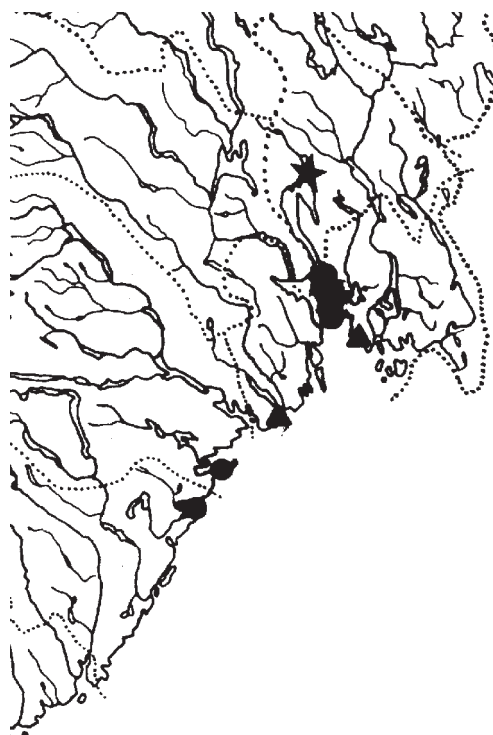


Fig. 2. Utbredelsen av strandkarse *Lepidium latifolium* L. i Norge. Stjerne betyr tilfeldig forekomst. Trekanter betyr nye funn etter dem publisert av Lye (1989). *Distribution of Dittander Lepidium latifolium* L. in Norway. Asterisk means casual occurrence. Triangles mean new records after those published by Lye (1989).

snakk om spredning over relativt korte distanser. Sannsynligvis er en rekke av de kjente voksestedene i Østfold og Akershus et resultat av sekundær spredning med forekomstene i Moss som utgangspunkt.

«Kulturspreidd» eller «spredd på naturlig måte», – en begrepsforvirring?

Kanskje trenger begrepet «naturlig måte» å utdypes litt nærmere. Når det gjelder Lids «forenklede» bruk av voksestedbegrepene, er vel «avfallsplasser» å betrakte som et samlebegrep. Et eksempel på dette er kråkekarse *Coronopus squamatus*, som trolig av de fleste botanikere betraktes som ei klassisk ballastplante i Norge. Her brukes begrepet avfallsplass. Et annet eksempel er ugrasbingel *Mercurialis annua*. «Avfallsplasser» er også brukt om klassiske møllelokaliteter og en rekke arter som er funnet der. Eksempler er mølleskolm *Lathyrus aphaca*, møllestorkenebb *Geranium carolinianum* og russetorskemunn *Linaria genistifolia*.

Begrepet «avfallsplass» har i Lid vært brukt i forbindelse med strandkarse helt fra førsteutgaven (Lid 1944), og eneste funnstedet for arten er oppgitt til «Avfallsplassar. – Moss». I seinere utgaver (Lid 1964, 1974, 1979) kommer først Oslo med som funnsted, og voksestedstypen er endret til «Havstrand, avfallsplassar». Dette holder seg fram til 1985-utgaven, der voksestedstypen betegnes som avfallsplasser. Oslo-funnet dreier seg her om et funn i Tøyenhagen (Lye 1989). Ordet avfallsplasser har fått en utvidet betydning som i sterk grad strider mot den vanlige oppfatningen folk har av ordet. Vårt forhold til begrepet er i alle fall snevert i utgangspunktet, og brukt av Lid (og seinere redaktører av Lids flora) i botanisk sammenheng er det noe langt annet enn vår vanlige og hverdagslige oppfatning av det. Begrepet har hengt ved Lids flora i alle år inntil Reidar Elvens revisjon av floraen (Lid & Lid 1994). Elven omtaler utbredelse og lokaliteter for strandkarse slik: «Truleg innført, men naturalisert og spreier seg. Havstrand på grus i Øf. Rygge og Moss, Ak. Vestby, Te. Kragerø og AA Risør. Spreidd som heimleg i Danmark og S-Sverige, lenger nord kulturspreidd» (vår utheving).

Slår en sammen Elvens og Nordhagens betraktninger omkring voksestedstypen, nærmer en seg sannsynligvis sannheten. Vi mener dessuten at

Elvens formulering om at arten «lenger nord kulturspreidd» også vil favne arten som sannsynlig ballastplante.

Nå behøver det ikke være noen motsetninger i disse to begrepene, men Lye presiserer etter vår mening vel sterkt at spredning på «naturlig måte» er med havstrømmer. At arten klart har økologiske krav som best blir oppfylt på havstrand, er en annen diskusjon, og at arten nå må regnes som en «havstrandsplante» virker svært så rimelig. Men at den er kommet til Norge via havstrømmer fra sørlige områder, er ikke fullt så sikkert.

Spredd med havstrømmer?

Hvordan er så mulighetene og sannsynligheten for at strandkarse er spredd med havstrømmer fra Sverige og Danmark? En slik spredning vil i høyeste grad kunne kalles en langdistansespredning.

Etter Hultén (1971) ligger den nærmeste svenske lokalitet for strandkarse i Göteborgsområdet. Thorsten Elfström ved Herbariet i Göteborg opplyser i brev at det ikke er gjort «moderna fynd» av strandkarse på den svenske vestkysten. I Göteborgs och Bohus län er det ikke gjort funn siden 1887 (Brastad: Sämstad, E. Sandqvist) Arten er ellers bare funnet i Bohuslän i Uddevalla: ved kanalen, 1806 (Fries 1945). Det er ikke kjent om arten fortsatt holder seg på disse to lokalitetene. Arten er heller ikke funnet på Hallandskysten under det pågående inventeringsarbeidet i forbindelse med den nye Hallandsfloraen.

Strandkarse er derimot, i følge Elfström, relativt vanlig i mange ulike typer av havstrandsbiotoper i vestre Skåne. En må altså nokså langt sør i Sverige for å finne lokaliteter hvor frø kan ha fulgt havstrømmer til kysten av Sør-Norge. Også på de sørdanske øyene ligger forekomstene tett, og disse kan sees i sammenheng med forekomstene langs Skånekysten. Spørsmålet som naturlig reiser seg er da: Hvorfor er da ikke strandkarse vanligere også på Jyllands østkyst og langs kystene av Halland og Bohuslän dersom langdistansespredning med havstrømmer er årsaken til de norske forekomstene? Der finnes det mer enn nok passende voksesteder for arten. I Danmark ligger det riktignok noen få lokaliteter nærmere oss, på nordsida av Limfjorden. Spredning av frø herfra via havstrømmer høres unektelig noe usannsynlig ut når forekomstene i

Limfjorden er så få som de er. Det ville vært ganske naturlig at arten hadde fått en videre utbredelse i dette området før frø nådde norskekysten. Elfström stiller seg også tvilende til at slik langdistansespredning med havstrømmer har funnet sted nordover. Han skriver i brevet: «Hade frö spritts med havströmmar borde *L. latifolium* ha förts med ytströmmen från Östersjön, som passerar förbi de många lokalerna på Skånska västsidan, upp till Hallands kustområden – men så är alltså inte fallet.»

Nå kan imidlertid arten ha hatt et helt annet spredningsbilde. Vi mener at det er svært sannsynlig at arten er «kulturspredd» på østsida av Oslofjorden, til Moss/Jeløya-området, via ballast. Da er det langt mer naturlig at en videre spredning i Østfold og Akershus kan ha foregått ved hjelp av vind og vær gjennom kanalen mellom Moss by og Jeløya. En slik spredning kan, etter Jan Ingar I. Båtviks mening, også ha ført til spredning til Eldøya og Kollen. En innvending her er at Ouren (1979a) ikke har kunnet påvise særlig mange ballastplasser i Moss-området, men han skriver at det likevel er kjent at det er tatt i land ballast her. Det er da ikke usannsynlig at arten kan ha fulgt med fyllmasse som kan være brukt langs kanalen mellom Moss og Jeløya, der den har hatt store forekomster. Spiringen kan ha foregått i nyere tid etter at ballastmasse er snudd og vendt på.

Ouren (1990) skriver om strandkarse: «Strandkarse kan opprinnelig være kommet til Moss med ballast eller med havstrømmer fra Danmark eller Sverige. Fra Moss kan den være spredd videre med havstrømmer til de andre norske forekomstene. Voksestedet i Risør ligger imidlertid like innenfor en ballastplass hvor ballasten skulle styrtes i sjøen. Det er derfor en nærliggende mulighet at strandkarsefrø kan ha fulgt med ballasten til sjøs og senere ha drevet på land. Etter at frøene så hadde spirt, kan strandkarse ha holdt seg gjennom hundre år i en bortgjemt vik på Finnøya.»

Det nye funnet i Rygge ligger i et område hvor strandkarse er vel etablert (Eldøya), mens Hankø-funnet ligger noe lengre sør, dog ikke lengre enn at spredning via sjøen og vær og vind kan ha funnet sted også hit. Imidlertid ligger ballastplassene i Fredrikstadområdet ganske tett, og en spredning fra gammel ballast herfra er ikke usannsynlig. Et naturlig spørsmål vil da kanskje være: Hvorfor er

ikke arten funnet og eventuelt etablert i andre rike ballastområder som f.eks. ved Glombo på Kråkerøy i Fredrikstad eller i Kragerø by hvor en finner landets aller rikeste forekomster av ballastplanter. Det er klart at all slik spredning av arter gjennom ballast vil være preget av tilfeldigheter. F.eks. dukker det fortsatt opp ballastarter som ikke tidligere har vært funnet i Kragerø eller som har hatt et langt «fravær» i byen. Dette skjer etter at gammel ballastjord blir gravd opp.

Et annet poeng er spørsmålet om hvor tolerant frø fra strandkarse er overfor et langt opphold i saltvann. Er det mulig at frøa bare har begrenset holdbarhet i sjøen, slik at f.eks. spredning fra sørsvenske og danske forekomster til Norge (og til vestkysten av Sverige) er vanskelig. En kan spørre seg hvorfor ikke arten har fått større utbredelse ved Korset på Skåtøy til tross for at arten har vokst her i over 50 år, sannsynligvis lenger. En stikkord her er frømodning. Imidlertid er Skåtøy og Kragerøskjærgården et område med relativ lang og mild høst, slik at modning av frø ikke burde være noe problem.

Konklusjon

Ouren medgir at det er vanskelig å si noe sikkert om spredningsmåten, men han sier at de mange funna av strandkarse de siste åra kan ha sammenheng med havstrømmene. Han har imidlertid også åpnet for en sannsynlig spredning via ballast i alle fall i Risør. Vi vil også føye til at lokalitetene i Telemark (Skåtøy) og Vestfold (Stavern) og også lokaliteten i Risør, slik Ouren beskriver den, i så stor grad synes å være knyttet til gammel ballast at spredning hit via havstrømmer synes på det nærmeste utelukket. Vi for vår del velger å tro at strandkarse også i Østfold og Akershus har sin opprinnelse i gammel ballast, men at det der seinere har funnet sted en «sekundærspredning».

Takk

Vi vil få takke Jan Ingar Iversen Båtvik for opplysninger om nyfunn av strandkarse i Østfold, for en rekke innspill og betraktninger omkring artens spredning i Norge og for at han velvilligst lar oss få publisere funna fra Østfold. Takk også til Thorsten Elfström ved Herbarium GB for opplysninger om utbredelse av strandkarse i Sverige.

Litteratur

- Båtvik, J.I.I. 1992. Sjeldne, sårbare og hensynskrevende karplanter i Østfold. Rapp. nr. 2/92. Fylkesmannen i Østfold, Miljøvernvd.
- Dyring, J. 1911. Flora grenmarensis. Nyt Magazin for naturvidenskaberne 49:99-276.
- Fries, H. 1945. Göteborgs och Bohus läns fanerogamer och ormbunkar. Elanders Boktryckeri AB. Göteborg.
- Grøstad, T. 1997. Risøya og Bukta, Stavern. Steder hvor man fortsatt kan gjøre gode plantefunn. Status og oppsummering. Fagus 2: 1: 7-8.
- Hulten, E. 1971. Atlas över växternas utbredning i Norden. Generalstabens litografiska anstalts förlag, Stockholm.
- Lid, J. 1944. Norsk flora. Det Norske Samlaget. Oslo.
- Lid, J. 1964. Norsk og svensk flora. Det Norske Samlaget. Oslo.
- Lid, J. 1974, 1979. Norsk og svensk flora. Ved Olav Gjærevoll. Det Norske Samlaget. Oslo.
- Lid, J. 1985. Norsk-svensk - finsk flora. Ved Olav Gjærevoll. Det Norske Samlaget. Oslo.
- Lid, J. & Lid, D. T. 1994. Norsk flora. Ved Reidar Elven. Det Norske Samlaget.
- Lye, K. A. 1989. Strandkarse, *Lepidium latifolium* L., en havstrandsplante i Norge. Blyttia 46:109-113.
- Ouren, T. 1979. Ballastplasser og ballastplanter i Østfold. Blyttia 37:167-179.
- Ouren, T. 1979. Ballast places and ballast plants in the province of Vestfold. Norsk geografisk tidsskrift 33:143-157.
- Ouren, T. 1986. Ballastplanter i Risør/Søndeled, levende kulturminner fra seilskipstiden. Årsskrift Søndeled og Risør historielag 1985:296-306.
- Ouren, T. 1990. Ballastplanter: Levende kulturminner fra seilskutetiden. Kysten 2/1990: 13-16.
- Stabbetorp, O. E. 1989. Enda et funn av strandkarse. Blyttia 47:158.
- Weimarck, H. 1963. Skånes flora. Bokförlaget Corona AB, Lund.

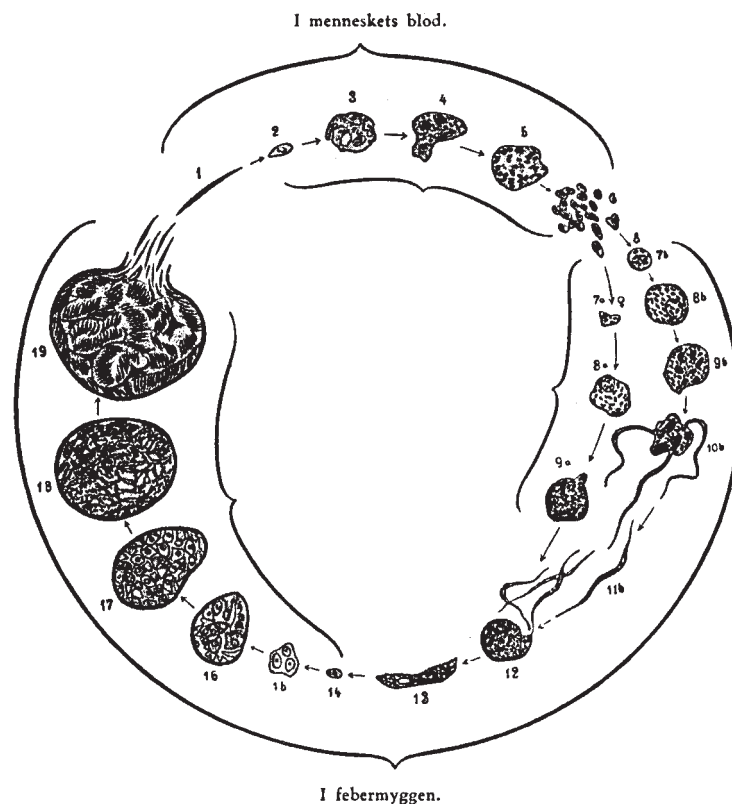
Er malariaparasitten en alge?

Klaus Høiland & Dag Klaveness

Moderne forskning fører til merkelige resultater. Inngående studier av ultrastruktur, biokjemi og DNA hos encellede organismer unnlater ikke å overraske. Malariaparasitten *Plasmodium* spp., menneskenes kanskje verste plageånd, tilhører sporedyra (Apicomplexa), ei rekke innafor de encellede urdyra (Protozoa). Lenge var disse betraktet som «ekte» dyr, og malariaparasitten ble ofte sett på som verdens minste dyr: den får jo god plass inni ett rødt blodlegeme, kroppens minste celle. Parasitten ble derfor tildelt den tvilsomme æren å være verdens farligste dyr i forhold til størrelsen. Sporedyra, som alle de andre rekkene av urdyr, er imidlertid forlenget tatt ut av dyreriket og plassert i protist-riket eller fordelt på flere mindre riker (se artiklene til Klaveness 1994 og Høiland 1995). Men stort sett har det vært enighet mellom botanikere og zoologer at de protistene som har kloroplaster skal kalles alger, mens de som mangler kloroplaster skal kalles urdyr. Derfor er det botanikere som tar seg av de planteliknende algene, mens urdyra overlates zoologene. Riktignok må

det medgis at innen noen av de encellede algegruppene fins representanter som mangler kloroplaster og derfor oppfører seg som dyr. Slike finner vi i avdelingene øyealger (Euglenophyta) og fureflagellater (Dinoflagellatae), men problemet er ikke større enn at botanikerne favner dem også.

Derimot blir det verre hvis man oppdager kloroplaster innen grupper som etter alle tradisjoner er blitt sett på som dyr. Ei slik gruppe er rekka sporedyr. Dette er urdyr som alle er parasitter i høyere dyr. Mange av dem har komplisert livssyklus som ofte omfatter flere verter. Malaria-parasitten har jo som kjent vertsveksling mellom malariamygg *Anopheles* og menneske. Innen visse deler av livssyklus formerer de seg i en «sporelignende» form, egentlig nokså enestående hos dyrelignende organismer. Siden omkring 1991 har man visst om et sirkelformet ekstrakromosomalt DNA med en rekke av de samme egenskapene som man finner i DNA hos kloroplaster (Faegin et al. 1991, Gardner et al. 1991, Howe 1992). I 1997 på viste Kohler et al. ved både molekylære og ultra-



strukturelle metoder at det omtalte DNA-molekylet var lokalisert i et organell omgitt av fire membraner. Genetiske studier pekte entydig på at dette organellet var blitt ervervet fra en endosymbiotisk grønnalge (Chlorophyta). Og ikke nok med det, samme struktur ble funnet hos to andre sporedyr, *Toxoplasma* og *Eimeria*. Malariaparasitten, og kanskje alle de andre sporedyra, stammer i følge denne teorien fra autotrofe organismer som etter hvert mistet evnen til fotosyntese. Hvilke organismer er da malariaparasittens nærmeste slektninger? Finstrukturelle, og senere genetiske analyser, har vist at sporedyra, flimmerdyra (Ciliophora) og fureflagellatene samler seg i ei enhetlig gruppe, Alveolata, som mange betrakter som et eget rike, i det minste underrike (se Gajadhar et al. 1991,

Wolters 1991). Sporedyra og fureflagellatene står hverandre nærmest og danner hva vi kaller to søstergrupper (Sadler et al. 1992, Escalante & Ayala 1995, Flores et al. 1996). Det er derfor ikke urimelig at opprinnelsen til malariaparasitten (og de andre sporedyra) er å finne blant fureflagellatene. Hos fureflagellatene er kloroplastene ervervet fra eukaryote organismer, henholdsvis grønnalger, gullalger (Chrysophyta), svepeflagellater (Haptophyta) og svelgflagellater (Cryptophyta) (Klaveness 1994). Kloroplasten hos malariaparasitten [betegnelsen «kloroplast» er strengt tatt gal i og med at det ikke fins klorofyll i den] stammer etter all sannsynlighet fra en grønnalge. Problemet er om den ervervet kloroplasten uavhengig av fureflagellatene, eller om forløperen var en

Ordforklaringer

autotrof: som produserer organisk stoff selv, og ikke trenger å skaffe det ferdig fra omgivelsene. Autotrofe organismer omfatter først og fremst planter, alger og fotosyntetiserende bakterier.

ekstrakromosomalt DNA: DNA (arvestoff) utenom kromosomene i cellekjernen; i praksis betyr det enten i kloroplastene eller i mitokondriene (cellenes energiutvinnings-organeller)

endosymbiotisk: som lever i symbiose («vennlighetsinnnet samliv») inne i en annen organisme.

eukaryot: betegnelse på alle organismer som ikke er bakterier; felles for dem er bl.a. at cellene har en cellekjerne.

kloroplast: Plantenes og algenes fotosyntese-organeller, som inneholder klorofyll.

membraner: hinnene som omgir både en celle som helhet og de enkelte organellene inne i cellen.

merozoiter: et stadium i livssyklus hos sporedyr. Den encellede parasitten deler seg opp i en masse små celler som besørger spredningen. Det er dette stadiet som minner om spore-

fureflagellat med en grønnalge-kloroplast (Kohler et al. 1997). Funksjonen til kloroplasten hos malariaparasitten er uklar. Noe fotosyntese kan det ikke være snakk om inni blodlegemene eller myggen. At den likevel en gang i sin tid har hatt evne til dette, framgår ved at det er funnet et klorofyll-bindende protein i malariaparasitten såvel som andre sporedyr (Hackstein et al. 1995). I merozoitene til *Toxoplasma gondii* er det sågar funnet spor av klorofyll. Sannsynligvis er fotosyntesen gått tapt gjennom evolusjonen mot parasittisme. Kloroplasten sitter kanskje bare igjen som et minne fra tilværelsen som «plante».

Hva så? Skal botanikerne «overta» sporedyra? Nepp! For det første er de så lenge blitt sett på som «dyr» at tradisjonen taler imot dette. Parasittens virkefelt, mygg og mennesker, håndteres også best av zoologene. For det andre er jo systematikken, særlig når det gjelder de encellede gruppene, så i støpeskjeen at vi godt kan vente til det meste er blitt lagt på plass. Men, erkjennelsen at malariaparasitten har plantelignende aner, tilsier at den kanskje kan bekjempes mest effektivt med noe som enkelt som ugrasmidler – toltrazuril i dette tilfelle.

Kilder

- Escalante, A.A. & Ayala, F.J. 1995. Evolutionary origin of *Plasmodium* and other Apicomplexa based on rRNA genes. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the University of the United States of America* 92: 5793-5797.
- Feagin, J.E., Gardner, M.J., Williamson, D.H. & Wilson, R.J.M. 1991. The putative mitochondrial genome of *Plasmodium falciparum*. *Journal of Protozoology* 38: 243-245.
- Flores, B.S., Siddall, M.E. & Burreson, E. 1996. Phylogeny of haplosporidia (Eukaryota, Alveolata) based on small subunit ribosomal RNA sequence. *Journal of Parasitology* 82: 616-623.

- Gajadhar, A.A., Marquardt, W.C., Hall, R., Gunderson, J., Ariztia-Carmona, E.V. & Sogin, M.L. 1991. Ribosomal RNA sequences of *Sarcocystis muris*, *Theileria annulata* and *Cryptosporidium parvum* reveal evolutionary relationships between apicomplexans, dinoflagellates, and ciliates. *Molecular and Biochemical Parasitology* 45: 147-154.
- Gardner, M.J., Williamson, D.H. & Wilson, R.J.M. 1991. A circular DNA in malaria parasites encodes an RNA polymerase like that of prokaryotes and chloroplasts. *Molecular and Biochemical Parasitology* 44: 115-124.
- Hackstein, J.H.P., Mackenstedt, U., Mehlhorn, H., Meijerink, J.P.P., Schubert, H. & Leunissen, J.A.M. 1995. Parasitic apicomplexans harbor a chlorophyll a-D1 complex, the potential target for therapeutic triazines. *Parasitology Research* 81: 207-216.
- Howe, C.J. 1992. Plastid origin of an extrachromosomal DNA molecule from *Plasmodium*, the causative agent of malaria. *Journal of Theoretical Biology* 158: 199-205.
- Høiland, K. 1995. Om soppenes moderne system - og om deres opprinnelse og tidlige evolusjon. *Blyttia* 53: 27-42.
- Klaveness, D. 1994. Algenes opprinnelse og tidlige evolusjon. *Blyttia* 52: 167-179.
- Köhler, S., Delwiche, C.F., Denny, P.W., Tilney, L.G., Webster, P., Wilson, R.J.M., Palmer, J.D. & Roos, D.S. 1997. A Plastid of Probable Green Algal Origin in Apicomplexan Parasites. *Science* 275: 1485-1489.
- Sadler, L.A., McNally, K.L., Govind, N.S., Brunck, C.F. & Trench, R.K. 1992. The nucleotide sequence of the small subunit ribosomal RNA gene from *Symbiodinium pilorum*, a symbiotic dinoflagellate. *Current Genetics* 21: 409-416.
- Wolters, J. 1991. The troublesome parasites: Molecular and morphological evidence that Apicomplexa belongs to the dinoflagellate-ciliate clade. *Biosystems* 25: 75-84.

dannelse hos planter og sopp, og som har gitt årsak i det norske navnet «sporedyr» og det foreldete latinske «Sporozoa».

molekylære metoder: metoder som bygger på en undersøkelse av sammensetningen (strukturen) av de større molekyltypene i cellen, i praksis som regel enten DNA (arvestoff) eller proteiner; dvs. en biokjemisk metode. Graden av likhet i strukturen av et slikt molekyl hos to ulike organismer gjenspeiler deres slektskap.

organell: en avgrenset del av en eukaryot celle som har en spesiell funksjon.

protister: fellesbetegnelse på «enkle» eukaryote organismer, altså de som ikke er høyerestående sopp, grønne planter eller ekte flercellede dyr. Dette er en svært mangslungen gruppe med preg av «sammenrask», og består av mange uavhengige utviklingslinjer.

ultrastruktur: finstruktur innen den enkelte cellen, slik den er synlig i et elektronmikroskop-bilde.

ultrastrukturelle metoder: metoder som bygger på studier av visuell struktur i cellene (ved elektronmikroskopi).