

FLORA

Udgivet Af
Naturhistorisk
Forening For Jylland

OG FAUNA

109. Årgang. Hæfte 2. Århus. Juli 2003



A P O M I K T E R

Karplanteslægterne Mælkebøtte (*Taraxacum*), Høgeurt (*Hieracium*) og Brombær (*Rubus*) rummer mange arter, der ligner hinanden. En nøjere granskning afslører, at de hver for sig afviger fra hinanden ved en ganske bestemt kombination af karakterer, der nedarves uændret fra generation til generation. Fastholdelsen af individuelle forskelligheder skyldes to former for apomiksis, enten pseudogami eller apogami (se ordliste på side 44).

I 2003 var det 100 år siden, at den dansk botaniker, Christen Raunkiær (se boks her på siden), som ud fra studier over kastriering af mælkebøtter, var den første, der på genial vis beskrev forekomsten af apogami.

For at markere begivenheden afholdt Naturhistorisk Forening for Jylland en minikonference om apomikter med delemner som deres betydning, artsdannelse, biologi og spredningsmønstre samt om deres taksonomi, nomenklatur og spredningshistorie. På de følgende sider bringes mødets faglige indlæg, der viser, hvor spændende og bredspektrede apomikter er, indlæg som berører mange fundamentale biologiske grundbegreber. I indlæggen optræder flere fagtermer, hvis forklaring i korthed er samlet i en boks på side 44.

En anden vinkel for dette tema-nummer er, at sætte apomikterne i

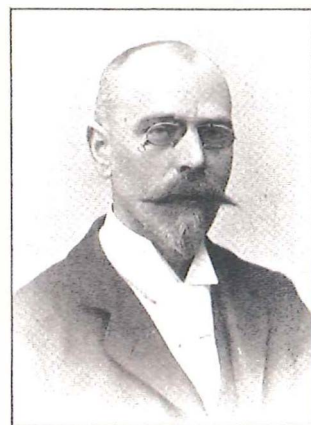
en nutidig belysning i forhold til andre karplantearter. Nogle apomiktiske arter har en stor spredningsevne og er derfor vidt udbredte inden for landets grænser. Velkendt er forskellige arter af Fandens Mælkebøtte og visse dyrkede Brombær. Andre apomiktiske arter har meget specifikke økologiske krav og optræder derfor kun på steder, hvor disse krav imødekommes. I nogle tilfælde er de opstået her og har siden hen ikke har været i stand til at sprede sig fra disse steder, hvorfor der kan være tale om endemer. Mange apomiktiske arter optræder på steder, hvor en høj grad af naturlighed og „vildhed“ er af største betydning for deres tilstedeværelse, eller på steder, hvor konkurrence fra andre arter er ringe eller ikke eksisterende. Med andre ord er deres eksistens betinget af en hårfin balance mellem de forskellige levestedsfaktorer. Ændrer levestedsvilkårene sig, er der en risiko for, at så snævert tilpassede arter kan forsvinde igen - ligeså hurtigt, som de er opstået.

Den stigende interesse for apomikter afspejler sig bl.a. i antallet af publikationer, der belyser dette emne. Her kan henvises til H. Øllgaards bidrag om Mælkebøtte i Dansk feltflora, A. Pedersen og J.C. Schous monografi om Brombær og J.C. Schous tilsvarende om Danmarks Høgeurter, der anmeldes på side 38. Endelig har interessen udmøntet sig i flere danske bidrag

til belysning af apomikter, bl.a. i Flora og Fauna 93, 99 og 108.

Bestyrelsen vil benytte lejligheden, til at takke deltagerne i foreningens første minikonference og især takke bidragsyderne for deres gennemarbejdede oplæg.

Peter Wind



C. Raunkiær (1860-1938), professor i Botanik ved Københavns Universitet 1912-1923, påviste i 1902 som den første ren apomiksis (apogami) hos Mælkebøtte (Raunkiær 1903) og samme år sammen med hans efterfølger i professorembetet C.H. Ostenfeld (1873-1931) også hos Høgeurt (Raunkiær & Ostenfeld 1903). Som de første erkendte de, at der fra kimsækken hos de to slægters tilsyneladende velfungerende blomster kunne dannes levedygtigt afkom uden hverken bestøvning eller befrugtning. Fotografiet (ca. 1905) er venligst udlånt af Botanisk Centralbibliotek.

Egenskaber og dynamik hos slægten Mælkebøtte (*Taraxacum*) i det nordlige Europa

Hans Øllgaard¹

Characteristics and dynamics in the genus *Taraxacum* in northern Europe

In northwestern Europe *Taraxacum* reproduces apomictically, leading to species in straight mother-daughter lines, insusceptible to pollination. New species in the area arise only by mutation. The strongly hemerophilous, nomadic species dominate in all respects, numbers of species as well as numbers of individuals, and are dispersed over large distances. Several nomadic species strongly increase, while others show inexplicable decreases. The much fewer discriminating species are constricted to „old management habitats“ and will disappear by ecological changes. Some few intermediate species are nomadic towards West and discriminating towards East. In the centres of the *Taraxacum* -sections, the species are abundant and tend to be more or less nomadic, while at the outer borders of the sections the species are few and tend to be more discriminating.

Key words: *Taraxacum*, apomixis, northwestern Europe

Indledning

Udforskningen af slægten Mælkebøtte på artsniveau har sin oprindelse i Danmark, idet C. Raunkiær i 1903 offentliggjorde sin artikel "Kimdannelse uden Befrugtning hos Mælkebøtte (*Taraxacum*)". Heri redegør Raunkiær for resultaterne af sine dyrknings- og krydsningsforsøg med forskellige mælkebøtter:

1) Frugter af ét fritvoksende moderindivid udviklede sig i dyrkning til en række helt ens datterplanter til trods for, at moderplanten måtte formodes at være

blevet bestøvet med pollen fra de mange omkringstående mælkebøtter med meget forskelligartet morfologi.

2) Bortskæring af støvfang og støvknapper i moderplantens knopstadium var ingen hindring for frugtsætning i normalt omfang, og frugterne udviklede sig senere til helt ensartede datterplanter.

3) Bestøvning af 2 forskellige moderplanter, begge apoline (*T. ostenfeldii* og *T. speciosum*) med pollen fra en tredje art (*T. gelertii*) viste, at de 2 moderplanters afkom

overhovedet ikke blev påvirket af bestøvningen: datterplanterne var kopier af de resp. moderplanter.

Raunkiær formodede i sin konklusion, at alle de danske arter af Mælkebøtte formerer sig ved kimdannelse uden befrugtning, og at dette forhold er opstået, før slægten begyndte at spaltes i de nu eksisterende arter.

Med Raunkiærs artikel var vejen banet for at forstå en vigtig del af baggrunden for mælkebøttens mangfoldighed, og i de næstfølgende år blev mange arter nybeskrevet, ikke mindst i Sverige og i Finland. Igennem de følgende årtier fortsatte udforskningen af det nordiske område på artsniveau, og denne proces er endnu ikke tilendebragt.

I den øvrige del af Europa har den "nordiske skole" først fundet forståelse i de seneste ca. 30 år. Konsekvens og fremgang i studiet af *Taraxacum* kræver forståelse for og viden om arternes egenskaber.

Artsdannelse

Bortset fra en enkelt art med seksualformering (sandsynligvis indført til én lokalitet ved Göteborg) har slægten Mælkebøtte så vidt vides udelukkende ren apomiktisk formering i hele det nordiske område. Det vil sige, at hver enkelt art er en stabil moder-datterlinie, som har haft uændrede arveanlæg, siden arten opstod (evt. ved en mutation). Variationen i en sådan arts udseende skyldes kun ydre påvirkninger

¹Lupinstien 7, Birgittelyst, 8800 Viborg



Fig. 1. *T. distinctilobum* (til højre), en *Ruderalia*-art under stærk ekspansion. Foto T. Brandt Pedersen 2002. *T. distinctilobum* (right), a *Ruderalia*-species with a strong distributional increment. Photo T. Brandt Pedersen 2002.

Fig. 2. *T. acutifidum*, en *Ruderalia*-art i stærk tilbagegang. Foto T. Brandt Pedersen 2002. *T. acutifidum*, a *Ruderalia*-species with a strong distributional decline. Photo T. Brandt Pedersen 2002.

eller aldersbetingede ændringer, men kan for visse arters vedkommende være så stærk, at arten er umulig at bestemme. Selv om arterne er yderst tilpasningsdygtige til ekstreme voksesteder, er det oftest alligevel muligt at artsbestemme disse ekstremer på lokaliteten ved hjælp af den omgivende mælkebøtteflora ("Den må jo være kommet et sted fra").

Det er forholdsvis let at afgøre, om en blomstrende mælkebøtteplante er en apomikt eller ikke, - en stærk håndlup (x 20) er nok. Hvis kurvens støvknapper ikke danner pollen, eller hvis det tilstedeværende pollen er ± rudimentært, har planten apomiktisk formering. I Danmark danner de fleste mælkebøttearter mængder af pollen, og på pollenkornenes diameter afgøres det,

om arten har apomiktisk (uensartet diameter) eller seksuel formering (helt regelmæssig pollendiameter).

Mælkebøtter med seksuel formering er diploide ($2n=16$), mens arter med apomiktisk formering er polyploide ($2n=24, 32, 40, 48$). I Europa er der et omtrentligt sammenfald mellem nordgrænsen for regelmæssig forekomst af diploide mælkebøtter og sydgrænsen for den maksimale isdækning af Europa (Uhlemann 2001). Da isen trak sig tilbage, har de diploide mælkebøtter tilsyneladende ikke været i stand til at ekspandere nordpå ligesom de polyploide. A.J. Richards oplyser (i Dudman & Richards 1997), at apomiksis hos mælkebøtter er genetisk dominerende over almindelig seksualitet. Han antager derfor, at hybridiseringer mellem

pollenbærende apomikter og diploider har dannet mængder af hybridogent afkom, som på grund af den genetiske dominans straks har fungeret som apomikter. De har altså været uafhængige af insektbestøvning i modsætning til diploiderne. Når isranden har insektlivet sikkert været sparsomt, og apomikterne har alene af den grund været favoriseret under ekspansionen nordpå.

Disse nydannede apomikter er fastlåst genetisk set og vil ikke kunne tilpasse sig ændrede levestedsvilkår ad kønnet vej. Derimod kan apomikter undergå mutationer. Ofte er mutationer imidlertid ændringer i negativ retning, hvorfor der kan opstå en mængde mislykkede apomikter, også i fremtiden. En gavnlig mutation kan ramme et "heldigt" individ, som herefter er en ny



Fig. 3. *T. euryphyllum* (sect. *Naevosia*), en overgangsart, ± ruderal i SV-Danmark, ædel i Ø-Danmark. Foto T. Brandt Pedersen 2002.

T. euryphyllum (sect. *Naevosia*). Photo T. Brandt Pedersen 2002

art, der spreder sin nyrehvervede gavnlige egenskab med alle sine frugter.

En af de "gode" datterplanter kan måske senere mutere negativt og forsvinde fra denne verden, mens dens søstre fortsætter den gode arts udbredelse og evt. videreudvikling.

Jeg har i løbet af mine ca. 35 års intensive undersøgelser af de forskellige *Taraxacum*-arters udbredelse set flere eksempler på tidligere sjældne *Ruderalia*-arter, som efter en voldsom ekspansion er blevet meget almindelige i store dele af landet (fig. 1). Ligeledes har jeg registreret eksempler på danske og andre nordiske *Ruderalia*-arter, som har haft stor tilbagegang inden for en ret kort periode (fig.2) til trods for, at de er knyttet til samme

kulturprægede voksesteder som alle de andre stadig talrigt forekommende *Taraxacum*-arter fra samme biotop. Måske har disse vigende arter ikke "taget højde for" den forandring af luftkvaliteten, som de udsættes for i dag. Måske har *Ruderalia*-arterne i det hele taget en begrænset eksistensperiode, bestående af en ekspansionsperiode, et klimaks og en tilbagegangsperiode, for måske at forsvinde helt til sidst.

Det kan sikkert med rette påstås, at det er vanskeligt at motivere nogen til at frede eller på anden måde beskytte en udryddelsestruet mælkebøtte-art af sektion *Ruderalia*, når sektionen som helhed mest er kendt for at klare sig godt. Det har alle dage været naturens orden, at de uegnede og utilpassede individer går til.



Fig. 4. *T. cimbricum* (sect. *Spectabilia*), en art fra naturenge i Jylland. Bemærk de nikkende knopper. Foto T. Brandt Pedersen 2002.

T. cimbricum (sect. *Spectabilia*). Note the drooping buds. Photo T. Brandt Pedersen 2002

Sørensen & Gudjónsson (1946) påviste, at triploide arter af Mælkebøtte spontant kan miste et kromosom og derved i nogle tilfælde blive delvis modtagelige for bestøvning. Imidlertid er kromosomafvigerne svagere af statur og dermed sandsynligvis også sartere over for konkurrence uden for den velplejede botaniske forsøgsmark. Dannelse af nye arter ad den vej synes derfor mindre sandsynlig i praksis.

Spredningsmuligheder

Alle Mælkebøttearter på en undersøgt lokalitet er naturligvis kommet til det pågældende sted på den ene eller anden måde.

I kulturlandskabet skabes der hele tiden nye lokaliteter for de mange pioneragtige arter i sect. *Ruderalia*

(Fandens Mælkebøtte), det eneste danske "ukrudt" med apomiktisk formering. Der er derfor sjældent langt fra den ene mælkebøtteforekomst til den næste. Med vinden som den vigtigste frugtspredningsfaktor er der derfor normalt en sammenhæng i artssammensætningen på lokaliteter i samme egn. Frugterne kan dog også spredes over længere afstande, f.eks. med transporter af hø, halm, planteskoleprodukter, trælast og desuden i tøj og bagage. Frugterne fra vejkantens mælkebøtter kan hvirvles op af forbigående lastvogne og sætte sig fast under presenninger og i kroge med spindelvæv og således blive transporteret over store afstande, før de falder af. Hvordan skal man ellers forklare, at eksempelvis en sjælden *Ruderalia*-art, som før kun var kendt i små bestande på kraftig lerjord ved Løngelse på Langeland og på en vejkant et sted på Tåsinge, pludselig findes som enkeltindivid på en sandet brakmark ved Havredal på Karup hedeslette og samme år på en nyligt byggemodnet industrigrund i Skejby ved Århus. Da det forekommer yderst usandsynligt, at en Mælkebøtte-art tilfældigvis skulle være opstået som en mutation på flere lokaliteter samtidig, må det antages, at den er indvandret eller indført til det pågældende sted, ikke mindst, hvis lokaliteten er stærkt trafikkeret eller på anden måde kulturpræget, og hvis den samtidig tilhører den ± nomadiske *Ruderalia*-sektion. *Ruderalia*-arternes spredningsveje er ofte uransagelige, og denne sektionens store tilpasningsevne, kombineret med nu-

tidens langdistancetraffic, bevirker, at *Ruderalia*-arterne kan dukke op hvor- og nårsomhelst. Og der er mange - i Danmark alene over 300 navngivne arter, af hvilke mange er yderst almindelige over hele landet. Hvis slægten Mælkebøtte har fået et dårligt ry, skyldes det sikkert *Ruderalia*-arterne, som sædvanligvis er uvelkomne i haver og parker.

Imidlertid findes der Mælkebøttearter, som er ± fast knyttet til ± stabile, ugødskede græsarealer på tør eller fugtig bund, hvor de sammen med indigene plantearter bidrager til at indikere områdets naturværdi. For denne kategori af mælkebøttearter anvendes her betegnelsen "ædle". I Danmark findes der under 75 ædle arter, fordelt på forskellige sektioner. De fleste af dem er ± sjældne, og de optræder næsten altid i små, ± trængte bestande på lokaliteterne, da de i særlig grad må kæmpe med den øvrige vegetation om pladsen. Som en følge af deres specifikke krav til voksestedet (lys, jordbund, klima, fugtighed) har de ædle arter ikke samme mulighed som *Ruderalia*-arterne for at spredes. Hertil kommer, at der oftest er meget større afstande mellem egnede biotoper, og disse ligger så afsides, at trafikspredning er en undtagelse. De ædle arters forekomst og hyppighed kommer til at afhænge af forekomsten af overdrev (fig. 6) og naturenge med lav vegetation.

'Overgangsarter'

Blandt de ædle arter findes nogle, som i Danmark viser forskelle i valg af voksested alt efter, om de

gros i den sydvestlige del af landet med mere oceanisk klima og sandet jordbund eller i den østlige del med ± subkontinentalt klima og rigere jordbund. Disse arter, som her kaldes overgangsarter, har i SV-Jylland en bred økologisk amplitude i lighed med sect. *Ruderalia*, mens de i Ø-Danmark er ædle. Dette forhold antyder min opfattelse noget om mælkebøttesektionernes mulige oprindelse og udbredelsesmønster.

Et par eksempler: *Taraxacum hamatum* Raunk., der tidligere blev anset for at være medlem af sect. *Ruderalia*, er nu typeart for *Taraxacum* sect. *Hamata* (Krogfliget Mælkebøtte) og er en karakteristisk og normalt let bestemmelig art. I Holland, NV-Tyskland, Storbritannien (incl. Orkney og Shetland) og i SV-Jylland er det en ± almindelig art i alle slags habitater, stabiliserede som ruderaler. Både på Færøerne og i Island er *T. hamatum* hidtil kun fundet på stærkt kulturpræget, urolig bund. I Ø-Danmark og i det sydlige Sverige optræder den derimod sjældent uden for skov og natureng. Denne art kan altså opfattes som ruderal mod sydvest og ædel mod øst. Denne artikels forfatter har draget den slutning, at denne art må være afhængig af en lidt højere luftfugtighed end gennemsnittet af andre mælkebøtter. *T. hamatum* har en hel del morfologiske slægtninge samlet i sect. *Hamata*, som i deres krav til voksestedet ikke udviser større forskelle fra vest mod øst - måske bortset fra *T. subhamatum*. Det er meget fristende at antage, at disse arter er *hamatum*-mutationer, som ved de resp. mutationer har fået "mere al-



Fig. 5. *T. balticum*, vor almindeligste *Palustria*-art på fine strandenge. Foto T. Brandt Pedersen 2002.

T. balticum, a frequent *Palustria*-species from salt meadows. Photo T. Brandt Pedersen 2002.



Fig. 6. *T. brachyglossum* (sect. *Erythrosperma*), knyttet til sandbund, f.eks. kystoverdrev. Foto T. Brandt Pedersen 2002.

T. brachyglossum (sect. *Erythrosperma*) grows on sandy soils. Photo T. Brandt Pedersen 2002.

buerum" økologisk set.

Nogle *Taraxacum*-arter, der tidligere også blev henført til *sect. Ruderalia*, f.eks. *T. bracteatum*, *T. duplidentifrons*, *T. gelertii*, er tvivlsomme medlemmer af denne sektion, bl.a. på grund af deres status som overgangsarter.

Der kan nævnes flere danske *Taraxacum*-arter, der viser stigende økologiske krav fra vest mod øst, f.eks. *T. euryphyllum* (*T. sect. Naevosa*, Plettet Mælkebøtte) (fig. 3). I V-Jylland ses *T. euryphyllum* i både ruderalet og i naturenge, mens de sparsomme østdanske fund alle er fra natureng eller skov. I Island er de talrige *T. sect. Naevosa*-arter særdeles almindelige på dyrkede og ± ruderalet lokaliteter. På Færøerne og i Storbritannien ses repræsentanter fra denne

sektion såvel hist og her i bymiljøet og på vejkanter som i engene.

Der er konstateret mulige *Naevosa*-mutanter med adskillige findesteder (nogle af dem er endnu ubeskrevne) i V-Jylland og i det sydlige Sverige, men ingen af disse viser tendens til at vælge ruderalet ligesom de ovennævnte formodede *Hamata*-mutanter - de er alle ædle. Dette kan måske skyldes, at *sect. Naevosa*-arter generelt har en mere nordlig udbredelse end *sect. Hamata*, og at den nordvestlige fastlandsdel af Europa med ± oceanisk klima antagelig er *sect. Naevosa*'s forpostområde, - se følgende afsnit.

I Storbritannien er *T. nordstedtii* (*sect. Celtica*, Eng-Mælkebøtte) omtalt som ruderalet i den vestlige

del af området, mens den mod sydøst hovedsagelig findes i enge (Dudman & Richards 1997). I Danmark og Sverige er *T. nordstedtii* overalt en ædel art. I Holland og NV-Tyskland findes adskillige *Celtica*-arter. Her har *T. "nordstedtii"* vist sig at indeholde flere arter, som nu er under beskrivelse.

Sektionernes centre og ydergrænser

Der synes at være en vigtig grundregel for flere af de kendte mælkebøttesektioner og deres ekspansionsmønster: I de områder hvor sektionens arter kan trives mere eller mindre overalt, også ruderalet, og med mange arter repræsenteret, har sektionen sit optimale udbredelsesområde og formodede udviklingscentrum. Herfra spreder sektionens arter sig, men bliver stadig færre og mere trængt, efterhånden yder-

grænsen for sektionen nås, hvilket oftest skyldes klimaet. Sektionernes forpostart trives kun på den allerbedste, ofte kalkrige, jordbund og er ± sarte over for ændringer af miljøet.

sect. Naevosa har uoverskueligt mange arter i Island og er desuden rigt repræsenteret i det vestlige og nordlige Storbritannien, på Færøerne og i V-Norge. Uden for dette område er arterne ± ædle og kan anses for at være forpostbestande.

Nogenlunde samme forhold synes at gøre sig gældende for den nordatlantiske *sect. Spectabilia* (Nordisk Mælkebøtte). Den danske hovedrepræsentant for denne sektion, *T. cimbricum* (fig. 4), som er afhængig af naturenge, synes at ekspandere fra nord mod syd i Jylland og er nu nået frem til Randbøl Hede. Den nærtstående *T. spectabile* findes nær den svenske Kattegatskyst i Bohuslän, hvor den ligeledes er bundet til naturenge, ofte på kølige engskrånninger.

Sect. Celtica har i Danmark og Sverige én sikker repræsentant: den ovenfor omtalte *T. nordstedtii*. Sektionen som helhed har tilsyneladende sit centrum sydvest for Danmark.

Der er lignende udbredelses-/udviklingslinier i *Taraxacum sect. Palustria* (Smalbladet Mælkebøtte) og *sect. Erythrosperma* (Rødfrugtet

Sand-Mælkebøtte). Her findes det formodede centrum i Mellem- og SØ-Europa på henholdsvis fugtig og tør jordbund, hvor de er talrigt repræsenteret, og hvor der er fundet diploider.

De danske *Palustria*-arter *T. austriacum* og *T. bavaricum* er henholdsvis i NV-Sjælland og på Lolland forposter for de europæiske bestande. De to indbyrdes nært beslægtede *Palustria*-arter ved Limfjorden sikkert er endemiske mutanter (Øllgaard in prep.) og udgør sammen med *T. balticum* (fig. 5) fra samme sektion nordvestlige forposter (fig. 5 og 6). Der er grund til at understrege, at ikke alle mælkebøttearter er effektive til at sprede sig. Nogle ædle arter er truede, f.eks. de 3 *Palustria*-arter *T. bavaricum*, *T. ancoriferum* og *T. brandenburgicum* (Faurholdt 2000).

Fandens mælkebøtte

Det er umuligt at udtale sig generelt og samtidig korrekt om slægten Mælkebøtte, medmindre slægtens sektioner eller arter omtales særskilt. *Sect. Ruderalia*, Fandens Mælkebøtte, dominerer med sine talrige, næsten overalt forekommende arter i Danmark i høj grad befolkningens bevidsthed, når talen falder på emnet mælkebøtter. "Effektiviteten" hos *sect. Ruderalia* skyldes først og fremmest, at Danmark ligger i denne sektionens optimale område, samt at landbrug og havebrug "dækker bord" for arterne

ved at skabe lysåbne, velgødede voksesteder. Dertil kommer, at 1) frugtsætningen altid er god, og at 2) mange arter bliver slået sammen til én, således at de lokalt mest effektive arter med en fællesbetegnelse kaldes "mælkebøtte". Opfattelsen af "mælkebøtte" er den samme i f.eks. Island. Det er bare ikke Fandens Mælkebøtte, der er "plageånden" i Island, men to andre sektioner, som har deres optimale område dér. Den ene (*sect. Naevosa*) er sjælden og ædel hos os, den anden (*sect. Macrodonta*) har ingen sikre repræsentanter i Danmark.

Litteratur

- Dudman, A.A. & Richards, A.J. 1997: Dandelions of Great Britain and Ireland. - BSBI handbook No 9. London.
- Faurholdt, N. 2000: Rødlistede planter i Storstrøms Amt 1999. - Natur- og Plankontoret. Storstrøms Amt.
- Fraunkiær, C. 1903: Kimdannelse uden Befrugtning hos Mælkebøtte (*Taraxacum*). - Bot. Tidsskr. 25, 2: 109-140.
- Sørensen, T. & Gudjónsson, G. 1946: Spontaneous chromosome-aberrants in apomictic *Taraxaca*. - Kgl. Danske Vidensk. Selskab, Biol. Skr. 4, 2: 1-48.
- Uhlemann, I. 2001: Distribution of reproductive systems and taxonomical concepts in the genus *Taraxacum* F.H. Wigg. (Asteraceae, Lactucaceae) in Germany. - Fed. Rep. 112, 1-2: 15-35.

Danske Høgeurter - arvelighedsforhold og evolution

Jens Christian Schou¹

Danish Hawkweeds - notes on genetic and evolution

The danish botanist C. Raunkiær was the first to demonstrate apomixis in *Hieracium*, although experiments had been carried out some decades earlier by G. Mendel, but without making any conclusion. The rise of new *Hieracium* species in Denmark seems to take place mainly in 5 areas, where the conditions for Hawkweeds are especially good.

Key words: Apomixis, *Hieracium*, *Pilosella*, evolution centers, endemic

Baggrund

Den store formrigdom blandt Høgeurter var genstand for mange spekulationer blandt 1800-tallets botanikere. I 1856 publicerede tyskeren F. Schultz en artikel, hvori han redegjorde for en række krydsningsforsøg med Høgeurtarter. Siden tog den senere så berømte Gregor Mendel over og udgav i 1870 en lille artikel om samme emne. Det var lykkedes Mendel at få frembragt nogle bastarder af Høgeurter, som han derefter dyrkede gennem flere generationer. Han iagttog, at krydsningerne, i modsætning til hans klassiske ærtekrydsninger, ikke udspaltede, men at afkommet forblev ensartet og fuldstændigt lignede moderplanten. Nogen egentlig konklusion på denne iagttagelse nåede han dog ikke frem til, og en bedre forståelse af Høgeurternes nedavningsforhold måtte vente mere end 30 år.

Mendels krydsningsforsøg omfattede adskillige Høgeurtarter og ikke alle krydsninger lykkedes lige godt for ham. I artiklen beklager han sig over, at det er 'sehr schwierig die Selbstbefruchtung aufzuhalten'.

Med den nuværende viden om apomixis hos især *Hieracium*-arterne er det let at forstå hans problemer, og det er beundringsværdigt, at det faktisk lykkedes Mendel at frembringe to krydsninger med Smalbladet Høgeurt (*H. umbellatum*) som far og en anden *Hieracium* som mor.

Det store gennembrud i forståelsen af begrebet apogami kom i sommeren 1902 hvor C. Raunkiær udførte en række kastreringsforsøg på Mælkebøtte. Hans afhandling 'Kimdannelse uden befrugtning hos Mælkebøtte (*Taraxacum*)' udkom i begyndelsen af 1903, og heri nævnes kort, at der også var anstillet kastreringsforsøg på få planter

af bl.a. *Hieracium*, men at disse forsøg ikke havde ført til spiringsdygtige frø. Arbejdet blev genoptaget i sommeren 1903, denne gang i samarbejde med C.H. Ostenfeld.

Hele 19 *Hieracium*-arter indgik i de nye forsøg, der også omfattede en lang række andre kurvplanter. Det lykkedes med en enkelt undtagelse at påvise 'at alle de benyttede Arter af *Hieracium*-Slægten sætter veludviklet og spiredygtig Frugt, efter at Støvknapper og Grifler er fjærnedede'. Undersøgelsen blev publiceret senere på året i 1903 (Ostenfeld & Raunkiær 1903). Ostenfeld fulgte senere *Hieracium*-forsøgene op med dyrkningsforsøg gennem flere generationer, og i 1921 udgav han hele 2 artikler om artsdannelsen hos *Hieracium* (Ostenfeld 1921a, 1921b).

Artsdannelse

Høgeurterne fordeles efter nugældende opfattelse på to slægter *Hieracium* og *Pilosella*.

Hieracium-arter er obligate apomikter og (så vidt vides) triploide eller tetraploide og nye arter opstår derfor udelukkende som resultat af mutationer. En undtagelse er dog Smalbladet Høgeurt, der findes både som seksuel diploid og apomiktisk triploid. Smalbladet Høgeurt er p.gr.a. en specielle formeringsforhold formrig, og det er tydeligt, at der sker en livlig udveksling af genmateriale blandt et stort antal af formerne, idet der findes alle mulige overgange vedrørende behåring, bladform og habituel

¹Sallingvej 3, 9500 Hobro

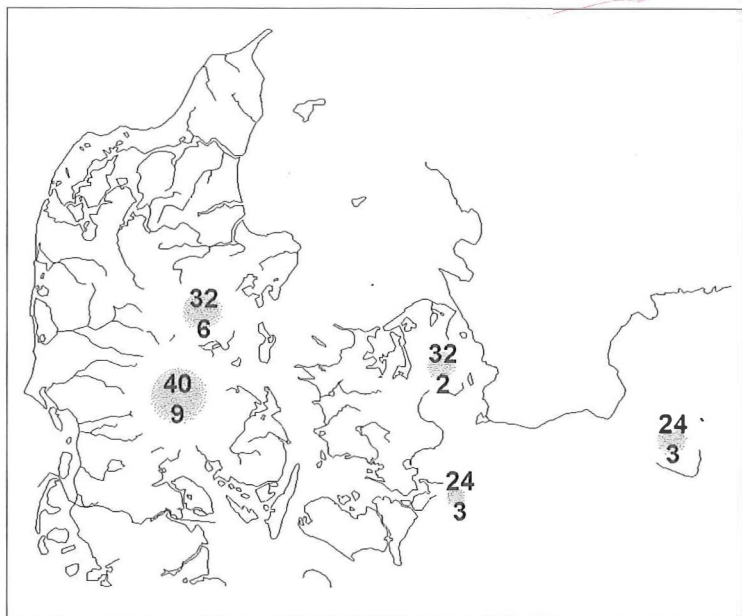


Fig. 1. Høgeurt *Hieracium* – Evolutionscentre. Antal arter kendt fra de enkelte centre, samt antal endemer med formodet udspring der. *Hieracium* – *Centres of evolution*. *Numbers of species from the individual centres and numbers of endemics with presumed local origin.*

fremtoning. Længs den jyske vestkyst findes dog et par stabile former, der indtil apomikisi er påvist hos dem, må opfattes som varieteter. Smalbladet Høgeurt indgår kun sjældent i krydsninger. I Danmark hybridiserer den med arter af Bredbladet Høgeurt sect. *Sabauda*. Den opståede hybrid er obligat apomiktisk, og er fundet bestanddannende flere steder i det sydlige Danmark.

I *Pilosella*-slægten forekommer såvel obligat som fakultativt seksuelle arter. De indigene, obligat seksuelle arter udgøres i Danmark af Klit-Høgeurt (*P. peleteriana*), Lancetbladet Høgeurt (*P. lactucella*) og Kvast-Høgeurt (*P. cymosa*). For de indslæbte arter Pomerans-Høgeurt

(*P. aurantiaca* ssp. *aurantiaca*), Eng-Høgeurt (*P. aurantiaca* ssp. *dimorpha*) og Svensk Høgeurt (*P. floribunda*) er formeringsforholdene kun delvist afklarede, men de er uden tvivl helt overvejende seksuelle. Den særdeles formrige og ganske almindelige Håret Høgeurt (*P. officinarum*) kan findes både som seksuel og apomikt.

Artsdannelsen i *Pilosella*-slægten er stærkt præget af de seksuelle arter, der næsten alle er pollenfertile, og som næsten helt savner krydsningsbarrierer. Hybrider er meget almindelige og nye arter opstår bl.a. som resultat af geografisk isolation. De nordiske fjeldområder med mange afson-

drede dale rummer i overensstemmelse hermed en meget stor formrigdom ivrigt beskrevet i talrige artikler af bl.a. Omang og Dahlstedt. En samlende og langt mere praktisk anvendelig håndtering af slægten i Norden er givet af Tyler (2001).

I Danmark, hvor naturlige geografiske barrierer er mindre udtalte, er der kun beskrevet ganske få former af Klit-Høgeurt og en opdeling af den særdeles formrige Håret Høgeurt (*Pilosella officinarum*) f.eks. efter *Flora Europaea* (Sell & West 1976) synes ikke at tjene noget formål.

Evolutioncentre

Den igangværende Atlas Flora Danica undersøgelse og de talrige ældre indsamlinger har givet et ganske godt overblik over *Hieracium*-arternes udbredelse i Danmark.

Mens ca. 95% af landets godt 600 10 x 10 km kvadrater kun rummer 2-8 *Hieracium* arter, er der en voldsom arts-koncentration i nogle områder. Sammenholdes dette med forekomsten af endemiske arter, tegner der sig et billede af 5 evolutioncentre, hvor dannelse af nye arter tilsyneladende har haft størst succes (figur 1).

I de 5 områder ser naturforholdene ud til at være nærmest ideelle for *Hieracium*, og ingen andre steder i Danmark er så artsrige og individuelle som her. Gode spiringsmuligheder med de rette jord-, lys- og fugtighedsforhold er en basal forudsætning for succes ved dannelse af nye arter.



Fig. 2. *Hieracium caesium* er oprindeligt hjemmehørende i skandinaviens fjeldområder. I Danmark findes den på Høje Møn og i Bornholms klippeterræn.

Hieracium caesium is indigenous in the Scandes. In Denmark it is found at Høje Møn and on Bornholm.

Fig. 3. *Hieracium contaminatum* er beskrevet på grundlag af materiale fra Vejle Fjord. Arten er ikke indigen her, men indslæbt med græsfrø fra Mellemeuropa.

Hieracium contaminatum is described on material from Vejle Fjord. It is, however, indigenous in Central Europe.

De fleste danske *Hieracium*-arter er knyttet til bøgeskov og foretrækker for en stor dels vedkommende et lysåbent voksested uden for stor konkurrence fra andre planter. Når vegetationsdækket bliver for højt og tæt, forsvinder arter af Skov-Høgeurt og Almindelig Høgeurt hurtigt, idet deres overvintrende bladrosetter skygges ihjel. Arter af Bredbladet og Rank Høgeurt (*Hieracium* sect. *Sabauda* og sect. *Tridentata*), der overvintrer som hemikryptofyter uden roset og med knopper i jordskorpen, har derimod lettere ved at holde stand i sluttet vegetati-

on. De løvskovsklædte skrænter i ådale og tunneldale i Silkeborg-Århus-egn og i NØ-Sjælland byder på mange ideelle voksesteder for *Hieracium*, og den nødvendige dyna-

mik i skovene har mennesket sikret gennem årtusinders drift. I Vejle-Kolding området suppleres menneskets fremfærd af det plastiske ler, der forårsager mange skred og blotter ny bund i bøgeskovene, og noget tilsvarende gør sig i høj grad gældende på kridt- og lerklinter og på mere eller mindre ryddede skovbækker på Høje Møn. De bornholmske Hieracier findes for en stor del i granitområdet mod nordøst, hvor de stedvis begunstiges af klippeterrænets lysåbne voksesteder og tynde jordlag.

Nye arter opstilles

De mange *Hieracium*-arter i de 5 evolutionscentre har naturligt koncentreret Hieraciologernes interesse om netop dem. Mængder af materiale er blevet samlet og gransket gennem årene. O. Gelert var den

første, der øjnede en chance for nye arter. Han opstillede ikke selv arter, men indsamlede et stort materiale som sendtes til den svenske *Hieracium*-specialist Hugo Dahlstedt. På grundlag af disse indsamlinger opstillede Dahlstedt en række danske arter, der dog først efter Gelerts død i 1899 og på foranledning af Knud Wiinstedt, blev forsynet med fyldige diagnoser. En anden svensker K.O.E. Stenström foretog indsamlinger på Bornholm og opstillede en enkelt ny art samt en række varieteter, der senere har fået artsrang. Det var dog først og fremmest Wiinstedts og til dels Edv. Kelds omfattende indsamlinger i 1920'erne, der lagde grunden til den viden vi i dag har om *Hieracium* i Danmark. Wiinstedt fortsatte samarbejdet med Dahlstedt, men opstillede snart selv en lang række nye arter.

Hieracium har sammenlignet med f.eks. *Rubus* generelt ret få anvendelige karakterer til artsadskillelse. Dette skyldes først og fremmest planternes anderledes bygning og dels, at planterne modificerer ret kraftigt efter lys- og konkurrenceforhold samt årstid. Ved dyrkning er der påvist rimelig konstans i kurvens hårbeklædning og størrelse samt grifflernes farve, mens f.eks. bladenes indskæringer nok bevarer deres karakteristika, men er dog underlagt modifikation.

Da det er botanikeren, der opstiller de nye arter, bliver udvalget naturligvis præget af botanikernes præferencer, iagttagelsesevne og forståelse af bl.a. modifikationer. I den forbindelse er det interessant at bemærke, at der i Europa er to forskellige opfattelser af, hvordan *Hieracium*-slægtens store formrigdom skal tolkes. I Norden opfattes alle taxa som arter, mens man i Europa syd for den dansk-tyske grænse opererer med en mere praktisk betonet indgangsvinkel med hovedarter, mellemarter og underarter. Denne sidste opfattelse er dog problematisk, idet den forudsætter, at man kender arternes indbyrdes slægtskabsforhold.

Spredningsmuligheder

En stor del af de indigene danske *Hieracium*-arter synes at stille ganske specifikke krav til jordbund, lys- og fugtighedsforhold og har derfor kun ringe mulighed for at sprede sig til nye lokaliteter. Den endemiske *H. fioniae* er således knyttet til løvskove på plastisk ler, hvilket afspejles i dens udbredelse, der tydeligt er koncentreret i Vejle-Kolding-egnen. *H. gelertii* er tilsvarende knyttet til åbne skredflader i løvskov på kridtbund. Den er udbredt på Møns Klint og forekommer i øvrigt kun på Rügens klinte, hvor den vokser under helt de samme forhold som på Møn.

Ganske få indigene arter har opnået en større og mere jævn udbredelse i Danmark. *H. vulgatum* og *H. neopinnatifidum* er eksempler på sådanne arter, der har en langt bredere økologisk amplitude. Begge arter kan findes på så varierende steder som løvskov på kalkbund, bøgeskov på muld, på sandet vejskrænt og i mager hedeplantage. Blandt de indslæbte arter har især *H. grandidens* haft spredningssucces og er nu omend pletvis udbredt over det meste af landet.

Litteratur

- Mendel, G. 1870: Ueber einige aus künstlichen Befruchtung gewonnene *Hieracium*-Bastarde. - Verhandlungen des naturforschenden Vereines, Abhandlungen, Brunn 8: 26-31
- Ostenfeld, C.H. 1921: Eksperimentelle undersøgelser over Artsdannelsen hos Slægten Høgeurt (*Hieracium*). - Naturens Verden 5: 400-417.
- Ostenfeld, C.H. 1921: Some experiments on the origin of new forms in the genus *Hieracium*. - Journ. Genetic 11: 117-122.
- Ostenfeld, C.H. & Raunkjær, C. 1903: Kastningsforsøg med *Hieracium* og andre *Cichorieae*. - Bot. Tidsskr. 25: 409-413.
- Schou, J.C. 2001: Danmarks Høgeurter. AAU Reports 41.
- Sell, P.D. & West, C. 1976: *Hieracium*. - I: Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M. & Webb, D.A.: Flora Europaea. Vol. 4. Cambridge University Press. Cambridge.
- Tyler, T. 2001: Förslag till ny taxonomisk indelning av stångfibblorna (*Pilosella*) i Norden. - Sv. Bot. Tidskr. 95: 39-67.
- Wiinstedt, K. 1939: *Hieracium*arternes Udbredelse i Danmark. TBU nr. 8. Bot. Tidsskr. 45: 101-144.

Artsdannelse hos europæiske Brombær

Anfred Pedersen¹

Artenentwicklung bei Europäischen Brombeer-Arten

Pseudogam Apomixis wurde von Lidforss (1907-07) experimentell nachgewiesen und wurde von Gustafsson (1943) nachgeprüft. Infolge Weber (1995) sind nördlich der Alpen über 500 stabilen, weit- und regional vertretenen Apomiktarten mit einer Verbreitung auf mehr als 50 km. Infolge Gustafsson (loc. cit.) abstammen sie von sexuellen, diploide Arten, die weit von dem Eisrand entfährt die Eiszeiten überlebt haben. Im Süden gibt es immer noch wenige von ihnen. Man muss annehmen, dass sowohl Apomixis als auch Polyploidie vor der grossen, mutativ bedingten Artenekspansion im Norden entstanden sind. Hier wurde das Vorkommen begünstigt von den vielen, neuen Biotopen, die unter Waldrodung und beginnender Landwirtschaft geschöpft wurden. Gustafsson (loc.cit.) konnte hin und wieder Befruchtung zwischen gewissen abweichenden Genotypen nachweisen, wodurch hybridogene Ausspaltungen mit wiedergewonnenem Apomixis entstehen konnten. Diese Derivatene können in einigen Gebieten sich zu ganz vielen anhäufen, zwar im geringen Umfang. Infolge Weber (1981) kann man nicht diese als Arten anerkennen, vor sie in einem Gebiet auf über 50 km wieder erkennbar sind. Aber die Derivatene haben, die Existenz der Brombeeren unter geänderten Naturverhältnissen zu sichern.

Key words: *sect. Rubus*, Europe, genesis, pseudogame apomixis, distribution.

Det nye land

I Middelhavsområdet, i lave, mest sydlige alpeegne og på de Canariske Øer findes kun få brombærarter, alle til *sect. Rubus*, alle diploide og seksuelle. Nogle af dem har en stor udbredelse. Gustafsson (1943) har foto af belæg med 6 af de af ham kaldte primærarter. De antages at nedstamme fra de seksu-

elle arter, der har overlevet istiderne i refugier langt fra isranden. Fig. 1 viser plantesamfund i sidste istid (Weichsel). I næstsidsite istid (Saale) lå isranden lidt længere sydpå i Mellemeuropa.

Efter istiderne blev Europa under skiftende klimater udsat for en mægtig indvandring af planter og

dyr, hvor til sidst bondefolket ved deres landnam skabte en mængde nye biotoper som f.eks. rydninger og skovbryn, overdrev med stikkende eller kradsende fodposer om fritstående træer og buskads, senere levende hegn om marker og veje. Det var en udfordring, der i særlig grad begunstigede specielle ændringer i Brombær-arternes genbeholdning. De bredte sig nordpå, hvor især *sect. Rubus* kom til at præge landskabet i det atlantisk-subatlantiske klimaområde i vest. Diploiderne forblev i syden. *sect. Corylifolii*, der anses for at være udgået fra hybrider mellem arter i *sect. Rubus* og den tetraploide Korbær *Rubus caesius*, begyndte lidt efter samme udvikling, men bredte sig mere østover.

Genesis

I en eller flere af primærarterne var der opstået et recessivt apomiktgen (O), der homozygotisk (OO) kom til at realisere en dominerende, succesfyldt apomixis med en frøformering uden kønnet befrugtning og dermed et genetisk set ensartet afkom.

I forbindelse hermed opstod polyploidie. Ud over $2n = 14$ i diploiderne i syd fandt Gustafsson (1939, 1943) kromosomtallene $2n = 21$, 28, 35 eller 42 i rigtig mange arter med tetraploider som langt de hyppigste, alle fra 'det nye land'.

Da mutationshyppigheden næppe blev ringere ved apomixis, var i alt det genetiske grundlag for ekspansi-

¹Platanvej 15, 4760 Vordingborg

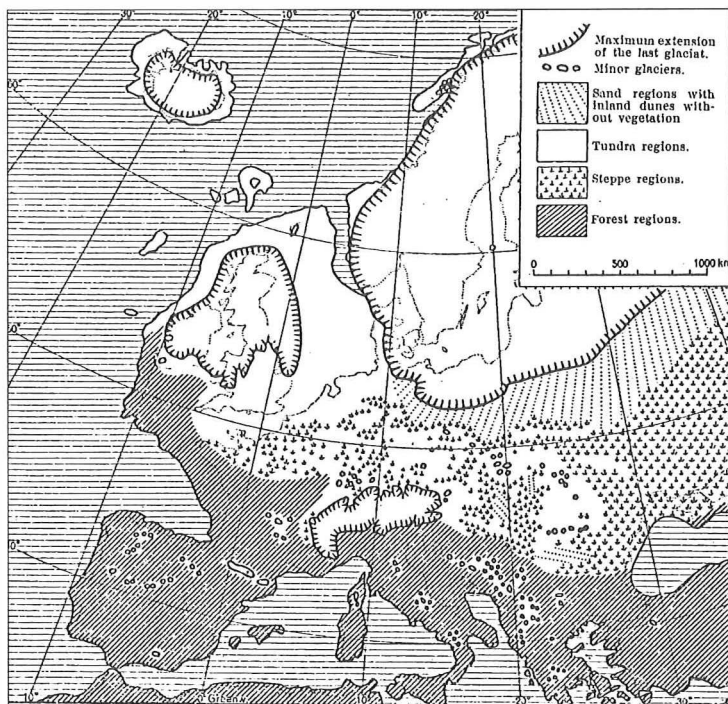


Fig. 1. Europæiske plantesamfund i sidste istid ca. 20.000 år f.v.t. (Weichsel). Syd for isen arktiske indlandsklitter uden vegetation og subarktisk steppevegetation, i syd som tæt skraveret skov. Enquist 1931, her efter Gustafsson (1943).

Europäische Vegetation in der letzten Eiszeit (Weichsel). Gustafsson (1943).

onen skabt. Om opstået apomiksis her måtte være korreleret med en begrænset bestøvning fra et fattigere insektliv vil være tænkt, men usagt.

Mælkebøtte (*Taraxacum*) og Høgeurt (*Hieracium*) udviklede på tilsvarende vis apomiksis. En lang række andre polyploide arter eller slægter, apomiktiske eller ej, forekommer nu i de mere nordlige egne af området.

De mange apomiktiske genotyper, der opstod i tiden fremover står taxonomisk set skarpt adskilte

overfor hinanden. De fleste kan genkendes over et ± stort område ved en kombination af stabile, udvalgte karakterer. Derfor beskrives de som arter, og de kan bestemmes i en nøgle. Som andre arter modificeres de efter ydre kår, ikke mindst lyset. Skyggeindivider af lyskrævende arter bør derfor undgås ved indsamling til bestemmelse. Kun meget få Brombærarter trives optimalt i skygge.

Cytologerne har en ganske eksakt viden om, hvad der sker i frøanlægget hos Brombær. Her skal blot

nævnes, at bestøvning er nødvendig, og at en af sædcellerne fra det spirende pollen, som det er normalt hos ikke-apomiktiske arter, befrugter centralkernen, hvorved der dannes et næringsvæv, der skal give mad til det hvilende og spirende frø. Den anden sædcelle, der normalt skulle befrugte en ægcelle, hindrer under indflydelse af apomiktgenerne ægcelledannelse og aktiverer i stedet en celle i kimsækken til ved normal celledeling og nu helt uden hanlig hjælp vegetativt at skabe en spiredygtig, hunlig kim, modent frø og en hunlig plante, der bliver en kopi af moderplanten. Denne form for induceret ('tilført') apomiksis kaldes pseudogami, 'et falskt ægteskab'.

Når pseudogami er betinget af befrugtning af centralkernen, og denne befrugtning er betinget af bestøvning, da er meningen med de smukke brombærblomster forståelig, de tiltrækker de insekter, der står for bestøvningen. Derved kan pseudogami modsat ren apomiksis ikke betragtes som en fuldt normal klonformering men som induceret (sml. Mælkebøtte).

Beror pseudogame apomiktens evne til stabilisering under forskellige tiders eksisterende natur alene på udvælgelsen af mutationer? Og foreligger der stadig en mulighed for variation ad kønnet vej – primært var diploiderne jo seksuelle. Kan der funktionelt opstå en 'fejl' for den sædcelle, der ellers skulle hindre ægcelledannelse og dermed zygotedannelse?

Et svar blev allerede på en måde givet af Bengt Lidforss (1905-07),

Lund. Han var den første, der eksperimentelt påviste pseudogami hos Brombær. Han knyttede dertil de bedste dele af tyskprægede, spekulative teorier om, at arterne var opstået ved hybridisering.

Basis for Lidforss' arbejder blev accepteret af Åke Gustafsson, også fra Lund. Han videreførte studierne over en meget bredt spektrum af europæiske arter, og resultaterne foreligger i grundige arbejder fra 1930, 1939, 1942 og 1943. Han påviste eksperimentelt, at der undertiden kunne realiseres en kønnet befrugtning, hvis blomsten blev bestøvet med pollen fra en anden genotype. Med en fertil F1-generation var der mulighed for nye genotyper i efterfølgende udspaltninger. Derved kunne der opstå derivater med en genopstanden dominerende apomiksis (O - OO), der blev videregivet. Hos Gustafsson og Weber hedder derivaterne biotyper.

En del af dem har en rimelig chance for at overleve som 'individualarter'. Disse har efterhånden ophobet sig til et stort, men ikke iøjnefaldende antal. Nogle af dem når langt mere synligt til en lokal eller regional udbredelse. Derivater er til gene for taxonomerne, der gerne vil overse dem. Men strategisk set kan et overlevende udvalg af dem sikre Brombærrenes eksistens, hvis naturen livstruende skulle ændre sig. Der kunne jo komme en istid igen.

Deling efter udbredelse

Efter Weber (1981: 25-26; 1995:

303-304) gives der kun artsberettigelse til Brombær, hvis det viser sig, at de har bredt sig til et større område. Det førte til denne klassifikation 1-4:

1. *Vidtudbrede arter* med en arealdiameter på over 500 km.

2. *Regionalarter* med en arealdiameter på mellem 50 og 250 km.

Herefter er det kun Brombær, der har en arealdiameter på over 50 km, der har taxonomisk værdi. Ved lokal stor hyppighed og under de 50 km kan der gives dispensation.

I Mellemeuropa findes der tilsammen i de to grupper angiveligt over 500 arter. I Danmark findes der 96, hvoraf de 56 hører til sect. *Rubus* (med 4 naturaliserede arter), de 40 til sect. *Corylifolii*.

Skal et nyt dansk taxon beskrives, kræver det både latinsk og dansk beskrivelse i et anerkendt tidsskrift og en nomenklatur, der følger international codex. I vor tid er der blevet beskrevet ganske mange nye arter, ikke mindst i sect. *Corylifolii*, men en mængde, der især blev beskrevet i 1800-tallet har efter konceptet hos Weber mistet deres artsberettigelse.

3. *"Lokalarter"* med en arealdiameter under 50 km, ofte kun ± 20 km.

Det er vigtigt også at indsamle belæg fra lokalarter, lade dem ligge i "venteposition", indtil kortlægning viser regionaludbredelsen, hvorefter

de kan få navn og beskrivelse. I artiklen efter denne nævnes, at der i tiden efter Weber (1981) er gjort fund i Jylland, hvorved 9 lokalarter blev sikret regional status.

I Mellemeuropa findes der anslået over 1000 lokalarter. Skulle alle disse beskrives, vil der blive stor vanskelighed med at få dem adskilte, en nøgle ville være umulig, og overblikket over de etablerede arter vil gå tabt. I Danmark er der langt færre, måske 100, relativt mange i sect. *Corylifolii*.

I Dansk Herbarium på Botanisk Museum fylder lokalarter godt op på to dobbeltrækker i to store skabe, mange af dem navngivne i 1800-tallet. Der er unavngivne derivater, og der er ubestemmelige belæg, som ikke lever op til forskrifternes krav om kvalitet. Af disse årsager er det ikke muligt at sætte navn på hvert belæg.

4. *"Individualarter"* (en uheldig term), en singular busk, evt. et buskads.

Det kræver stor erfaring at finde dem. Måske er de ustabile og kortlevede, men de er også erkendt som livskraftige. Men skulle de være mange, så vil de kun være ubetydeligt fremtrædende. Måske kan de påvises spredt på nærdistance, måske på fjerndistance med disjunkt forekomst. Man må formode, at alle apomiktiske Brombær oprindeligt er opstået som "individualarter" enten som derivat eller mutant på bestemte steder.

Litteratur

- Gustafsson, Å. 1930: Kastrierungen und Psudogamie bei *Rubus*. – Bot. Not. 1930: 477-494.
- Gustafsson, Å. 1939: Differential ploidy within the blackberries. – Hereditas 25: 33-47.
- Gustafsson, Å., 1942: The origin and properties of the European blackberry flora. – Hereditas 28: 249-276.
- Gustafsson, Å. 1943: The genesis of the European blackberry flora. – Lunds Univ. Årsskr. N.F. 2. Bd. 39:6. Lund.
- Lidforss, B. 1905-07: Studier över artbildningen inom släktet *Rubus* I-II. – Ark. f. Bot. 4 og 6.
- Weber, H.E. 1981: Revision der Sektion Corylifolii in Skandinavien und im nördlichen Mitteleuropa. + Sonderb. Naturwiss. Ver. Hamburg 4. Hamburg.
- Weber, H.E. 1995: *Rubus*. + I: G. Hegi: Illustrierte Flora von Mitteleuropa IV: 2a. 3. Aufl. Berlin.

B O G A N M E L D E L S E

Jens Christian Schou: Danmarks Høgeurter. Format 20,5 x 14,5 cm. 246 sider, heraf 100 helsides tavler. ISBN 87-87600-57-9. AAU Reports 41. Pris 178 DKK.

Lad det være sagt med det samme! Jeg kan varmt anbefale Schous monografi om Høgeurter i Danmark. Velanskrevet i botanikerkredse er allerede Schous bog om De danske Halvgræsser, samt hans væsentlige bidrag til A. Pedersen monografi over De skandinaviske Brombær. Danmarks Høgeurter markerer nok en milepæl i udbredelsen af kendskabet til de uretfærdigt uglesete apomiktiske slægter, hvortil Høgeurt hører. Apomikternes biologi, som er grundigt beskrevet på andre sider i dette nummer af Flora og

Fauna, gør, at der er opstået en mængde arter, der ved et første blik udgør 'en alen ud af ét stykke'!

Monografien om Høgeurt affejer denne påstand til fulde ved at være en spændende indføring i Høgeurternes artsdiversitet i Danmark. Den indledes med en historisk baggrund for udforskning og beskrivelse af Høskovsindikatorer? Men der er ikke noget svar på dette spørgsmål. Desuden savner jeg en detailtegning af mangfoldigheden af hårtyper – enkelte hår, kirtelhår, stjernehår – i lighed med Schous fortræffelige hår-illustrationer i A. Pedersens Brombærbog på samme forlag. Endelig savner jeg, at bogen havde fået en lille kærlig finish så den kunne fremstå konsekvent med

hensyn til brugen af store og små bogstaver i plantnavne og af indrykning af første linie i et nyt delafsnit i et hovedafsnit (se f.eks. side 19-20). Hertil kommer springet mellem brugen af 1. og 3. person i de indledende afsnit. Men dette er blot småting i forhold til bogens samlede fremtoning og anvendbarhed ved bestemmelsesarbejdet af en vanskelig gruppe.

Som supplement har Schou fremstillet en CD-rom med billeder af herbarieark – både af helark og med fokus på væsentlige detaljer, samt farvebilleder af udvalgte arter. CD-rommen kan rekvireres ved henvendelse til forfatteren.

Peter Wind

Nyere jyske Hasselbrombær (*Rubus* sect. *Corylifolii*)

Anfred Pedersen¹

Neuere jütländische *Corylifolii*

Es handelt sich um 14 *Rubus* sect. *Corylifolii*, die in der Zeit nach Weber (1981) als neu für Jütland geworden sind. Sie sind fast alle von Schleswig-Holstein eingewandert. *R. hobroensis* und *R. trivultus* sind aber in Jütland endemisch. Arten, die zu den erwähnten Gruppen *R. horridus*, *R. dethardingii* und *R. gothicus* gehören haben die grösste Aufmerksamkeit bekommen, besonders ihre Nomenklatur. In alphabetischer Reihenfolge aufgestellt handelt es sich um diese 14 Arten: *R. curvaculatus*, *R. egregiusculus*, *R. ferocior*, *R. friesii*, *R. friscus*, *R. haesitans*, *R. hobroensis*, *R. hystricopsis*, *R. martenseni*, *R. norvegicus*, *R. septifolius*, *R. tiliaster*, *R. trivultus* und *R. wessbergii*. Zur selben Zeit sind auf den Inseln östlich von dem Grossen Belt nur 4 neuen Arten erkannt, und in S-Schweden nur 6.

Key words: *Rubus* sect. *Corylifolii*, Jutland, regional distribution.

Her gives et overblik over 14 jyske *Corylifolii*-arter, der er kommet til efter Weber (1981). Sammenlignende er der samtidig på Øerne øst for Storebælt kun erkendt 4 nye *Corylifolii* (*R. egregiusculus*, *R. horridus*, *R. slesvicensis* og *R. walsemannii*) og i Sydsverige 6. Et særligt hensyn er der taget til 7 af de jyske arter på grund af deres tilknytning til tre navngivne grupper med en vanskelig nomenklatur. En begyndende gruppedeling blev indledt af Weber (1995), og der er ingen tvivl om, at den vil aflaste brugen af artsnøglen. Før 1981 var en bestemmelse for det meste betinget af den rette indgang over systematisk set svagt afgrænsede serier.

Rubus horridus-gruppen

Rubus horridus (fig. 1) har næsten ligeså kraftige torne som *R. wahlbergii*, men har i modsætning til denne en vekslende mængde af ret korte kirtelhår på alle akser. Den adskilles endvidere ved, at bladskuddet nedadtil kan være tæt tor-net, men er det langt fra altid. Endebladene er langstilkede og med en blødhåret underside. I hele gruppen er der på midterdelen af en normal blomsterstand fligede højblade, bedst udviklet hos *R. trivultus* (jf. navnet).

I 1970'erne fik Weber tilsendt en del jysk materiale, der fik arbejdsnavnet *R. caudaticalyx* på grund af

de tilspidsede og forlængede bægerblade. Den viste sig at være identisk med *R. wahlbergii* var. *ferox* Lange (Lange 1884), men på artsniveau var dette navn dog optaget. Hos Weber (1981) blev hans *R. caudaticalyx* gjort til art ved den promoverede, identiske *R. horridus*, der blev beskrevet i 1819 af K.F. Schultz fra egnen ved Berlin, en af de første navngivne *Corylifolii*. Da der ikke fandtes et originalbelæg, valgte Weber en neotypus fra samme egn. *R. horridus* har ellers sin hovedudbredelse i Jylland og Slesvig-Holsten (Martensen & al. 1983, kort), og den er sjælden længere sydover.

Rubus hobroensis Pedersen & Schou (1993) blev her erkendt som regionalart og endemisk i det nordlige Østjylland mellem Mariager og Horsens Fjord. I herbariet benyttede Weber sig af arbejdsnavnet *R. mariageriensis*, men navnet blev ændret ved den nye status. Alle dens små blade er meget grovtakkede (fig. 3). Holotypus er fra Løvdalgård ved Kielstrup Sø, nordenfjords nær ved Hobro, J.C. Schou leg. 1977 (Herb. AAU).

Rubus trivultus (Frid.) C.E. Gust., lokalart hos Weber (1981), er nu regionalart (upubl.) og er ligesom *R. hobroensis* kun kendt fra det nordlige Østjylland. Den var med i nøglen hos Friderichsen (1914, 1922) som underart, men binomt skrevet, uklart afgrænset og uden findsteder. Gustafsson (1938) foreslog en lectotypus fra Rødkær-

¹Platanvej 15, 4760 Vordingborg

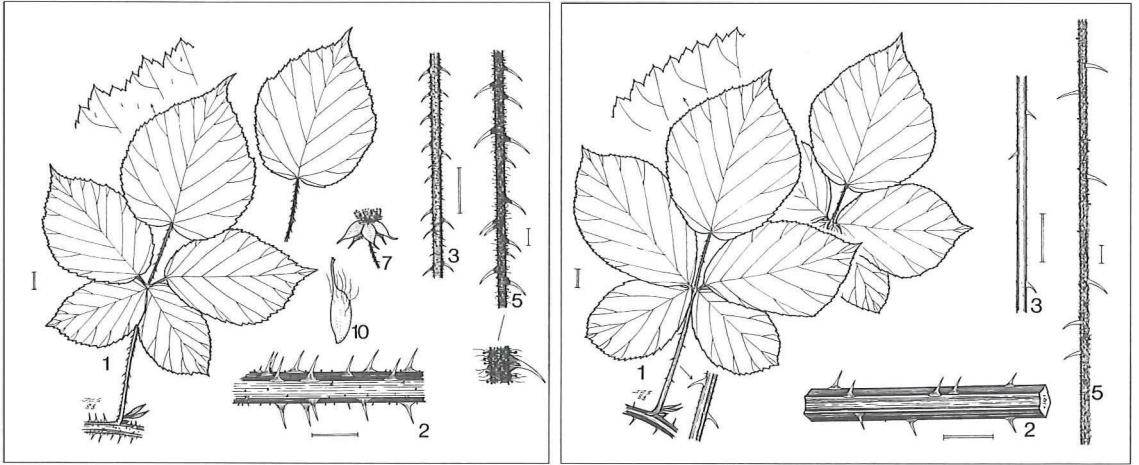


Fig. 1 (t.v.) *Rubus horridus* & 2 (t.h) *Rubus egregiusculus* 1. Midterblad fra bladskudet. 2. Fem cm fra den midterste del af et bladskud. 3. Fem cm fra blomsterstandsaksens nedre del. 5. Hel blomsterstilk. 10. Frugtknude. Målestok: Dobbeltstreg 1 cm, enkeltstreg 1 mm. J.C. Schou (1989).

1. Blatt von der Mitte des Schösslings, 2. Fünf cm Schösslingsabschnitt von der Mitte. 3. Unterer Teil der Blütenstands-Achse. 5. Ganzer Blütenstiel. 10. Fruchtknote. Masstrich: Doppelstrich 1 cm, Einzelstrich 1 mm. J.C. Schou (1989).

bro i Viborg-egnen, K. Friderichsen leg. 1913 (Herb. C). *Rubus ostenfeldii* (Frid.) C.E. Gust. optræder med samme status som *R. trivultus* hos Friderichsen l.c., men den er hos Gustafsson (1938) skrevet som art, dog med tvivl. I Herb. C ligger der en del belæg fra Haderslev-egnen. I noterne her står den som et eksempel på en lokalart, der venter på at blive regionalart og tæller derfor ikke med blandt de 14 jyske Hasselbrombær. Belæg fra et større område er ønskelige.

***Rubus dethardingii*-gruppen**

Kendes på de korte, ± buede torne på alle akser i kombination med ± skarpkantede bladskud og en gråfiltet-blødhåret bladunderside. I det lidt østlige Mellemeuropa er den ganske artsrig.

R. dethardingii s.str. blev publice-

ret 1880 af E.H.L. Krause med fund fra Rostock, og lectotypus er herfra (Weber 1981). Inkluderet i *R. dethardingii* s.lat. blev den anset for at være vidtubredt, og som sådan blev den medtaget hos Pedersen & Martensen (1987). Her udskilles i gruppen *R. egregiusculus* og *R. wessbergii* og hos Weber (1996) den ny-navngivne *R. curvaculatus*.

Rubus egregiusculus Frid. & Gel. ex Krause blev beskrevet som en varietet af *R. *centiformis*, dokumenteret ved deres exsiccata nr. 48 (1888) fra Erlev ved Haderslev (Weber's lectotypus). Den har en såre besværlig nomenklatur. Hos Krause (1889-90) er den uden kommentarer skrevet binomt med henvisning til exsiccata, som han abonnerede på, men af ham placeret under et hybridnavn, hvor han

egentlig mente, at den ikke hørte hjemme. Hertil uden omtale af slægtskabet med hans egen *R. dethardingii*, fra naturen kendte han den ikke. Neuman nævner den som art i sin Sveriges Flora (1901), men som påpeget af Gustafsson (1938) går hans beskrivelse på et svensk taxon. Gustafsson diskuterede på baggrund af sine fund ved Haderslev dens nomenklatur uden dog at give den artsrang. På den baggrund er det bedst at holde sig til "ex Krause". Den har været fejltidat både i Nordtyskland, Vestsverige og Danmark, og det var vel på grund af denne uklarhed, at den ikke var med hos Weber (1981) men kun nævnt i synonymlisten til *R. dethardingii*.

I virkeligheden er den en markant og smuk art. Bladene er som regel ikke særlig store, undersiden er

tykt gråfiltet, endebladet omvendt ægformet, jf. fig. 2. Blomsterstanden er smal, bestående af ± stejlt opadrettede kvaste. Som regionalart har den vist sig at have en næsten ren, mest jysk udbredelse, jf. kortet hos Pedersen & Martensen (1987). Herefter er den hyppig mellem Vejle Fjord og grænsen, samt på Als, sjældent i SV-Fyn og NV-Sjælland - i Tyskland er den kun kendt ved kysten Ø og SØ for Flensburg, og den er nu med som art hos Weber (1995).

Rubus wessbergii Pedersen & Walsemann (fig. 4) kendes på de ret små blade med rundede - noget kantede endeblade, der ± er lige så brede som lange, oventil med en grovere serratur. Den blev samlet med rigtig mange belæg fra Randers-egnen og Djursland af Erik Wessberg. Da Eckhart Walsemann også fandt den i Østholsten og tilsluttende NØ-Niedersachsen, var dens udbredelse som regionalart sikret, og som spec. nov. blev den fundet disjunkt udbredt i alle østtyske Länder, i Bayern og i Tjekkiet og er nu at betragte som en vidt udbredt art, omend sparsom i syd.

Rubus curvaciculatus Walsemann ex Weber kendes på sine små kloformede torne på både blomsterstilke og bladstilke, jf. figurtafven hos Pedersen & Schou (1989, s. 126). Navnet, der hidrører fra E. Walsemann, har i nogen tid været benyttet i herbarier. Ved kortlægningen til de første tyske *Rubus*-atlas inkl. Danmark blev arten nævnt som *R. dethardingii*. Den viste sig at være den art i gruppen, der havde den største udbre-



Fig. 3. *Rubus hobroensis*. Foto J.C. Schou, Kielstrup Sø ved Mariager fjord 14/06-2003.

Rubus hobroensis. Foto J.C. Schou, Kielstrup Sø bei Mariager fjord 14/06-2003.

delse - i Nord- og Østtyskland er den hyppig mellem Weser og Oder.

Den blev først beskrevet af Weber (1996, med kort). Han valgte en dansk holotypus fra Kollund, H. E. Weber leg. 1977 (Herb. HBG). I Danmark er den ikke sjældent i SØ-Jylland indtil Horsens Fjord, nordover afløses den af *R. wessbergii*. Der er ret mange fund på Fyn, mens den er sjældent øst for Storebælt.

Rubus martensii Weber kendes på de rosarøde blomster, de konvekse endeblade med langt afsat spids og de ganske mange tredelte blade på bladskuddet. Den er beskrevet fra det østlige Sydslesvig, hvorfra den er kommet over græn-

sen til et par steder i Sønderjylland (Weber 1995). Derved blev dens status som regionalart sikret.

Rubus dethardingii s. lat. fik ved udskillelsen af nye arter reduceret sin udbredelse til på det nærmeste at være en lokalart i Mecklenburg-SØ-Holsten, måske kan det ændre sig. I Herb. C ligger der belæg fra SØ-Danmark, der før af Weber har været tydet som Krause's s.str.

***Rubus gothicus*-gruppen**

Bedste kendetegn for gruppen er de langt tilspidsede (acuminate) endeblade, for *R. gothicus* selv de 3-delte blade tiltops i blomsterstanden, lange bladstilke og hertil midterblade, hvis serratur fortil er ret grov og hvis underside på det

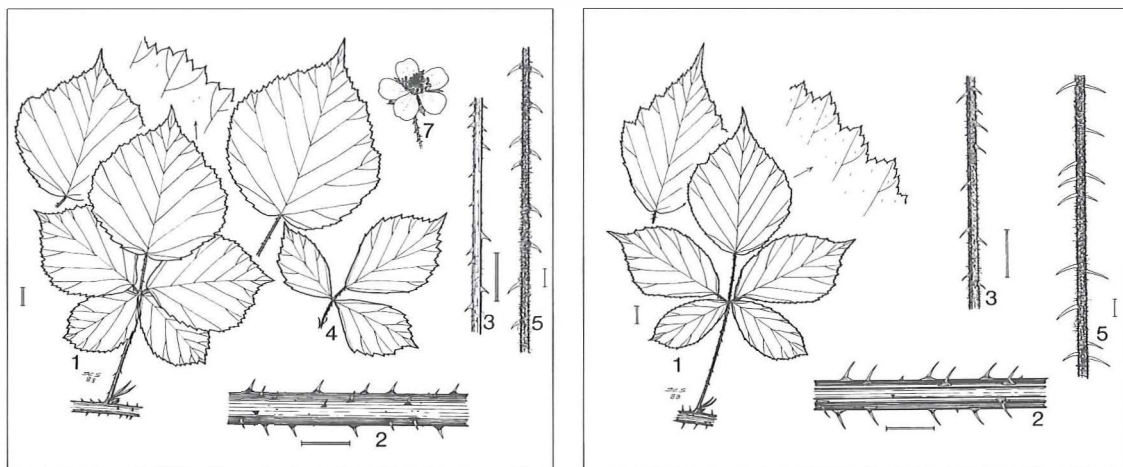


Fig. 4 (t.v.) *Rubus wessbergii* & fig. 5 (t.h.) *Rubus haesitans*. 1. Midterblad fra bladskuddet. 2. Fem cm fra den midterste del af et bladskud. 3. Fem cm fra blomsterstandsaksens nedre del. 4. Blad i blomsterstanden. 5. Hel blomsterstilk. 7. Blomst. Målestok: Dobbelstreg 1 cm, enkeltstreg 1 mm. J.C. Schou (1989).

1. Blatt von der Mitte des Schösslings, 2. Fünf cm Schösslingsabschnitt von der Mitte. 3. Unterer Teil der Blütenstand-Achse. 4. Blatt im Blütenstand. 5. Ganzer Blütenstiel. 7. Blume. Masstrich: Doppeltstreich 1 cm, Einzelstreich 1 mm. J.C. Schou (1989).

nærmeste føles ru. Gruppen er artsrig, Danmark-Sverige har 5 arter, der falder uden for denne artikels ramme. Gruppen er samlet behandlet af Martensen & Pedersen (1987).

Rubus gothicus Frid. & Gel. ex Krause blev beskrevet af Friderichsen og Gelert (1887), binomt skrevet som art i en samleart. Den danske konstruktion under *R. milliformis* blev hurtigt skrevet binomt som art hos Krause (1889-90, s. 84) - samtidig med at den spekulativt betegnedes som "spec. coll. hybr." Navnet leder jo tanken hen på Sverige. Her havde C.J. Lindeberg, Göteborg, i 1885 beskrevet den med det gode navn *R. acuminatus* uden at vide, at det havde været brugt 1815 af J.E. Smith for en anden art. I Sverige beholdt man dog navnet indtil Gustafsson

(1938) anerkendte *R. gothicus*. Et kort hos Weber (1995, s. 550) viser totaludbredelsen.

Da der ikke fandtes et typebelæg for den navngivne var. *typica*, valgte Weber (1981) en neotypus fra Als. Derved blev den ligesom mere jysk - forstærket ved udskillelsen af *R. haesitans*.

Rubus haesitans Martensen & Walsemann er den nye regionalart i gruppen. Den er beskrevet som spec. nov. hos Martensen & Pedersen (1987) og har en holotypus fra Østholsten, E. Walsemann leg. 1984 (Herb. LD). Et kort viser en stor udbredelse østover i Holsten og Sydslesvig, klingende af nordover mod Randers Fjord og Fyn. Den er identisk med "*R. milliformis*" var. *radulaeformis* Frid. & Gel., der godt gemt blev beskrevet

på en trykt etikette i et fransk exsiccata fra 1890 (Ass. Rub. 981; Herb. C). Navnet her antyder, at den har flere kirtelhår end *R. gothicus*. Den er en elegant art, meget ofte med markant rhombiske endeblade, hvis forreste del har en udpræget periodisk serratur. Bladundersiden er blødhåret og på de rendede bladskud er der et ± antal småtorne mellem de større (fig. 5)

Øvrige nyere *Corylifolii* i Jylland
Indtil nu er der kun nævnt syv af de nyere 14 jyske *Corylifolii*. De andre syv har hjemme i andre grupper, seks af dem er kommet sydfra, den syvende nordfra, og af hensyn til overskueligheden nummereres de.

For 1. *Rubus frisyicus* Frid. ex Focke og 2. *R. hystricopsis* (Frid.) Å. Gust. henvises der til Andersen

et al. (2002). 3. *Rubus friesii* G. Jens. ex Frid., var en lokalart fra Sydslesvig SØ for Flensburg, er nu ved et par fund i Sønderjylland blevet regionalt udbredt. For taksonomien henvises der til Friderichsen (1888) og Weber (1981).

4. *Rubus septifolius* Weber, der efter Martensen (1998) i Europa kun har en spredt forekomst i Sydslesvig mellem Eider-Treene og Flensburg, er i tiden efter Weber (1981) med 5 danske fund blevet sikret som regionalart: NV Rinkenæs og S Åbenrå 1979, V Holsted St. 1984, Mørkholt ved Vejle Fjord (1888) og Brobyværk (1988) på Fyn. Som de andre i *subidaeus*-gruppen har den oftest 7-delte blade, trinde bladskud med violetgullige torne. Sidesmåbladene er af form *haesitans*-lignende, men deres grund er skæv som hos et elmeblad (fig. hos Pedersen & Schou 1989).

Hertil kommer så 5. *Rubus ferocior* Weber kendt fra sandjorde i NV-Tyskland i nord til Holstens sydgrænse, siden 1985 også på mager bund ved Staby og Tvind i Ulfborg-egnen, langdistancespredt med småfugle. Den er meget let tornet, rødblomstret, rødgriflet og med hårede støvknapper (fig. hos Pedersen & Schou 1989). - Disjunkt, fuglespredt, nordvesttysk og også ny er 6. *Rubus tiliaster* Weber. I 1990'erne blev den kendt med fund, dels nær sydkysten af Ringkøbing Fjord, dels især fra Sundevad og Als. Østover blev den fundet dels på en trækrute i syd ved Frederiksdal allervestligst på Lolland og på Masnedø, dels på en

trækrute i nord på Røsnæs og ved kysten mellem Hornbæk og Helsingør med retning mod den hyppige forekomst i NV-Skåne, hvorfra den som spec. nov. blev beskrevet af Weber (1981) med holotypus i Herb. LD. Den har overlappende endeblade af form som blade af Lind, lange, rette til skrå torne på bladskud og i blomsterstand og har som regel lange hår på nogle af støvknapperne (fig. hos Pedersen & Schou 1989).

Eneste nordfra kommende er 7. *Rubus norvegicus* Weber & Pedersen fra Sydnorges og Vestsveriges kystegne. Den blev som spec. nov. beskrevet af Weber (1991) med holotypus fra Marstrand i Bohuslän (Herb. S), en supplerende omtale blev givet af Lye & Pedersen (1994). Specielt i 1990'erne blev den fundet ganske langt sydover ved danske Kattegat-kyster: Læsø, Djurslands skovkyster (p.p. hyp-pig) og i et par Århus-skove (siden 1913, men da ukendt), Tunø og Endelave, Fakkegrav og Trelde Næs ved Vejle Fjord, samt ved Nordfyns kyst. Den forekommer endog på de sydfynske Lyø, Avernakø og Bjørnø - et meget vakkert bekendtskab.

Nyere svenske *Corylifolii*

For det nordiske sammenhold i *Corylifolii* omtales navnene på de 6 nyere svenske, der blev hentydet til i allerførste afsnit: *Rubus suecicus* fra den sydøstsvenske kystegn (Weber & Karlsson 1985), spec. nov. (Herb. S) og *R. hylanderi* fra Blekinge-NØ-Skåne (Pedersen & Martensen 1993), spec. nov. (Herb. LD), begge endemiske. Hertil *R.*

walsemannii Weber, der som spec. nov. blev beskrevet fra Blekinge (Weber 1982, Herb. LD), fig. hos Pedersen & Schou (1989) og *R. decurrentispinus* Weber, spec. nov. hos Weber (1981), erkendt første gang i Norden 1980 fra SØ-Sverige (Kivik, Löderup) af H.O. Martensen og E. Walsemann, Weber teste og fig. hos Pedersen & Schou (1989). *R. mortensenii* (Syn. *R. lindblomii* Westerl.) og *R. norvegicus* skal også med, da de to arter først efter en sej drøftelse af deres kritiske nomenklatur blev adskilt efter 1981, jf. Weber (1991), Lye & Pedersen (1994) og Martensen & Pedersen (1994).

Litteratur

- Andersen, V.D., Pedersen, A. & Schou, J.C. 2001: Tre af K. Friderichsens fra Husum-geesten beskrevne Brombær i Danmark. - Flora og Fauna 108: 13-22.
- Friderichsen, K. 1888: *Corylifolii*. - I: J. Lange: Haandbog i den danske Flora. - C.A. Reitzels Forlag. Kjøbenhavn.
- Friderichsen, K. 1914: *Rubus*. - I: C. Raunkjær: Dansk Ekskursions-Flora. - Nordisk Forlag. København og Kristiania. 3. udgave.
- Friderichsen, K. 1922: *Rubus*. - I: C. Raunkjær: Dansk Ekskursions-Flora. - Nordisk Forlag. København og Kristiania. 4. udgave v. C.H. Ostenfeld og C. Raunkjær.
- Friderichsen, K. & Gelert, O. 1887: Danmarks og Slesvigs Rubi. - Bot. Tidsskr. 16: 46-135.
- Gustafsson, C.E. 1938: Skandinaviens Rubusflora. - Bot. Notiser 1938: 378-420.
- Krause, E.H.L. 1889-90: *Rubus*. - I: P. Prah: Kritische Flora der Provinz

- Schleswig-Holstein. - Kiel.
- Lange, J. 1884: *Rubus wahlbergii* var. *ferox*. - Bot. Tidsskr. 14: 141.
- Lye, K.A. & Pedersen, A. 1994: *Rubus norvegicus*, västkustbjörnbär, det vackraste av alle krybbjörnbären. - Sv. Bot. Tidsskr. 88: 317-326.
- Martensen, H.O. 1998: 25 Jahre Rubusforschung in Norddeutschland. - Mitt. Arbeitsgem. Geobot. in Schleswig-Holstein 53. Kiel.
- Martensen, H.O. & Pedersen, A. 1987: *Rubus gothicus* och närstående arter. - Sv. Bot. Tidsskr. 81: 257-271.
- Martensen, H.O., Pedersen, A. & Weber, H.E. 1983: Atlas der Brombeeren von Dänemark und Schleswig-Holstein. - Naturschutz und Landschaftspf. Niedersachsen 5. Hannover.
- Pedersen, A. & Martensen, H.O. 1987: *Rubus wessbergii* og *Rubus egregiusculus*, nye regionalarter i Brombærrenes sekt. *Corylifolii*. - Flora og Fauna 93: 3-8.
- Pedersen, A. & Martensen, H.O. 1993: *Rubus hylanderi*, ett nytt björnbär av sektionen *Corylifolii*. - Sv. Bot. Tidsskr. 82: 209-216.
- Pedersen, A. & Martensen, H.O. 1994: *Rubus mortensenii*, lindblomsbjörnbär, ett krybbjörnbär i ny belysning. - Sv. Bot. Tidsskr. 82: 305-314.
- Pedersen, A. & Schou, J.C. 1989: Nordiske Brombær. - AAU Reports 21. Århus.
- Pedersen, A. & Schou, J.C. 1993: *Rubus hobroensis*, en ny regionalart i Brombærrenes sekt. *Corylifolii*. - Flora og Fauna 99: 54-64.
- Weber, H.E. 1981: Revision der Sektion *Corylifolii* in Skandinavien und im nördlichen Mitteleuropa. - Sonderb. Naturwiss. Ver. Hamburg 4. Hamburg.
- Weber, H.E. 1982: *Rubus walsemannii* n. sp., eine in Skandinavien und Mitteleuropa verbreitete Brombeere. - Verh. Naturwiss. Ver. Hamburg 25: 139-145.
- Weber, H.E. 1991: Einige bislang unbeschriebene oder falsch benannte *Rubus*-Arten in Mittel- und Nordeuropa. - Osnabrücker naturwiss. Mitt. 17: 187-208.
- Weber, H.E. 1995: *Rubus*. - I: G. Hegi: Illustrierte Flora von Mitteleuropa IV: 2a. 3. Aufl. Berlin.
- Weber, H.E. & Karlsson, T. 1988: *Rubus suecicus*, ett nytt björnbär av sektionen *Corylifolii*. - Sv. Bot. Tidsskr. 82: 201-216.

Ordliste

Apogami	Forplantning uden anvendelse af kønsorganer
Apollin	Plantens støvknapper danner ikke pollen
Apomikt	En plante, der danner frø uden forudgående befrugtning
Apomiksis	Forplantning uden befrugtning hos planter
Endem	Art, som kun forekommer i et meget begrænset område, f.eks. på en ø.
Hemerophil	Plante som foretrækker kulturpåvirket bund
Kleistogam blomst	En blomst, der ikke lukker sig op, og hvor formering sker ved selvbestøvning
Pseudogami	Befrugtning af centralkernen og ikke en ægcelle
Regionalart	med en arealdiameter mellem 50 og 250 km

Om planters formering og apomikters betydning

Eigil Holm¹

On the reproduction of plants and the significance of apomicts

The extraordinary mechanisms by which *Rubus fruticosus* coll. gets its immense success among other plants are explained. It is not clear how the single species are related, but the examination of *Vitis* and other cultivated plants by means of micro satellite analysis shows how it can be done.

Key words: Apomixis, *Rubus fruticosus* coll., cloning, barley.

Brombær (*Rubus fruticosus* coll.), mælkebøtter (*Taraxacum* sp.), høgeurter (*Hieracium* sp.) og visse andre slægter er berygtede for deres mange „småarter“. Disse planter er alle apomikter. En apomikt er en plante, der danner frø uden befrugtning. Mange apomikt-slægter har en vældig succes, idet de har stor geografisk udbredelse og økologisk spændvidde. Det gælder i særlig grad de slægter, der er beskrevet i dette nummer.

Hvad er det, der medfører apomikternes succes? Hvilke fordele er der ved apomiksis frem for normal seksuel formering? For at forstå det er jeg gået en omvej, idet jeg har undersøgt forholdene hos Byg (*Hordeum* sp.) og Hvede (*Triticum* sp.), samt hos frøplanter med ukønnet formering. Disse emner

behandles først. De er præget af min interesse for planteforædling og genetik.

Slægtskab og udviklingshistorie inden for apomikt-slægterne har hidtil været vanskelige at udrede. Men den moderne genetiks metoder gør det muligt. Det beskrives sidst i artiklen.

Byg og hvede

Byg og hvede er under stadig forædling, bl.a. på Sejet Planteforædling ved Horsens. Forædlingen skal skabe nye sorter med ganske bestemte arvelige egenskaber til landbruget, for en sort har begrænset holdbarhed. Dels kommer der hele tiden nye krav til sorterne, bl.a. fordi meldug og andre sygdomme muterer og derefter kan angribe eksisterende sorter, og dels fordi en

sort ødelægges efter nogle år af formeringsmekanismen. Det foregår på følgende måde:

Byg og hvede er selvbestøvere. Deres blomster bestøver sig selv inden i småaksene, ved at pollen overføres til støvfanget, hvorefter befrugtningen sker. Men småaksene åbner sig normalt ikke. Når selvbestøvning sker igennem en halv snes generationer, opstår en *ren linie*, hvor alle (eller næsten alle) gener er parvis ens, altså homozygotiske i alle par (AA bb cc DD....). Se box side 46. I en ren linie er der ingen genetisk variation, og opformerer den, fås en sort med ganske bestemte egenskaber. Det er meget gavnligt for landbruget at kunne tilså store arealer med korn, der har samme egenskaber, og at det kan gøres år efter år.

Men der er to slanger i paradiset. Den ene er mutation, som ændrer gener, der kan nedarves og opformerer i de følgende generationer og derved give planterne nye egenskaber. Den anden slange er værre for landbruget. Den består i, at 1-5% af småaksene åbner sig inden selvbestøvningen har fundet sted, så der sker fremmedbestøvning med vinden (fig. 1). Hvis pollenet kommer fra en anden ren linie, bliver afkommet heterozygotisk. Eksempel: AA bb cc DD x aa BB CC DD = Aa Bb Cc DD. Ved opformerer spalter den ud i mange genetisk forskellige typer. Når det sker på de marker, hvor der opformerer sædekorn, bliver sor-

¹Byskovsvej 4, 8751 Gedved, eigil.holm@pc.dk

KORT OM RENE LINIER

Rene linier

Ved en *ren linie* forstås en *samling individer*, der er homozygotiske i alle anlæg og genotypisk ens.

Genotypen for en ren linie kan f.eks. være AAbbccDDEE; for en anden ren linie kan den være aabbCCDDee. Rene linier er af stor betydning for genetikerens planteforædleren.

Hos planter, der er selvbestøvere (ært, byg, hvede, havre og mange andre kulturplanter), dannes rene linier let:

Man fremstiller et heterozygotisk individ ved krydsning af to rene linier (fig.). Det selvbestøves. Vi antager, at F_1 kommer til at bestå af 4 individer, der fordeler sig 1 : 2 : 1. Hvert af de 4 individer selvbestøves. Vi antager, at hvert af de 4 individer i F_1 får 4 efterkommere, og at afkommet efter hver af heterozygoterne udspalter 1 : 2 : 1. Der fremkommer altså 16 individer i F_2 , der fordeler sig således: 6 AA : 4 Aa : 6 aa (se fig.). På samme måde fortsættes der i de følgende generationer. Formålet med fremgangsmåden er at finde forholdet mellem homo- og heterozygoterne.

Af tabellens højre kolonne ses, at heterozygoternes hyppighed hal-

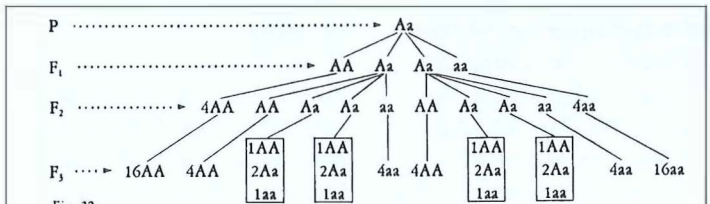
veres for hver generation. Venstre kolonne viser, at homozygoternes antal tiltager væsentligt hurtigere end heterozygoternes antal.

Hvad betyder det i praksis? Som tabellen viser, er hyppigheden af heterozygoter i F_7 -generationen 0,78125% eller med et rundt tal 0,8%. Dette vil sige, at kun 0,8% af et stort antal individer i syvende generation vil være heterozygoter, eller i gennemsnit knapt et individ ud af hvert hundrede.

Som det gik for genparret Aa, går det også for andre heterozygotiske genpar fra forældregenerationen

således, at der i løbet af få generationer opnås homozygoti i de fleste genpar: (Planten bliver ikke homozygot i alle genpar samtidigt). Da homozygotigraden stiger i gennemsnit for hver generation, vil sandsynligheden for at udvælgene homozygot, der ved formering ved selvbestøvning giver en ren linie, stige med stigende antal generationer. Sandsynligheden er f.eks. større i F_7 end i F_6 . (Holm 1989).

Eigil Holm



Hvis vi fortsætter på samme måde, får vi følgende tabel:

	Antal homo- og heterozygoter			Heterozygoter i % af homo- + heterozygoter
P-generationen	Aa			100
F_1 - »	1 AA	2 Aa	1 aa	50
F_2 - »	6 AA	4 Aa	6 aa	25
F_3 - »	28 AA	8 Aa	28 aa	12,5
F_4 - »	120 AA	16 Aa	120 aa	6,25
F_5 - »	496 AA	32 Aa	496 aa	3,125
F_6 - »	2016 AA	64 Aa	2016 aa	1,5625
F_7 - »	8128 AA	128 Aa	8128 aa	0,78125



Figur 1: Byg i blomstring. Stovknapper rager ud af de åbne småaks.
(Eigil Holm fot.)
Flowering barley. Anthers are seen.
(Eigil Holm phot.)

ten uren. Man søger at beskytte sig mod det ved at lade opformeringen ske på isolerede marker. Men pollen kan flyve flere km med vinden, så 100% sikkerhed kan ikke opnås. I løbet af en snes år må sorten opgives, og nye sorter overtager dens plads.

Formeringsmetoden hos Byg og

Hvede resulterer i to slags korn, de selvbestøvede rene linier, der er genetisk ens fra generation til generation, og de fremmedbefrugtede, der er heterozygotiske i mange anlæg og udspalter i mange typer i løbet af de næste generationer.

I naturen resulterer denne mekanisme i, at en vellykket genetisk kombination kan holde sig i mange generationer, samtidigt med, at der dannes nye genetiske kombinationer. Så længe miljøet er rimeligt konstant, klarer den oprindelige genetiske kombination sig i regelen bedst. Når miljøet forandrer sig, kan der blive brug for nye genetiske kombinationer; de tager over, og den oprindelige type bliver mindre hyppig eller forsvinder. Men arten består, takket være denne dobbelte sikring.

Et nyt miljø kan være ændret kemi i luften, f.eks. det øgede ammoniaknedfald i vore dage. Det kan også være nye fjender, f.eks. elmesygen, der begyndte sit angreb på danske elme omkring 1970, eller svampe, der har muteret til en ny, angrebslysten type, f.eks. meldug på byg.

Rene linier optræder i naturen hos planter, der er selvbestøvere, f.eks. violarter med kleistogame blomster (kleistogam: Blomsten lukker sig ikke op, men bestøver sig selv). Nogle planter med åbne blomster kan også være selvbestøvere, f.eks. de fleste arktiske arter, der skal kunne sætte frø,

hvor bestøvere mangler.

Ukønnet formering og apomiksis

Vild Løg (*Allium oleraceum*) sætter løg i blomsterstanden. Løgene spredes som frø og er genetisk identiske med moderplanten. Moderplanten og dens afkom, der stammer fra løgene, danner en klon. Vorterod (*Ficaria verna*) formeres ved rodknolde, og Kartoffel (*Solanum tuberosum*) formeres ved stængelknolde. Også her er der tale om naturlig kloning. De nævnte arter danner også frø ved normal seksuel formering.

Ved apomiksis dannes kimen ud fra en celle i kimsækken eller frøanlægget. Denne celle er dannet ved mitose, ikke ved meiose. Det er altså en del af moderplanten, der danner et formeringslegeme, og det er genetisk identisk med moderplanten. Genetisk set er der ingen forskel på apomiksis og anden ukønnet formering. I begge tilfælde er der tale om kloning. Men planter med apomiktiske frø eller små løg i blomsterstanden har den fordel, at de spredes lettere og længere end knolde og andre underjordiske dele. Imidlertid har dannelsen af apomikter interessante træk, der viser, hvordan apomiksis virker, og hvordan der opstår genetisk variation hos apomiktiske arter. Det beskrives hos brombær.

Brombær

Brombær (*Rubus fruticosus* coll.) optræder i hundreder af apomiktiske arter (tidligere kaldet småarter), mens de nærtbeslægtede arter Hindbær (*Rubus idaeus*) og Fruebær (*Rubus*

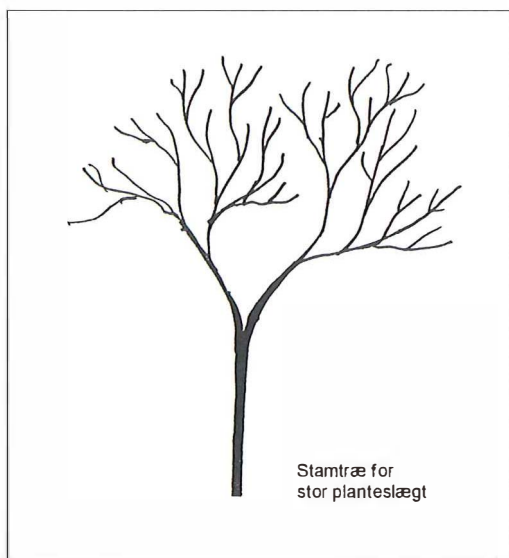


Fig. 2. Stamtræ for en planteslægt, der nedstammer fra en enkelt art. Hver gren repræsenterer en art. Se i øvrigt teksten.

Pedigree for a non-apomictic genus.

saxatilis) ikke spalter ud i småarter, da de formerer sig seksuelt.

Brombær kan altså noget særligt. Alle arterne har tvækkønnede blomster, hvor støvfang og støvdragere modner samtidigt, og der kan ske selvbestøvning. Der er nektar, og blomsterne søges af insekter, der kan overføre pollen fra en plante til en anden. I hver frugtknude er der en kimsæk med centralkærne og ægcelle. Når pollen spirer på støvfanget, sender det et rør ned gennem griflen til kimsækken. Gennem røret glider to sædkærner ned. Den ene befrugter centralkærnen; det giver ophav til frøhviden og starter udviklingen af frøet. Dette er obligatorisk. Den anden sædkærne skulle egentligt befrugte ægget som hos de fleste plantearter. Men

som regel sker det ikke, men kimsækken danner alligevel en kim, der kan vokse op til en plante. Den er pseudogam, idet kun centralkærnen er befrugtet, ikke ægget. (Pseudogam betyder „falsk bryllup“). I øvrigt dannes kimsækken hos brombær ofte ud fra en celle i chalaza (frøstolen) i stedet for i frø-kroppen (nucellus).

Undertiden bliver ægcellen dog befrugtet alligevel. Herved dannes grundlaget for udspaltning af nye genotyper, der kan blive til nye brombærarter.

Brombær er speciel, fordi den udnytter særligt mange naturlige mekanismer til at skabe variation og til at fastholde nye typer. Udgangspunktet er diploide brombær med

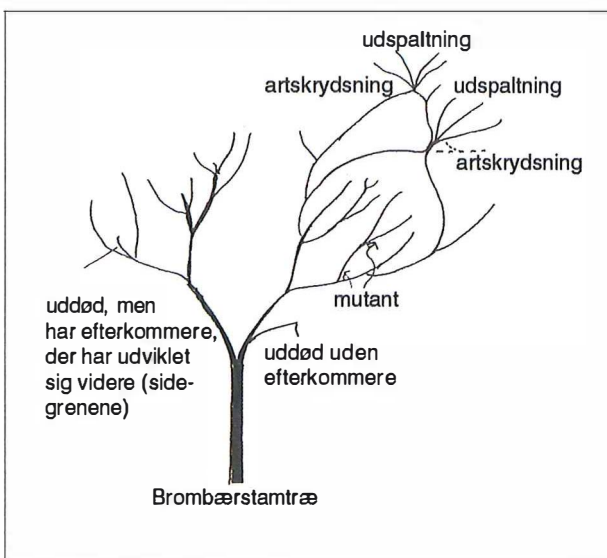


Fig. 3. Stamtræ for Brombær. Mutation og artskrydsning ligger bag dannelsen af nye arter.

Pedigree for Blackberry: New species emerge by mutation and species hybridisation. See text for further explanation.

normal seksuel formering. Der eksisterer stadig 5 af den slags brombærarter, de findes i Middelhavsområdet, Kaukasus og på de Kanariske Øer (Weber 1995).

De ekstraordinære mekanismer, som brombær anvender er:

1. Apomiksis. Det styres af et recessivt gen. Når det er til stede i homozygotisk form, er planten apomiktisk.
2. Pseudogami. I alle tilfælde starter kimdannelsen i kimsækken ved befrugtning af centralkærnen.
3. Polyploidi. Næsten alle europæiske apomiktiske brombærarter er opstået ved krydsninger mellem arter eller småarter og er allopoloide.

80% er tetraploide (4n), resten er 3n, 5n, 6n eller sjældent 7n. Når arter opstår på denne måde, sker det på en eller to generationer, hvilket kan være en stor fordel.

4. Mutation som hos alle andre organismer.

Hybridisering kan ske mellem adskillige af brombærarterne, hvilket forøger muligheden for dannelse af nye biotyper.

Brombær som helhed udnytter altså mange muligheder for dannelse af genetisk variation og stabilisering af værdifulde genotyper. Herved adskiller brombær sig fra de fleste arter af planter, der ofte nøjes med seksuel formering; de flerårige bruger dog også vegetativ formering ved udløbere, formeringsløg, rodknolde etc. Polyploidi og ny artsdannelse ved hybridisering er undtagelser.

Det hører med til billedet af brombær, at en enkelt plante vegetativt kan danne en stor bestand ved hjælp af rodslående grene. Så længe de hænger sammen med moderplanten, er de en del af et individ. Adskilles de, er de en del af en klon.

Frøspredningen sker hovedsageligt ved hjælp af fugle, der æder frugter og frø. (Pedersen & Schou 1997, 1999). Da frøene næsten altid dannes ved kloning, sker spredningen af en plante med en bestemt genotype let i modsætning til andre vegetative formeringslegemer som kartofler, vorterods rodknolde etc.

Netop den effektive spredning må være en væsentlig årsag til brombærs succes.

Om apomikter

Apomiksis findes kun hos relativt få planteslægter. Men de, der har det, er ofte en succes, f.eks. Mælkebøtte (*Taraxacum spp.*), Høgeurt (*Hieracium spp.*) og Brombær. Man kan bedømme fænomenet ud fra en evolutionær synsvinkel og se på fordelene og ulemperne ved apomiksis.

Der er næppe tvivl om, at alle Mælkebøtter stammer fra en enkelt art. Det samme gælder Høgeurt og Brombær. Det vil sige, at hver af disse oprindelige arter og deres efterkommere kan opstilles i et rigt forgrenet stamtræ (fig. 2). Hvis man bruger det synspunkt, at stamtræet er hovedsagen, og ikke den enkelte art (hvad enten man kalder den art, småart eller apomikt), så kommer man til følgende resultat:

Stamtræet (fig. 3) har levende grene, der vokser og forgrener sig, og det har døde grene. En levende gren er en apomiktisk art. Når den giver ophav til en eller flere nye arter, svarer det til, at grenen sætter sideskud. De døde grene svarer til uddøde apomikter. Men stamtræer lever videre, selv om nogle grene dør.

En apomiktisk art er tilsyneladende en evolutionær blindgyde. Hvis arten er genetisk fuldstændigt stabil, uddør den, når miljøet ændrer sig ud over en vis grænse. Mutationer

kan dog ændre den.

Nu er der to måder en art kan uddø på. Den ene er at uddø, uden at efterlade sig efterkommere. Det sker for nogle apomikter. Den anden måde en art kan uddø på, er ved at forandre sig, så den stadig kan klare nye miljøer. Brombær viser, hvorledes det kan ske.

Man kan komme helt uden om diskussionen om, hvorvidt apomikter er „rigtige arter“, eller bare „småarter“ ved at bruge stamtræet. Det væsentlige er, at stamtræet „brombær“ overlever, og selve stamtræet viser, hvordan det sker.

Herved bliver planteslægter med mange apomiktiske arter overordentligt interessante. Dels viser de en evolutionær mekanisme med vældig kraft, dels viser de betydningen af variationer.

Studiet af de enkelte apomikter og deres bestandssvingninger og udbredelse gennem tiden, samt dannelsen af nye apomikter, kan give værdifulde bidrag til økologien.

Udredning af slægtskabet

Der er over 500 brombærarter i Mellemeuropa (Weber 1995). Heri er kun medregnet de arter (såkaldte regionalarter), hvis udbredelse dækker et område på ca. 50 km i diameter eller mere, og derved har vist både levedygtighed og spredningsevne. Oprindelsen til de apomiktiske brombærarter er seksuelle, diploide arter. Weber antager, at uddøde arter, samt Korbær (*Rubus*

caesius) og i mindre grad Hindbær (*Rubus idaeus*) har deltaget i artsdannelsen hos brombærsektionen Corylifolii. Slægtskabet mellem brombærarterne bygger på morfologi og cytologi (især kromosomstudier).

Imidlertid har det vist sig, at studiet af DNA-strengene fra bestemte pladser (loci) på kromosomerne giver langt mere pålidelige resultater. De DNA-strengene, der anvendes, er microsatelliter, det vil sige DNA-strengene, hvor en bestemt sekvens af 2, 3 eller 4 basepar gentages 5-25 gange (f.eks. ACACAC.... eller CTGCTG....). Disse microsatellitter varierer ligesom gener og nedarves sammen ved hjælp af generne. De findes med bestemte *primere*, hvor efter de opformeres med den såkaldte PCR-metode, se f. eks. Den store danske Encyclopædi. Derved får man så meget DNA, at det kan undersøges med elektroforese.

Undersøger man microsatellitter på f.eks. 15 eller 20 loci, får man et „genetisk fingeraftryk“, der kan sammenlignes med tilsvarende „fingeraftryk“ fra andre individer, sorter eller småarter. Herved kommer slægtskabet tydeligt frem. Metoden bruges bl.a. ved faderskabsundersøgelser og ved studiet af slægtskabet hos planter.

Nordøstfrankrigs verdensberømte Vin (*Vitis vinifera*) er blevet undersøgt ved microsatellitmetoden (Bowers et al. 1999). Samme metode kunne bruges til at undersøge brombærs slægtskab og skal derfor refereres.

Vin formeres ved podning, hvorved de enkelte genotyper bevares. Hver vinsort er altså en klon (Chardonnay, Pinot Noir etc.). Nogle af vinsorterne stammer fra oldtiden, andre er kendt siden middelalderen. De er opstået ved krydsninger mellem vildformer, eller ved krydsninger af kultivarer med vildformer, eller ved krydsning af to kultivarer. I alt blev 322 kultivarer undersøgt, heriblandt de fleste gamle franske sorter. Først blev de alle screenede i 17 loci. Derpå blev de alle sammenlignet i grupper på tre for at finde mulige forældresorter. De mest interessante blev yderligere undersøgt i 15 loci, hvorved der blev opnået et „genetisk fingeraftryk“ bestående af microsatellitter fra 32 loci. Herved blev forældresorterne med stor sandsynlighed fundet. Den beregnedes til at være 10^{12} til 10^{15} gange større end ved krydsning mellem to tilfældigt udvalgte sorter. Herefter kunne slægtskabet fastslås. F.eks. viste det sig, at Chardonnay var opstået ved krydsning mellem Gouais blanc og Pinot.

Hvede, Byg og Havre (*Avena*) er undersøgt med tilsvarende metoder, og der er blevet opstillet stamtræer, hvor sorternes grad af slægtskab er vist. (Dweikat et.al. 1993).

En tilsvarende undersøgelse kan udføres på Brombær. Der kendes i forvejen microsatellitter fra Hindbær, og de kan anvendes til en screening. Men arbejdet er stort og kostbart. Det kan begrundes med den store grundvidenskabelige interesse, det vil have at få kendskab til

evolutionen i en af de mest succesrige plantegrupper overhovedet. De øvrige apomikter kan undersøges på samme måde.

Grundlaget for de genetiske undersøgelser, ja, selve den præcise problemstilling, er leveret af de forskere, der har undersøgt og beskrevet de mange apomiktiske arter.

Tak

Ved udarbejdelsen af denne artikel har jeg fået god hjælp af Anfred Pedersen og Peter Wind. Jeg takker desuden Sejet Planteforædling ved Kurt Hjortholm, Jens Bagge og især Merete J. Christiansen for hjælp med de moderne genetiske metoder.

Litteratur

- Bowers, J., Boursiquot, J.-M., This, P., Chu, K., Johansson, H., Meredith, C., 1999: Historical Genetics: The parentage of Chardonnay, Gamay and other wine grapes of northeastern France. - Science 3. September, vol. 285:1562-65.
- Dweikat, I., Mackenzie, S., Levy, M., Ohm, H., 1993: Pedigree assessment using RAPD-DGGE in cereal crop species. - Theor. Appl. Genet.85:497-505.
- Holm, E., 1989: Arvelighedslære og Udviklingslære. - Gedved.
- Müntzing, A., 1964: Ärtlikhetsforskning. LT's förlag, Stockholm.
- Pedersen, Anfred og J. Chr. Schou, 1997: Om vore Brombærs spredning med fugle. - Urt 21: 39-42.
- Pedersen, A., & Schou, J.C., 1999: Omkring en interessant fugleklat på A.P. Møllers grund. - Urt 23: 28-32.
- Weber, H.E., 1995: Rubus. - I: Hegi, J.G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Bd IV, Teil 2A, 3. Aufl. Berlin 284-587.

NYE NATURBØGER

An introduction to life-cycle thinking and management; *Arne Remmen, Marie Münster*; En del af serien: Environmental news (no. 68); Engelsk tekst; (Originaltitel: Kom godt i gang med livscyklustankegangen!); Illustrationer af Lars Ole Nejstgaard; Danish Environmental Protection Agency, 2003; ISBN 87-7972-459-0; 2003; Hæftet; 56 sider; ill. i farver; Pris 95,00 kr.

Anbefalede plantenavne; *Plantedirektoratet, Hans Arne Jensen, Folmer Arnklit, Jørgen Jensen*; Illustrationer af Ingeborg Frederiksen; Gad, 2003 ISBN 87-12-04028-2; 1. udgave, 1. oplag 200; Indbundet; 372 sider. ill. Pris 199,00 kr. *Anmeldes snarest her i bladet.*

Den sidste naturhistoriker; *Kaj Sand-Jensen*; Gads Forlag, 2003 ISBN 87-12-04031-2; 1. udgave, 1. oplag 2003; 239 sider. ill.; Pris 199,00 kr. *Anmeldes snarest her i bladet.*

Det begyndte på Kongenshus; *Gert Lyng Sørensens*; Nyt Nordisk Forlag, 2003; ISBN 87-17-03690-9; 1. udgave, 1. oplag 2003; Indbundet; 136 sider; rigt ill. i farver; Pris 249,00 kr.

Gads håndbog om fisk; *Henrik Carl, Henrik Carl, Preben Dahlstrøm & Bente Olesen Nyström*; En del af serien Gad & natur; Tegninger af Preben Dahlstrøm m.fl., Fotografier af Forfatteren; Gad, 2003; ISBN 87-12-03784-2; 1. udgave, 1. oplag, 2003; Indbundet; 256 sider. ill. i farver; Pris 149,00 kr.

Gyldendals guide til danske fisk; *Anders Uldal*; En del af serien Gyldendals naturguides; Gyldendal, 2003; ISBN 87-00-75788-8; 1. udgave, 1. oplag, 2003; Indbundet; 95 sider. ill. i farver; Pris 139,00 kr.

Islands dyr og planter; *Benny Gensbøl & Jon Feilberg*; Gads Forlag, 2003; ISBN 87-12-03575-0; 1. udgave, 1. oplag 2003; Indbundet, 253 sider; ill. i farver; Pris 249,00 kr. *Anmeldes snarest her i bladet.*

Jyllands vestkyst; *Jens Justesen*; En del af serien Gads naturguide; Gad, 2003; ISBN 87-12-03622-6; 1. udgave, 1. oplag, 2003; 255 sider. ill. i farver; Pris 199,00 kr. *Anmeldes snarest her i bladet.*

Miljøstyrelsens kemikalieinspektion - årsberetning 2002; *Anonym*; En del af serien Orientering fra Miljøstyrelsen 2003; Miljøstyrelsen, 2003; ISBN 87-7972-711-5; 1. oplag, 2003; 63 sider; Pris 85,00 kr.

Små dyr i hus og have; *Lars-Henrik Olsen & Jakob Sunesen*; Tegninger af Jakob Sunesen; Gad, 2003; ISBN 87-12-03282-4; 1. udgave, 1. oplag, 2003; Indbundet; 279 sider. ill. (nogle i farver); Pris 149,00 kr. *Anmeldes snarest her i bladet.*

Små dyr i skoven; *Lars-Henrik Olsen, Lars-Henrik Olsen, Jakob Sunesen & Bente Vita Pedersen*; En del af serien Gad & natur; Tegninger af Jakob Sunesen & Bente Vita Pedersen; Gad, 2003; ISBN 87-12-04013-4; 2. udgave, 1. oplag, 2003; Indbundet; 246

sider. ill. i farver; Pris 149,00 kr. *Anmeldes snarest her i bladet.*

Små dyr i sø og å; *Lars-Henrik Olsen, Jakob Sunesen & Bente Vita Pedersen*; En del af serien Gad & natur; Tegninger af Jakob Sunesen & Bente Vita Pedersen; Gad, 2003; ISBN 87-12-04014-2; 2. udgave, 1. oplag 2003; Indbundet, 242 sider. ill. i farver; Pris 149,00 kr. *Anmeldes snarest her i bladet.*

Småland og Øland; *Ole Andersen*; En del af serien Gads naturguide; Tegninger af Jens Overgaard Christensen; Gad, 2003; ISBN 87-12-03700-1; 1. udgave, 1. oplag, 2003; 248 sider. ill. i farver; Pris 229,00 kr. *Anmeldes snarest her i bladet.*

Stenrev - Havbundens oaser; Red: *Karsten Dahl, Steffen Lundsteen & Stig Asger Helmig*; En del af serien Miljøbiblioteket, 2; Gads Forlag, 2003; ISBN 87-12-04019-3; 1. udgave, 1. oplag 2003; 104 sider. ill. i farver; Pris 69,00 kr. *Anmeldes snarest her i bladet.*

Svamperiget; *Jens H. Petersen*; Tegninger Anette Højlund & forfatteren; Gads Forlag i samarbejde med Det naturvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet 1998; ISBN 87-12-03330-8; 2. udgave, 2. oplag 2003; 343 sider. ill.; Pris ca. 299,00 kr.

Økologisk landbrug og naturen; Red: *Martin Holmstrup*; En del af serien Miljøbiblioteket, 1; Gads Forlag, 2003; ISBN 87-12-04018-5; 1. udgave, 1. oplag, 2003; 83 sider. ill. i farver; Pris 69,00 kr.

GENERALFORSAMLINGEN 2003

Generalforsamlingen på Monsted Laboratoriet, 10. maj 2003 kl. 10.

Dagsorden

1. Valg af dirigent.
2. Formanden aflægger beretning.
3. Kassereren fremlægger regnskab.
4. Forslag fra medlemmer drøftes.
5. Valg af bestyrelse. På valg er Eigil Holm og Peter Wind.
6. Valg af revisor. På valg er Toke Skytte.
7. Eventuelt.

1. Foreningens formand **Eigil Holm** bød velkommen til de fremmødte medlemmer. **Thomas Secher Jensen** blev valgt til dirigent. Dirigenten konstaterede, at generalforsamlingen var rettidigt varslet med de gulde sider i april 2003.

2. **Eigil Holm** aflagde på bestyrelsens vegne følgende beretning:

Hele året har vi vidst, at vi ville modtage en arv. Men udbetalingen og opgørelsen blev forsinket et halvt års tid af en retssag, anlagt af en skuffet arving. Han tabte sagen. I slutningen af januar fik vi udbetalt 322.000 kr. i aktier. En lille del er afsat til forbedring af redaktionens vilkår; de to medlemmer har fået nye programmer og computerudstyr for ca. 10.000 kr. Redaktionen laver et stort arbejde, den får intet honorar, og derfor opfylder vi med glæde deres ønsker.

Det kommer Flora og Fauna til gode. Vi vil ellers bruge pengene til konsolidering, men vi er parate til at anvende nogle af dem til specielle foranstaltninger; der kan hjælpe foreningen frem. Under punktet: Forslag fra medlemmerne vil vi høre, om der er forslag desangående.

Arven faldt efter fhv. skoleinspektør J. J. Nielsen, Rødkærbro, og hans hustru Christenze Marie Nielsen. Der er skrevet en nekrolog over dem i Flora og Fauna 109,1 side 25. På anden måde kan vi ikke take dem for deres gode gerning.

Sidste år ændrede vi vedtægterne, så sidste paragraf bestemmer, at foreningens midler tilfalder Naturhistorisk Museum ved foreningens opløsning. Det havde den virkning, at vi blev fritaget for arveafgift.

I april sidste år etablerede vi samarbejde med andre naturhistoriske foreninger som et forsøg. Overskriften var: Er du medlem af en af de samarbejdende foreninger; har du adgang til de øvrige foreningers arrangementer. Ved særlige lejligheder har en forenings egne medlemmer dog fortrinsret, f.eks. ved ekskursioner med begrænset deltagerantal. Samarbejdet ses på foreningernes fælles hjemmeside og i nogle af medlemsbladene, f.eks. Flora og Fauna, hvor der er kommet en arrangementskalender.

På initiativ af vort nye bestyrelsesmedlem, Jakob Thulesen Dahl, er der udsendt breve til mange andre naturhistoriske Foreninger om samarbejde. Emnet er: Hvad er naturhistorisk almindelse, og hvordan får vi den ind i folkeskolen og de øvrige undervisningsformer? Vi søger at samle svar fra foreningerne og på det grundlag lave en konference til efteråret. Nye undervisningsplaner til folkeskolen og gymnasiet er på vej, og vi skulle gerne opnå en forbedring af naturhistorieundervisningen. Den almene viden om naturhistorien er for ringe, og det medfører, at befolkningen ikke kan deltage kvalificeret i diskussioner om nationalparker, fredninger af dyr og planter, miljøproblemer, genetik etc.

Udforskningsekskursionen til Troldhede d. 29. maj er en nyskabelse. Vi har eksperter fra botanik, svampe og laver, dyregrupper og geologi med. Derved får deltagerne mulighed for at få deres interessefelt dækket, og samtidigt kan vi få lokaliteten bredt beskrevet. Vi håber på stort fremmøde.

Generalforsamlingsekskursionen i dag er lagt på dette sted efter forslag fra et medlem, J. Møller Hansen. Han skal have tak for forslaget.

Minikonferencer er også en nyskabelse. Her samler vi specielt ind-

budte til belysning af et bestemt emne. I november var emnet: Brombær, mælkebøtter og andre planter med mængder af småarter. Hvad er småartsdannelsen for et fænomen? hvad er den biologiske betydning? og hvordan kommer forskningen videre?

Konferencen lykkedes. Resultatet kan I se i dette nummer af Flora og Fauna, hvor et helt nummer handler om konferencen.

Minikonferencen kostede en middag til de indbudte og lidt rejsepenge. Det er en god måde at få belyst et indviklet emne på, og samtidigt skaffe stof til Flora og Fauna.

Det er ingen hemmelighed, at vi har for få medlemmer, ca. 380. Vi skal op på de dobbelte antal for at dække vore udgifter, der væsentligt er til Flora & Fauna. Det prøver vi på flere måder:

1. Samarbejde med andre foreninger gør, at vore arrangementer vil blive nævnt mange steder.

2. Flora og Fauna var udstillet med hvervebrochure på Eigil Holms stand i bogmessen i Forum i november sidste år.

3. Flora og Fauna har fået farvebilleder og nyt udseende og er blevet moderne. Der er kommet mere medlemservice: Nye bøger, Nyt fra Naturhistorisk Museum, arrangementskalender.

4. Vore nye hvervebrochure vil blive lagt ud strategisk vigtige steder (de

naturhistoriske museer, naturskoler, konferencer).

5. Flora og Fauna vil blive vist, når Eigil Holm holder foredrag om småarter i Dansk Botanisk Forening m.m. De øvrige bestyrelsesmedlemmer vil også gøre det?

6. Flora og Fauna vil blive sendt til alle større biblioteker med opfordring til at abonnere.

7. Vi beder samarbejdspartnerne omtale eller anmelde Flora og Fauna i deres blad. Så gør vi gengæld.

8. Vi kan også sende hvervebrochurer og blad frem til undervisningsinstitutioner.

Beretning fra Flora og Fauna – årgang 108:

Indholdet

Flora og Fauna udgav i 2002 sin 108. årgang. Abonnenterne har forhåbentligt bemærket, at årgangen udkom med 4 separate hæfter og udsendelser – i tråd med bestyrelsen forudgående beslutning herom. Specielle tema- eller konferencehæfter kom ikke i denne årgang.

De 4 hæfter rummede i alt 108 sider (på 24, 28, 28 og 28 s. ekskl. omslag) med i alt 14 artikler, og heraf var de 3 "mindre meddelelser". Det svarer til 3,5 artikel pr. hæfte, hvilket er bedre end i den forudgående periode, men stadig under vores målsætning om at give læserne min. 4 artikler i hver af de 4 hæfter i en årgang. Kun tre af artiklerne oversteg vores vejledende

maksimumslængde på 8 trykte sider, hvilket også er en forbedring på trods af, at vi forsøger at bringe flere fotos ind i artiklerne (hvilket vi håber at abonnenterne har lagt mærke til og påskønner).

Spredningen på emner er god for årgangen som helhed. Ud af de 14 artikler var der 5 om botanik (enkelarter eller vegetation), 8 var om invertebratzoologi (insekter (5), krabber, igler og regnorme (hver 1)) og 1 var uden for kategorier (naturplaner, Knud Tybirk). Derudover bragtes 7 bog anmeldelser, 2 lister over "Ny litteratur", 2 "Nyt fra foreningerne", 2 "Meddelelser fra NFJ", 2 "Nyt fra Naturhistorisk Museum" og 1 nekrolog (flere af disse stofområder var nye initiativer, som vi igen håber, læserne påskønner).

Knap halvdelen af bidragyderne var "amatører", resten fra en eller anden form for institutionsansatte biologer. Vi opmuntrer stadig amatører til at indsende interessante observationer, og opmuntrer bl.a. til at indsende stof til "mindre meddelelser" - hvis man er i tvivl om egnetheden, er man altid velkommen til at kontakte redaktørerne i planlægningsfasen.

Layouteksperimenter

Vi er endegyldigt gået over til det lidt større format, som læserne måske især kan konstatere, hvor årgangene mødes i samlekassetterne. Det har været gratis pga. trykkeriets standardpapirformater - for blev der blot skåret overskydende kant bort. Tillige er vi konsekvent gået over til farver på alle sider,

fremlagde det reviderede regnskab for 2002 (se side 56). Et overskud fra 2001 blev i 2002 anvendt til at dække udgifterne for et ekstranummer af Flora og Fauna, hvorfor regnskabet for 2002 udviser et underskud på 45.000 kr. Overskuddet på 2001-regnskabet betød samtidig, at foreningen ikke blev indstillet til at modtage et bidrag fra Tipsmidlerne til underskudsdekning. Arven på 322.000 kr. blev udbetalt i 2003 og har medvirket til at konsolidere foreningens formue. Samtidig giver den mulighed for at iværksætte aktiviteter, der skal markedsføre foreningen for at forøge medlemstallet og dermed kvaliteten af foreningens aktiviteter især udgivelsen af Flora og Fauna. Generalforsamlingen gav sin opbakning til bestyrelsen om at fort-

sætte linien med at søge offentlige og fondsmidler til Flora og Faunas ekstraordinære udgivelser. Regnskabet blev enstemmigt vedtaget.

4. Der var ikke indkommet forslag til bestyrelsen.

5. På valg var **Eigil Holm** og **Peter Wind**. Begge blev genvalgt for den næste 3 års periode.

6. **Toke Skytte** blev genvalgt som revisor.

7. Der var ingen bemærkninger til eventuelt.

Formanden takkede dirigenten for god mødeledelse og de 11 fremmødte for en konstruktiv og positiv

debat under generalforsamlingen. Efter generalforsamlingen har bestyrelsen konstitueret sig som følger:

Formand: Eigil Holm
Kasserer: Peer Høgsberg
Sekretær: Peter Wind
Pr-virksomhed: Jakob Thulesen Dahl
Ekspedition: Jane Anderson, Henrik Sell.

Peter Wind

Efter generalforsamlingen afholdtes ekskursion til henholdsvis terrænet omkring Mønsted Kalkgruber og Daugbjerg Kalkgruber. Beretningen fra ekskursionen kan læses på foreningens hjemmeside www.nathist.dk/flora/index.html



Nogle af deltagerne på ekskursion efter generalforsamlingen. Foto Jon Feilberg 10. maj 2003, Mønsted

NFJ 2002				
RESULTATOPGØRELSE PR. 31.12.2002				Resultat 2001
	Specifikationer	Sammentælling		
Indtægter:				
Kontingent		45.120,00		46763
Salg af FogF		740,00		
Tilskud:				77000
Århus Kommune	2.000,00			
DMU	6.000,00			
Tybirk				
Tilskud i alt		8.000,00		
Renter:				
Giro	5,40			51
Obligationskonto	2.377,58	2.382,98		8.747,00
Udbytte:				
BG Invest	7.224,00	7.224,00		
Indtægter i alt		63.466,98	63.466,98	132561
Udgifter:				
Bestyrelse: Møder		5.459,25		
Bestyrelse: Rejser		4.425,88		22539
Porto - Post DK		5.933,84		4303
Trykning af blad		79.047,50		68121
Redaktion af blad		3.802,75		
Småarter				
Excursioner				
Gebyrer:				
Giro	654,00			1061
Værdip. Depot	114,00			81
Post DK	1.074,00	1.842,00		
Diverse	75,00			14382
Regnskabsføring	3.425,00			
Ejgli:				
Porto, konv., kopier	1.640,00			
Møde m/Nathist.F.	562,50			
Bøger: Grønlandsp	879,00			
Vin til H.J.Degn	70,00			
Wahlstrøm -				
Frimærker-konv.	104,95			
Reddersen -				
Tlf., porto, kopier	350,00	7.106,45		
Udgifter i alt		107.617,67	107.617,67	110487
	Tal i parentes = underskud	Over/underskud	(44.150,69)	22074
AKTIVER				
Beholdninger:			PASSIVER	
Giro	5.808,23		Egenkap. 1.1.02	186.529,13
Bank	28.850,05		Over/underskud	(44.150,69)
Værdipapir	110.578,80		Kursværdistigning	2.858,64
Aktiver i alt 30.12.	145.237,08		Egenkap., 31.12.02	145.237,08
			Passiver i alt 30.12.	145.237,08
Skyldig beløb pr. 31.12.2002:				
Bestyrelsesmøde	517,81			
Trykning af blad	15.025,00			
	15542,81			
NB: Trykning af blad, regning fra 2001 = 34.547,50 og regninger fra 2002 er 28.850				
F. Jensen Revisor Frank Jensen		Lone Skotte Revisor Lone Skotte		
24. april 2003 Regnskabsbet. revisor og fundet i orden				

TIDSSKRIFTSANMELDELSE

Dyr i Natur og Museum. 2001-2002. Udgives af Zoologisk Museum. ISSN 0109-1190. Pris 50 kr. pr. årgang.

Der er modtaget årgangene 2001 og 2002 af tidsskriftet „Dyr i Natur og Museum“ til anmeldelse. Tidsskriftet udgives af Zoologisk Museum i København, og hver årgang består af to hæfter á 32 sider, inklusive for- og bagside.

Som navnet antyder, henvender tidsskriftet sig til et publikum, der dels har en generel interesse for dyr i naturen, men som også er interesseret i aktiviteterne på Zoologisk Museum. Alle artiklerne er ret korte. I de to årgange er ingen artikel over 5 sider. Det betyder, at der i hvert hæfte er 8-10 artikler, så det burde være muligt at finde noget af interesse for de fleste.

Et første kig i hæfterne giver et lovent indtryk. Forsiden viser foruden titel og indholdsfortegnelse et stort og flot foto med relation til et af emnerne i hæftet, og illustrationerne inde i hæftet er ofte af høj kvalitet og med den specielle karakter, der gør, at man straks må læse den uddybende tekst i artiklerne. Bagsiden af hæfterne er reserveret til en gennemgang af aktuelle udstillinger på Zoologisk Museum.

Hvad omhandler artiklerne så? Ja, hvis man laver lidt statistik på de fire hæfter, så er der i alt 36 artikler. 10 artikler beskriver Zoologisk Museums udstillinger, samlinger eller andre aktiviteter med relation til publikum. Nogle af dem viser, at museumsarbejde ikke be-

høver at være kedeligt. For eksempel beskrives besværet med at flytte en levende myretue af rød skovmyre ind i et udstillingslokale. Det kan kun lykkes, hvis man sætter sig grundigt ind i myrernes levevis, men tuen har nu klaret sig godt i mange år. Et par artikler bringer nyt om museets insektsamling. Den ene er foranlediget af Ole Heie's overdragelse af sin samling af bladlus til museet, hvor vi samtidig får en gennemgang af bladlusenes bygning og udviklede levevis og livscyklus. En anden artikel beskriver nyopstillingen af Zoologisk Museums 900.000 danske biller! Det er meget glædeligt, at der i de senere år har kunnet afsættes ressourcer til dette tidskrævende, men nødvendige arbejde. Der er artikler om ældgamle præparater af en boremusling og et foster af en søko, men der er også artikler, der mest er reklame for Zoologisk Museums aktiviteter, f.eks. særudstillinger, skoletjenesten og hjemmesiden.

Hovedparten af artiklerne handler om forskellige dyregrupper eller dyresamfund. Redaktøren af årgangene er den særdeles erfarne marinbiolog Torben Wolff, så der er naturlig nok en del artikler om marine bunddyr. Flere af emnerne er resultater fra biologistuderendes afsluttende specialestudium, og det er ofte grundige og værdifulde undersøgelser, som i mange tilfælde ellers ikke bliver publiceret til en bredere kreds. Nogle emner er meget specielle, som artiklen om fimrehår på palperne af havbørsteormefamilien Spionidae. Det er nok et emne, der vil være ukendt for de fleste abonnenter, men artiklen

er meget overskuelig og med gode illustrationer, så den vil nok alligevel interessere mange. Det samme gælder en 5 sider lang artikel om søpindsvinenes larver, og artiklen om den nye dyrerække fra Grønland, købedyret, der dog virker meget nærbeslægtet med hjuldyr. Disse artikler viser, at redaktøren ikke falder i den fælde at undervurdere sine læsere.

Blandt de få insektartikler er der en grundig og lærerig diskussion af karaktererne hos den nye insektorden Mantophasmatodea. Der er artikler om fugle, bl.a. om DNA-analyser og nogle instruktive systematiske resultater heraf. Om pattedyr er der en artikel om fortidsfund af bævere i Danmark, og én om den nye danske hval, brydeshval. Der er en artikel om krybdyr (havslanger), én om fisk (brosmekvaber) og én om tolkningen af 500 mio. år gamle fossiler af orme. Endelig skal nævnes en artikel om arkæologiske udgravninger af knogler på Amager, hvor husdyrhold, fiskeri og jagt forsøges rekonstrueret gennem så lang en periode som fra år 1100 til 1800.

Som det fremgår, burde de fleste kunne finde artikler efter deres interesse. Desuden er det en overskuelig og læsevenlig layout, og man skal lede længe efter stavfejl. Redaktionelle eller trykkekemiske fejl fandt jeg ingen af. Når man samtidig tager den billige abonnementspris i betragtning, er der rigeligt af spændende stof for pengene, selv om man springer enkelte artikler over. Jeg kan kun anbefale et abonnement.

Viggo Mahler

01176 ARC
HARALD KROG
SKIFTEVEJ 23
2820 GENTOFTE

541

000

2820 0310/10 1

FLORA OG FAUNA

udgives af

NATURHISTORISK
FORENING FOR JYLLAND
med støtte fra Århus Kommune.

Udkommer med 4 hæfter om året.
Formand: Eigil Holm, Byskovvej 4,
8751 Gedved, tlf. 75 66 51 30
eigil.holm@pc.dk

Abonnement kan tegnes ved henvendelse til ekspeditionen.

Personlige abonnenter:
kr. 125,00 pr. årgang (incl. moms).
Institutioner:
kr. 150,00 pr. årgang (incl. moms).

Trykt hos Kannike Graphic, Århus.

Ansvarshavende redaktør:

Jon Feilberg, Kastrupvej 8, 4100
Ringsted, tlf. 57 60 01 25, mobil 40
15 05 98, biomedia@get2net.dk

Zoologisk redaktør:

Jens Reddersen, Bykrogen 3, 8420
Knebel. Tlf. 86 35 08 20
jens.reddersen@vip.cybercity.dk

Redaktionskomite:

Ernst Torp, Thomas Secher Jensen,
Peter Wind, Hans Henrik Bruun, Bent
Aaby, Poul Møller Pedersen, Jens
Mogens Olesen, Reinhard Møbjerg
Kristensen samt formand og de to
redaktører.

Ekspedition: Biblioteket, Naturhisto-
risk Museum, Universitetsparken, 8000
Århus C. Tlf. 86 12 97 77 (10-16)
Girokonto nr. 7 06 87 86.

ISSN 0015-3818

KONFERENCEHÆFTE

OM

A P O M I K S I S

Hans Øllgaard: Egenskaber og dynamik hos slægten
Mælkebøtte (*Taraxacum*) i det nordlige Europa 25

Jens Christian Schou: Danske Høgeurter (*Hieracium*) -
arvelighedsforhold og evolution 31

Anfred Pedersen: Artsdannelse hos europæiske Brombær 35

Bog anmeldelse (*Peter Wind*):
Jens Christian Schou: Danmarks Høgeurter 38

Anfred Pedersen: Nyere jyske Hasselbrombær (*Rubus* sect. *Corylifolii*) . 39

Ordliste 44

Eigil Holm: Om planters forering og apomiktens betydning 45

Nye Naturbøger 51

Generalforsamlingen 2003 52

Tidsskriftsanmeldelse (*Viggo Mahler*):
Dyr i Natur og Museum Omslaget side 3

Nyt fra foreningerne er flyttet til vores hjemmeside:
www.nathist.dk/flora/index.html

Forsidefotos:

Taraxacum cimbriicum (sect. *Spectabilia*). Foto Hans Øllgaard.

Hieracium caesium. Foto Jens Christian Schou.

Rubus hibernicus. Foto Jens Christian Schou.