

Bidrag till Skånes Flora.

8. Floran i Oderljunga socken.

AV ASTA LUNDH.

(Meddelanden från Lunds Botaniska Museum, N:r 53.)

Oderljunga socken, belägen i nordvästra Skåne, omfattar en areal av 109,8 kvkm. Den tillhör det skånska horstlandskapet (H. NELSON, 1935) och vilar således på urbergsgrund, mest järngnejs. Berg stiger mycket sällan i dagen ur de lösa avlagringarna, som bestå av urbergsmorän (nordostmorän) och rullstensgrus. Moränytan är ganska jämn och höjer sig sakta mot NO. I nordost-sydvästlig riktning stryker en bred dalgång fram, till stor del fylld med isälvsmaterial.

Markunderlaget lämpar sig för skogsväxt, och nästan hälften av socknens yta (47 %) täckes också av barr- och lövskog. Mossarna utgöra likaledes ett framträdande drag i landskapet. Dessa gynnas av moränplåtåernas plana yta och ringa lutning. Sammanlagt intaga de c:a 31 % av landarealen. Största mossen, Rågmyren, i östra delen av socknen, omfattar 7,28 kvkm, den största i väster 4,68 kvkm. I överensstämmelse härmed är åkerarealen liten, endast 21,8 % enligt sista jordbruksräkningen.

Tvärs igenom socknen går den gamla landsvägen mellan Lund och Markaryd, omnämnd i lantmäterikartorna från 1700-talet och begagnad av LINNÉ 1749. Hans anteckningar från genomfarten inskränka sig till ett kort meddelande om »*Drosera*, som växer i kärren jämte *Caprifolium*». Dessutom omtalar han, att »Tallen begynte visa sig i Bokskogarna på gränsen emellan Norra härad och Västra Gyningehärad, den vi icke sett på södra delen af Skåne».

Nästa botaniska meddelande från Oderljunga publiceras i Botaniska Notiser 1857 av N. J. SCHEUTZ. Han skriver där om stud. N. SVENSSONS s. å. gjorda upptäckt av *Alchemilla alpina*, som växte ymnigt alldeles intill landsvägen i Bälinge. SCHEUTZ hade själv rest

genom socknen, som han karakteriserar som en ful, steril trakt, upp-tagande stora ljunghedar.

I senare tid har trakten besökts av HÅRD AV SEGERSTAD, som 1920 kom igenom den allra sydligaste delen och lämnar några uppgifter därifrån.

Lunds Universitets Botaniska Museum äger 20 herbarieexemplar från Oderljunga. Litteraturuppgifterna äro fåtaliga. LILJA meddelar 1838 6 arter: *Arctostaphylos uva ursi*, *Campanula Cervicaria*, *Erica Tetralix*, *Nartheicum ossifragum*, *Rubus chamaemorus* och *Scirpus caespitosus*. I ARESCHOUGS flora (1881) ha ytterligare tillkommit 4 arter: *Alchemilla alpina*, *Malaxis paludosa*, *Oxycoccus palustris*, *Sparganium natans*. Av dem återstå för mig tre att upptäcka, nämligen *Campanula Cervicaria*, *Malaxis paludosa* och *Sparganium natans*. Som väntat ingå bland de ovan uppräknade arterna ett flertal representer för mossfloran.

Efter två somrars inventering i socknen har jag f. n. 480 arter upptecknade. Häri ingå ej *Taraxacum*, *Hieracium* (und. *H. pilosella*, *H. auricula* och *H. umbellatum*), *Rosa* och *Rubus* (und. *R. plicatus*). 128 arter äro noterade från alla 15 sektionerna, 221 från minst 12 (= 80 % av sektionerna). Förhållandet mellan totalantalet och antalet allmänt förekommande arter antyder florans enhetliga karaktär (WEIMARCK 1940).

Kulturens inverkan på florans sammansättning.

Oderljungas läge är isolerat. Ingen järnväg berör dess område. Avskildheten har till följd, att floran icke i samma grad rönt inflytande av kulturen som inom tätare befolkade och mera trafikerade områden. För landet främmande arter, vilka hålla till på järnvägsområden, vid fabriksanläggningar, hamnar o. d., saknas helt. Då odlingen, fast gles, dock är av gammalt datum, har den medfört speciella florainslag i sin närhet. Man kan urskilja två slag av dylika, dels äldre, spridda över hela socknen (motsvarande STERNERS arkeosynantroper), dels yngre element, tillkomna under senare tid med dess livligare beröring med yttrevärlden (motsvarande STERNERS neosynantroper).

Till de förra höra sannolikt:

<i>Aegopodium podagraria</i>	<i>Bromus mollis</i>
<i>Agropyron repens</i>	<i>Capsella bursa pastoris</i>
<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Carum carvi</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Chenopodium album</i>

<i>Cirsium arvense</i>	<i>Polygonum heterophyllum</i>
— <i>lanceolatum</i>	<i>Rumex domesticus</i>
<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Sonchus arvensis</i>
<i>Lamium purpureum</i>	<i>Spergula arvensis</i>
<i>Matricaria discoidea</i>	<i>Stellaria media</i>
<i>Phleum pratense</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Poa annua</i>	— <i>urens</i>
<i>Polygonum convolvulus</i>	<i>Viola arvensis</i>

Att avgöra åldern är icke lätt. I den följande uppräknigen ingå därför säkerligen en del arkeosynantropor bland neosynantroperna. Här har icke medtagits, vad STERNER kallar neofyter.

<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Holcus mollis</i>
<i>Apera spica venti</i>	<i>Lolium perenne</i>
<i>Arctium minus</i>	<i>Matricaria inodora</i>
— <i>tomentosum</i>	<i>Polygonum nodosum</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	— <i>persicaria</i>
<i>Barbarea arcuata</i>	— <i>tomentosum</i>
<i>Brassica campestris</i>	<i>Potentilla anserina</i>
<i>Bromus arvensis</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i>
<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Rumex crispus</i>
<i>Erysimum cheiranthoides</i>	— <i>obtusifolius</i>
<i>Euphorbia helioscopia</i>	<i>Senecio vulgaris</i>
<i>Galeopsis bifida</i>	<i>Sinapis arvensis</i>
— <i>ladanum</i>	<i>Sisymbrium officinale</i>
— <i>speciosa</i>	<i>Sonchus asper</i>
— <i>tetrahit</i>	<i>Thlaspi arvense</i>

Yngst är en grupp av mer eller mindre tillfälliga arter:

<i>Agrostemma githago</i>	<i>Lolium multiflorum</i>
<i>Anthemis tinctoria</i>	<i>Lycopsis arvensis</i>
<i>Bromus secalinus</i>	<i>Matricaria chamomilla</i>
<i>Camelina microcarpa</i>	<i>Oenothera biennis</i>
<i>Centaurea cyanus</i>	<i>Senecio jacobaea</i>
— <i>jacea</i>	— <i>vernalis</i>
— <i>scabiosa</i>	<i>Silene dichotoma</i>
<i>Cichorium intybus</i>	<i>Tanacetum vulgare</i>
<i>Daucus carota</i>	<i>Verbascum nigrum</i>
<i>Geranium dissectum</i>	— <i>thapsus</i>

De på sista tiden ökade inköpen av utsäde och gräsfrö från annan ort ha givetvis bidragit till införandet av främmande växter. I samma riktning verka de numera allmänna vägarbetena.

Som förvildade få följande betraktas:

<i>Acorus calamus</i>	<i>Malva moschata</i>
<i>Aquilegia vulgaris</i>	<i>Myrrhis odorata</i>
<i>Campanula rapunculoides</i>	<i>Sarothamnus scoparius</i>
<i>Humulus lupulus</i>	<i>Sedum acre</i>

Till sist ett antal arter, som även kunna uppträda på naturliga ståndorter men här äro begränsade till kulturförbättrad jord, nämligen

<i>Chelidonium majus</i>	<i>Ranunculus ficaria</i>
<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Ulmus scabra</i>
<i>Gagea lutea</i>	

De kunna sökas i närheten av gårdar, *Gagea lutea* och *Ranunculus ficaria* endast i gamla trädgårdar.

Exempel på kulturens negativa inverkan kunna också påpekas. Genom den fortsatta utdikningen försämras betingelserna för ex. *Trollius europaeus* och *Orchis maculata*, vilka trivas på fuktiga ängsmarker. Befolkningen kan berätta, hur man förr kunde plocka »ängabollar» och »Herrens händer» på många ställen, där nu kulturen tagit överhanden. Likaså måste den naturliga mossvegetationen taga skada av den uttorkning, som blir en följd av en allt vanligare mossdränering.

Markbeskaffenhet och artsammansättning.

Floran återspeglar det enhetliga i det geologiska underlaget. Det magra, kalkfattiga morängruset ger upphov till en enformig, oligotrof växtlighet. Man kan spåra en viss skillnad i vegetationen på morän och rullstensgrus. Så t. ex. föredrager boken det senare underlaget, sannolikt beroende på de gynnsammare dräneringsförhållandena i de mera kuperade rullstensområdena. Bland nerfallna löv kan t. ex. vid en rännil lokal eutrofiering äga rum, vilket sätter sin prägel på floran. Under sådana betingelser har bl. a. *Carex remota* setts växa.

Ett samband med topografien torde även ligga till grund för utbredningen av de eutrofer och mesotrofer, vilka, som kartan (fig. 1) visar, synas följa rullstensstråken och företrädesvis dessas kontakt med moränen. Den antagligaste förklaringen till detta avbrott i oligotrofien finner man väl i den omständigheten, att i sluttningarna ned mot det lägre liggande, lätt genomsläppliga rullstensgruset samlas dräneringsvatten från ganska stora moränarealer. Vattnet har under sitt lopp mer och mer ökat förrådet av näringsalter och kan, när det träder i dagen, bidra till en relativt näringsfordrande växtlighets trivsel. Mest frapperande är denna senare utbildad i väster, t. ex. i Hagstad, där även en mycket markerad sluttning påträffas.

Artförteckningar från eutrofilokalerna. Indelning i huvudsak enligt HÅRD. Gränserna mellan trofiklasserna bli givetvis ganska flytande.

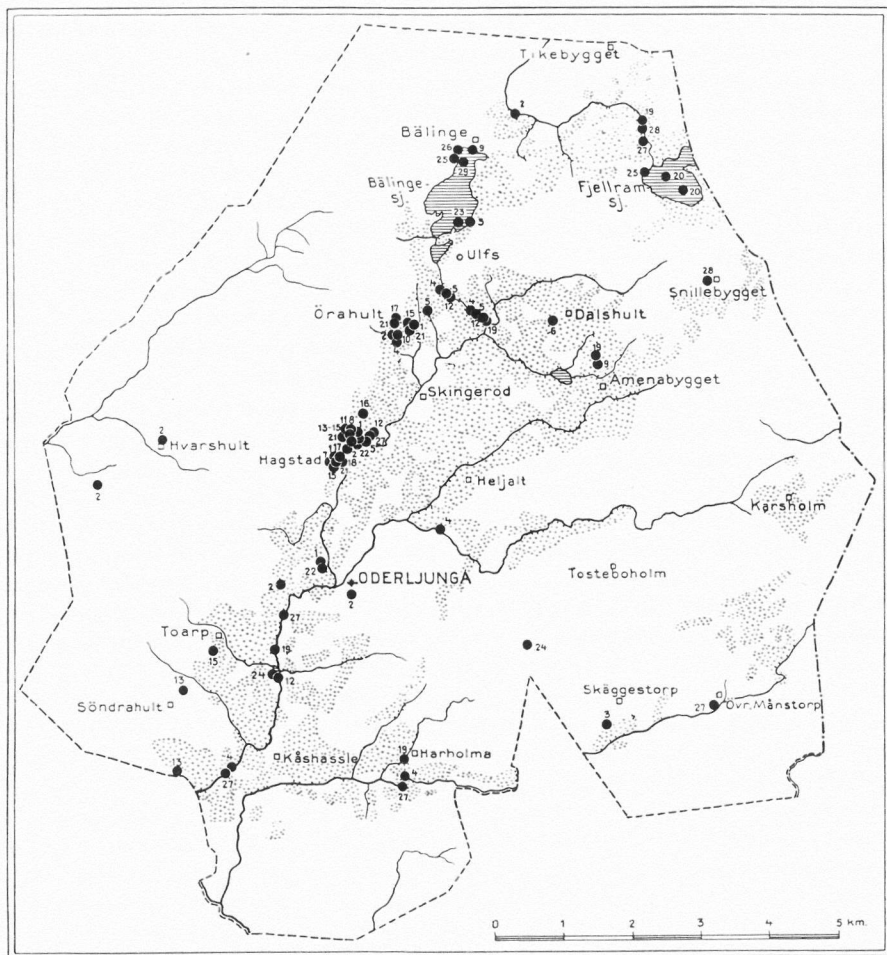


Fig. 1. Oderljunga socken. Rullstensgruset är utmärkt efter det geologiska kartbladet »Herrevadskloster». Prickarna motsvara ett antal eutrofer och mesotrofer, vilkas nära anslutning till isälvsgrusstråken tydligt framgår av kartan. Deras nummer hänvisa till följande artförteckning:

1. *Anemone hepatica*. 2. *Carex Hornschuchiana*. 3. *Carex remota*. 4. *Carex vesicaria*.
5. *Cicuta virosa*. 6. *Cirsium heterophyllum*. 7. *Corydalis intermedia*. 8. *Dryopteris thelypteris*. 9. *Epilobium parviflorum*. 10. *Equisetum pratense*. 11. *Festuca gigantea*. 12. *Iris pseudacorus*. 13. *Lamium galeobdolum*. 14. *Melica uniflora*.
15. *Mercurialis perennis*. 16. *Milium effusum*. 17. *Orchis mascula*. 18. *Paris quadrifolia*. 19. *Phalaris arundinacea*. 20. *Potamogeton crispus*. 21. *Primula veris*.
22. *Pulmonaria officinalis*. 23. *Ranunculus lingua*. 24. *Salix cinerea*. 25. *Scirpus acicularis*. 26. *Scirpus setaceus*. 27. *Scirpus silvaticus*. 28. *Stachys silvatica*.
29. *Typha angustifolia*.

Kartan ritad av FRITZ JÖNSSON 1941.



Fig. 2. »Ehuru Örkeljunga och Oderljunga socknar ej höra till Regio pinetomontana, torde de dock med skäl höra räknas till norra Skåne. Dessa trakter äro fula och i hög grad sterila — stora ljunghedar upptaga största delen». (SCHEUTZ, 1857, 140). — Enbeväxt ljunghacke c:a 1 km s. Kåshässle. Förr intogo ljunghederna (som följd av en hänsynslös skogsskövling) enligt gamla lantmäterikartor stora arealer. Floran är synnerligen fattig. Bland ljungheden påträffas *Empetrum*, *Galium saxatile*, *Hieracium pilosella*, *Polygala vulgaris*, *Potentilla erecta*, *Thymus serpyllum* och *Vaccinium vitis idaea*. — Förf. foto 31. 7. 1940.

I Örahult:

1. Sluttning nedanför sydostliga gården:

Eurytrofer: *Alchemilla filicaulis*, *Anemone nemorosa*, *Anthemis arvensis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Carex caryophylla*, *C. contigua*, *Dryopteris filix mas*, *Galeopsis tetrahit*, *Glechoma hederacea*, *Hieracium pilosella*, *H. vulgatum*, *Holcus lanatus*, *Hypochaeris radicata*, *Leontodon autumnalis*, *Luzula campestris*, *Majanthemum bifolium*, *Poa trivialis*, *Prunella vulgaris*, *Succisa pratensis*.

Oligotrofer: *Campanula rotundifolia*, *Carex pallescens*, *C. pilulifera*, *Convallaria majalis*, *Deschampsia flexuosa*, *Hieracium auricula*, *Potentilla erecta*, *Rubus saxatilis*, *Scorzonera humilis*, *Solidago virgaurea*, *Veronica officinalis*, *Viola palustris*, *V. tricolor*.

Osäkra oligotrofer: *Achillea millefolium*, *Artemisia vulgaris*, *Trifolium pratense*, *T. repens*.

Mesotrofer: *Chamaenerium angustifolium*, *Lathyrus montanus*, *Sedum telephium*, *Trollius europaeus*, *Veronica chamaedrys*.

Osäkra mesotrofer: *Agrostis tenuis*, *Avena pubescens*, *Lamium purpureum*, *Poa pratensis*, *Rumex acetosella*, *Viola canina*.

Eutrofer: *Agrostis stolonifera*, *Alchemilla alpestris*, *Allium scorodoprasum*, *Anthriscus silvestris*, *Cerastium caespitosum*, *Deschampsia caespitosa*, *Epilobium montanum*, *Filipendula ulmaria*, *Fragaria vesca*, *Fraxinus excelsior*, *Gagea lutea*, *Geranium robertianum*, *Geum rivale*, *G. urbanum*, *Hypericum maculatum*, *Lactuca muralis*, *Lampsana communis*, *Moehringia trinervia*, *Orchis mascula*, *Oxalis acetosella*, *Plantago major*, *Poa nemoralis*, *Primula veris*, *Prunus padus*, *Ranunculus acer*, *R. auricomus*, *Scrophularia nodosa*, *Stellaria media*, *Tussilago farfara*, *Urtica dioica*, *Veronica arvensis*.

Osäkra eutrofer: *Caltha palustris*, *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa*.

2. Sluttning c:a 200 m sso. samma gård (antecknat d. 23/5 1939 m. und. f. de två sistnämnda arterna och även innefattande floran nedanför sluttningen):

Eurytrofer: *Alchemilla filicaulis*, *Anemone nemorosa*, *Anthoxanthum odoratum*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Fagus sylvatica*, *Hieracium pilosella*, *Luzula campestris*, *Majanthemum bifolium*, *Polygala vulgaris*, *Prunus spinosa*.

Oligotrofer: *Calluna vulgaris*, *Carex pilulifera*, *Convallaria majalis*, *Potentilla erecta*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea*.

Mesotrofer: *Lathyrus montanus*, *Luzula pilosa*.

Osäkra mesotrofer: *Viola canina*.

Eutrofer: *Alchemilla alpestris*, *Anemone hepatica*, *Fragaria vesca*, *Fraxinus excelsior*, *Primula veris*, *Viola riviniana*.

Osäkra eutrofer: *Plantago lanceolata*, *Ranunculus bulbosus*.

Osäkra: *Carex ericetorum*, *Ophioglossum vulgatum*.

I Hagstad:

3. Sluttning nedanför fjärde gården från norr:

Eurytrofer: *Alchemilla filicaulis*, *A. minor*, *A. pastoralis*, *Anemone nemorosa*, *Anthoxanthum odoratum*, *Campanula rapunculoides*, *Carex contigua*, *Carpinus betulus*, *Chenopodium album*, *Corylus avellana*, *Dryopteris filix mas*, *Epilobium palustre*, *Galeopsis tetrahit*, *Glechoma hederacea*, *Hieracium vulgatum*, *Holcus lanatus*, *Leontodon autumnalis*, *L. hispidus*, *Luzula campestris*, *Myrrhis odorata*, *Poa supina*, *P. trivialis*, *Polygala vulgaris*, *Polygonatum officinale*, *Polygonum convolvulus*, *Prunella vulgaris*, *Prunus spinosa*, *Pyrus malus*, *Ribes grossularia*, *Rubus idaeus*, *Stellaria graminea*, *Succisa pratensis*, *Tilia cordata*, *Veronica serpyllifolia*.

Oligotrofer: *Calamagrostis arundinacea*, *Campanula rotundifolia*, *Carex leporina*, *C. pallescens*, *C. pilulifera*, *Convallaria majalis*, *Deschampsia flexuosa*, *Galeopsis bifida*, *G. speciosa*, *Knautia arvensis*, *Melampyrum pratense*, *Polygonum hydropiper*, *Potentilla erecta*, *Rubus saxatilis*, *Scorzonera humilis*, *Solidago virgaurea*, *Viola tricolor*.

Osäkra oligotrofer: *Achillea millefolium*, *Artemisia vulgaris*, *Sorbus aucuparia*, *Trifolium pratense*, *T. repens*.

Mesotrofer: *Alchemilla pubescens*, *Arctium minus*, *Carduus crispus*, *Crepis paludosa*, *Lathyrus montanus*, *Trollius europaeus*, *Veronica chamaedrys*.

Osäkra mesotrofer: *Agrostis tenuis*, *Alopecurus geniculatus*, *Avena pubescens*, *Poa pratensis*, *Stellaria uliginosa*, *Viola canina*.

Eutrofer: *Acer platanoides*, *Aegopodium podagraria*, *Aethusa cynapium*, *Agrostis stolonifera*, *Allium scorodoprasum*, *Anemone hepatica*, *Anthriscus silvestris*, *Atriplex patulum*, *Cardamine amara*, *C. pratensis*, *Cerastium caespitosum*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Corydalis intermedia*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Draba verna*, *Epilobium montanum*, *Festuca pratensis*, *Filipendula ulmaria*, *Fragaria vesca*, *Fraxinus excelsior*, *Gagea lutea*, *Galium aparine*, *G. boreale*, *Geranium pusillum*, *G. robertianum*, *Geum urbanum*, *Humulus lupulus*, *Hypericum maculatum*, *Lampsana communis*, *Lychnis flos cuculi*, *Mercurialis perennis*, *Moehringia trinervia*, *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolia*, *Poa nemoralis*, *Polygonum heterophyllum*, *Primula veris*, *Prunus padus*, *Ranunculus acer*, *R. ficaria*, *Scrophularia nodosa*, *Sisymbrium officinale*, *Stellaria media*, *Taraxacum*, *Ulmus scabra*, *Urtica dioica*, *Veronica arvensis*, *Viola riviniana*.

Osäkra eutrofer: *Arabidopsis thaliana*, *Myosotis arvensis*, *Plantago lanceolata*, *Quercus robur*, *Ranunculus bulbosus*, *Rumex acetosa*.

Osäker: *Carex montana*.

4. Sluttning och sänka c:a 300 m ö. tredje gården från norr (sluttningen är betäckt med stenar, ditforslade, när den ovanför liggande åkermarken bröts upp?):

Eurytrofer: *Anemone nemorosa*, *Anthoxanthum odoratum*, *Athyrium filix femina*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Dryopteris filix mas*, *D. Linnaeana*, *D. spinulosa*, *Epilobium palustre*, *Fagus sylvatica*, *Glyceria fluitans*, *Hieracium umbellatum*, *Poa trivialis*, *Pyrus malus*, *Ranunculus flammula*, *Rubus idaeus*, *Salix aurita*, *Succisa pratensis*, *Tilia cordata*.

Oligotrofer: *Agrostis canina*, *Calamagrostis arundinacea*, *Carex canescens*, *C. pallescens*, *C. stellulata*, *Conballaria majalis*, *Deschampsia flexuosa*, *Galium saxatile*, *Melampyrum pratense*, *Naumburgia thyrsiflora*, *Potentilla erecta*, *Rubus saxatilis*, *Scorzonera humilis*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea*, *Veronica scutellata*.

Osäkra oligotrofer: *Comarum palustre*, *Sorbus aucuparia*, *Trientalis europaea*.

Mesotrofer: *Alchemilla pubescens*, *Betula*, *Chamaenerium angustifolium*, *Festuca ovina*, *Gnaphalium silvaticum*, *Juniperus communis*, *Lathyrus montanus*, *Luzula pilosa*, *Veronica chamaedrys*.

Osäkra mesotrofer: *Agrostis tenuis*, *Poa pratensis*, *Viola canina*.

Eutrofer: *Acer platanoides*, *Anemone hepatica*, *Calamagrostis lanceolata*, *Carex elongata*, *Dryopteris thelypteris*, *Festuca gigantea*, *F. rubra*, *Filipendula ulmaria*, *Fragaria vesca*, *Fraxinus excelsior*, *Galium boreale*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Hypericum maculatum*, *Juncus effusus*, *Lamium galeobdolum*, *Lampsana communis*, *Lysimachia vulgaris*,



Fig. 3. Mossgöl c:a 2 km sv. Varshult. Den ena av de två mossgölar, Oderljunga har att uppvisa. Gungflyet är ståndort för bl. a. *Scheuchzeria* och *Drosera longifolia*. Skogen i bakgrunden består av tall. Oderljunga ligger utanför granens naturliga utbredningsområde i Skåne. — Förf. foto 3. 8. 1940.

Lythrum salicaria, *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Oxalis acetosella*, *Poa nemoralis*, *P. palustris*, *Primula veris*, *Pulmonaria officinalis*, *Ranunculus acer*, *Scrophularia nodosa*, *Ulmus scabra*, *Viola riviniana*.

Osäkra eutrofer: *Galium palustre*, *Melica nutans*, *Populus tremula*, *Quercus robur*, *Rumex acetosella*.

Osäker: *Carex montana*.

I Oderljunga:

5. Sänka c:a 700 m nv. kyrkan:

Eurytrofer: *Anemone nemorosa*, *Anthoxanthum odoratum*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Fagus sylvatica*, *Majanthemum bifolium*, *Tilia cordata*.

Oligotrofer: *Convallaria majalis*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea*.

Mesotrofer: *Betula*, *Campanula persicifolia*, *Carex digitata*, *Lathyrus montanus*, *Luzula pilosa*, *Pyrola secunda*, *Veronica chamaedrys*.

Eutrofer: *Anemone hepatica*, *Oxalis acetosella*, *Pulmonaria officinalis*, *Viola riviniana*.

Osäkra eutrofer: *Melica nutans*, *Pyrola minor*.

Bland de uppräknade återfinnas flera särskilt nitratälskande arter,



Fig. 4. Sluttning nedanför fjärde gården från norr i Hagstad, kännetecknad av ett flertal näringsfordrande arter. En för dessa trakter ovanligt yppig växtlighet möter ögat, framför allt då vårväxterna stå i blom. — Förf. foto 10. 8. 1940.

såsom *Mercurialis* och *Pulmonaria*, båda vittnande om en god nitrifikation. En sådan kräver en mark, som är relativt rik på salter.

Andra, fjärde och femte lokalerna äro sinsemellan likartade, belägna inom det småkuperade rullstensgruset. Vad de två första lokalerna beträffar, skulle man möjligen kunna tänka sig inflytande från ovanför liggande åkrar som bidragande orsak till eutrofieringen. Något sådant är uteslutet för tredje lokalens vidkommande, där dock förekomsten av *Pulmonaria* pekar på en lika hög nitrathalt.

Första och tredje lokalerna ligga nedanför gårdar och måste således under tidernas lopp ha rönt stark kulturpåverkan. Både Hagstads och Örahults byar äro säkerligen gamla. 1651 omtalas från Hagstad tre gårdar och från Örahult en. WEIMARCK har i sin beskrivning över Örkeneds flora (1939) lämnat fullständig artförteckning dels från en genom kulturen eutrofierad lokal vid Hunshult, dels från ett hyperitmoränfält vid Ekeshult. En jämförelse med artlistan från Hagstad (= tredje lokalen) ger vid handen, att denna senare närmast ansluter sig till Ekeshultstypen. Där finnas ex. *Anemone hepatica*, *Corydalis intermedia* och *Primula veris*, vilka alla tre saknas i Hunshult. Jag är



Fig. 5. Slutning av rullstensgrus nära den i texten beskrivna eutflokalen c:a 300 m ö. tredje gården från norr i Hagstad. Bok och avenbok utgöra trädsnittet. Här finnes bl. a. *Lamium galeobdolum*, *Melica nutans* och *Mercurialis perennis*. — Förf. foto 10. 8. 1940.

därför knappast böjd att se kulturinflytande som den primära orsaken till eutfieringen. Den gynnsammare jordmånen kan även i detta fall vara betingad av de topografiska förhållandena, så som i inledningen skisserats. Att sedan odlingen bidragit till markförbättringen, är troligt. Detta framgår f. ö. också av en jämförelse mellan de båda Hagstadslokalerna, den tredje och fjärde i ordningen enligt förteckningen. Förhållandet eutfrofer : oligotrofer blir 3,0 för den förra och 1,9 för den senare, synbarligen mindre kulturpåverkade.

En blick på gårdantalet i socknens byar 1651 visar, att d. å. endast fyra hade två eller tre gårdar (DAHL 1940). Bland dem finner man intressant nog Hagstad och Toarp, båda belägna inom det utpräglade eutfrostråket vid rullstensdalens västra rand. Att detta område var fördelaktigt ur odlingssynpunkt, är ju att vänta.

Klimat och individfrekvens.

1940 utmärktes den skånska vintern och våren av en ovanligt låg temperatur. Så sent som den 20 maj var i Oderljunga marken vit



Fig. 6. Från Bälingsjöns nv. del. *Typha angustifolia* bildar här vassdungar. —
Förf. foto 1. 8. 1940.

av rimfrost på morgonen. Denna köld kunde icke undgå att sätta spår i vårfloran. När jag den 20 maj anlände till Oderljunga, fann jag växtligheten i samma utvecklingsstadium som den 7 maj föregående år.

Teesdalea nudicaulis, som annars hör till de karakteristiska vårväxterna på torra, sandiga ställen, var denna vår totalt försvunnen. Först den 13 juni påträffades några exemplar i en dikeskant, där fröna kanske skyddats av någon länge kvarliggande driva. Ett par ytterligare fynd gjordes men icke något på växtens vanligaste ståndort utan på åkrar. Torka brukar *Teesdalea* uthärda. Sannolikt hade kölden varit för sträng dels under vintern, dels under våren, då fröna skulle gro.

De flesta vårväxterna ledo av de exceptionella förhållandena. *Draba verna* och *Cerastium semidecandrum* t. ex. voro färre till antalet, och exemplaren voro dessutom små. *Myosotis*-arterna, med undantag för *M. arvensis*, visade sig över huvud taget inte alls. *Sarothamnus*-buskarna blommade ej, då de gamla grenarna hade frusit bort. Nya skott sköto emellertid upp under sommarens lopp. Egendomligt nog återfunnos ej heller de bestånd av *Pulsatilla vernalis*, som föregående år antecknats i Heljalt.

Torkan var ihållande, även sedan sommaren inträtt. *Geranium pusillum* och *G. molle* grodde ej, förrän regntiden kom i juli och augusti. Då först började det sticka upp små bladrosetter här och var. *Aphanes arvensis* söktes förgäves på sin enda växtlokal i socknen, en betesmark i Hagstad.

Anmärkningsvärda växtfynd.

Västliga arter.

Socknen hör i sin helhet till den suboceaniska provinsen. *Erica* är talrikt företrädd i hela området. Någon nämnvärd skillnad mellan östra och västra delen av socknen har ej konstaterats. Av 85 upptecknade lokalförekomster av *Erica* ligga 32 i östra delen. *Narthecium* är likaledes känd från alla 15 sektionerna, och av 39 lokaler är 17 östliga. En tredje västlig art, *Juncus squarrosus*, har också en jämn utbredning men är icke noterad från sektionerna 1 och 11, den ena belägen i västra, den andra i östra halvan av socknen. Av 56 antecknade förekomster finnas 23 i östra delen. Till den västliga gruppen räknas även den allmänt spridda *Galium saxatile*, funnen i alla sektionerna. *Hydrocotyle vulgaris* återkommer inom alla sektioner regelbundet vid stränder, bäckar o. d. *Cornus suecica* saknas i tre sektioner, alla i väster.

Radiola multiflora — sekt. 2, grustag, c:a 100 m no. Kåshässe; sekt. 14, sandig strand, Fjellransjön (H. WEIMARCK).

Sagina subulata — sekt. 14, gammal landsväg, Bälunge (H. WEIMARCK); sekt. 10, väggkant, 1,2 km sv. Skingeröd.

Scirpus multicaulis — sekt. 14, dyig strand, Fjellransjön.

Scirpus setaceus — sekt. 13, källdrag, nära nv. stranden av Bälungesjön (H. WEIMARCK).

Östliga arter.

Aphanes arvensis — sekt. 7, betesmark, Hagstad (H. WEIMARCK). Lågväxt.

Campanula persicifolia — sekt. 7, bokbeväxt åsslutning, c:a 700 m nv. kyrkan.

Ledum palustre — Enligt GRANLUND går dess rationella västgräns genom no. hörnet av Örkeneds socken. WEIMARCK (1939) anser denna gräns med vissa jämkningar vara ganska god. Åtskilliga mer eller mindre rika bestånd äro funna väster därom. F. n. torde Oderljungalokalerna vara de västligaste. De äro följande:

Sekt. 7, mossrand, c:a 300 m so. gården vid vägen Hagstad-Vars-

hult, en buske (fyndet gjordes under en exkursion, vari flera lundabotanister deltog). Den västligaste lokalen.

Sekt. 3, c:a 2,5 km so. kyrkan. Tre olika bestånd, ganska nära varandra. Det största omfattade c:a 10 buskar, växande dels vid mossranden, dels utanför laggen i skogsbrynet. De andra bestå av 3 resp. 2 exemplar, de förra vid mossranden c:a 200 m österut, de senare inuti skogen (*Pinus*, *Alnus*, *Fagus* m. fl.).

Sekt. 8, tallmosse (en och annan björk inblandad), c:a 800 m ö. Tosteboholm. Ung. 20 buskar. Frostsen ser ut att ha tagit hårt på beståndet. Lokalen har sedan gammalt varit känd av befolkningen.

Sekt. 12, utdikad mosse, c:a 200 m nv. nordligaste gården i Lönn-dala, nära gränsen till Röke socken (Lönn-dala ligger ung. 1 km n. Karsholm). Beståndet, som växte på *Sphagnum*-tuvor, sträckte sig över en yta av c:a 20 kvm. Att uppskatta antalet exemplar var omöjligt.

Andra växtfynd av intresse.

a) Eutrofer.

Allium scorodoprasum — sekt. 2, gammal trädgård (?), Toarp; sekt. 7, sluttning nedanför fjärde gården från norr i Hagstad; sekt. 9, sluttning nedanför sydostliga gården i Örahult. Kulturbetingad, har fordom odlats (HÅRD).

Anemone hepatica — sekt. 7, sänka c:a 700 m nv. kyrkan, sluttning nedanför fjärde gården från norr och sluttning c:a 300 m ö. tredje gården från norr i Hagstad; sekt. 10, sluttning c:a 200 m sso. sydostliga gården i Örahult.

Atriplex patulum — sekt. 7, sluttning nedanför fjärde gården från norr i Hagstad. Införd.

Carex elongata — sekt. 7, sänka c:a 300 m ö. tredje gården från norr i Hagstad; sekt. 6, fuktigt albevuxet område nedanför en med bokskog klädd moränhöjd, 1,3 km s. Varshult. Här växte dessutom *Lactuca muralis*, *Geranium robertianum*, *Chrysosplenium alternifolium* och *Circaea alpina*, tydande på en god jordmån. En parallell således i smått till det eutrofa stråket enligt kartan. En rännil kunde följas långt upp på moränplatån.

Carex hirta — sekt. 14, torr gräsmark, 1 km sso. Bälinge. Kulturbetingad.

Carex Hornschuchiana — sex sektioner, sju lokaler, kärr och fuktiga gräsmarker.

Carex remota — sekt. 3, vid rännil på en sluttning, beväxt med bok, avenbok, lönn och al.

Carex vesicaria — fem sektioner, sex lokaler, bäckar och kärr.

Chrysosplenium alternifolium — fem sektioner, sex lokaler, rännen och fuktiga sluttningar. I Örkened är den begränsad till hyperitförekomster. Troligtvis är den ej heller i dessa fall beroende av kulturen.

Cicuta virosa — sekt. 7, Hagstadsjön, en i det närmaste igenväxt sjö; sekt. 10, skogsgöl, c:a 400 m ö. Örahult och bäck, c:a 400 m sv. Ulf; sekt. 11, bäck, 200 m n. gård c:a 1 km s. Ulf; sekt. 13, ö. stranden av Bälingsjön.

Corydalis intermedia — sekt. 7, sluttning nedanför fjärde gården från norr i Hagstad.

Dryopteris thelypteris — sekt. 7, sänka c:a 300 m ö. tredje gården från norr i Hagstad.

Epilobium parviflorum — sekt. 11, sumpig hasselskog, c:a 300 m n. Amenabygget; sekt. 13, n. stranden av Bälingsjön.

Equisetum pratense — sekt. 9, dike, c:a 200 m s. sydostliga gården i Örahult.

Festuca gigantea — sekt. 7, sänka c:a 300 m ö. tredje gården från norr i Hagstad.

Iris pseudacorus — sekt. 2, gammal sjöbotten ö. Toarps by; sekt. 7, Hagstadsjön; sekt. 10, bäck c:a 400 m sv. Ulf; sekt. 11, bäck 200 m n. gård c:a 1 km s. Ulf.

Lamium galeobdolum — sekt. 1, bokbeklädd ås c:a 1 km s. Söndrahult och vid Söndrahults gård; sekt. 7, sluttning c:a 300 m ö. tredje gården från norr i Hagstad.

Lotus uliginosus — sekt. 9, nedanför en gammal trädgård, c:a 300 m n. nordligaste gården i Hagstad.

Mercurialis perennis — sekt. 6, backe c:a 200 m v. sydliga gården i Toarp. Den växer bland stenar under buskar av *Tilia*, *Corylus* m. fl. och ser ej ut att trivas, då den är lågväxt och snart slokar. Kanske har den här haft en större utbredning, när betingelserna på ett eller annat sätt voro gynnsammare. *Mercurialis* är ju närmast en lövängs- och lunddäldsväxt (NILSSON, 1938); sekt. 7, allmän på de förut nämnda eutflokalerne i Hagstad; sekt. 10, mycket spridd även i Örahult. Fynd vid en stengärdesgård talar för att kulturen inskränkt dess naturliga utbredningsområde.

HÅRD uppger *Mercurialis* från Oderljunga by: vid kyrkan (måttligt), sv. kyrkan (talrikt). På dessa växtplatser är den ej återfunnen, kanske beroende på en ökad uppodling.

Melica uniflora — sekt. 7, sluttning c:a 300 m ö. tredje gården från norr i Hagstad.

Milium effusum — sekt. 7, vid randen av en bokskog, c:a 200 m ö. nordligaste gården i Hagstad.

Orchis mascula — sekt. 7, sluttning nedanför fjärde gården från norr i Hagstad; sekt. 9, sluttning nedanför sydostliga gården i Örahult. Denna art har enligt bybors utsago haft en större utbredning i Hagstad. Numera återstår ett enda exemplar, väl skyddat för betande kreatur. Reduktionen av beståndet har fortgått snabbt under de allra sista åren, då djuren, särskilt hästarna gå hårt åt de ömtåligare arterna. I Örahult slås gräset på den där antecknade lokalen.

Paris quadrifolia — sekt. 7, sluttning nedanför fjärde gården från norr i Hagstad.

Poa nemoralis — sekt. 1, bokbeklädd ås c:a 1 km s. Söndrahult och utanför trädgården vid Söndrahults gård; sekt. 7, nära bäck n. Oderlunga kvarn och på flera lokaler i Hagstad i samband med rullstensgrus och sluttningen ner mot detta; sekt. 9 och 13, liknande lokaler.

Poa palustris — fyra sektioner, fem lokaler, kärr. Är nog mera spridd än vad anteckningarna visa.

Potamogeton crispus — sekt. 14, Fjellransjön.

Primula veris — sekt. 7, sluttning nedanför fjärde gården från norr och sänka c:a 300 m ö. tredje gården från norr i Hagstad; sekt. 9, sluttning nedanför sydostliga gården i Örahult; sekt. 10, sluttning c:a 200 m sso. samma gård.

Pulmonaria officinalis — sekt. 7, sänka c:a 300 m ö. tredje gården från norr i Hagstad och sänka c:a 700 m nv. kyrkan.

Ranunculus lingua — sekt. 13, Bälingsjöns s. del och i den därifrån rinnande bäcken.

Salix cinerea — sekt. 2, gammal sjöbotten ö. Toarp; sekt. 4, väggkant nära gård, c:a 1 km nv. Skäggestorp (en buske). Enligt HERIBERT NILSSON (1930) är *S. cinerea* i högsta grad beroende av kulturen. Den gror endast på näringsrikare marker, som blottlagts på något sätt. Den förstnämnda lokalen är resultatet av en sjösänkning, vid vilken ett litet fuktigt parti ej kunnat uppodlas utan fått ligga orört. Här har *S. cinerea* kunnat hävda sig i konkurrensen.

Saxifraga granulata — sekt. 14, torr gräsmark, c:a 400 m sso. Bälinge (ett fåtal exemplar). På denna plats har en gång legat ett hus.

Scirpus acicularis — sekt. 13, nv. stranden av Bälingsjön; sekt. 14, nv. stranden av Fjellransjön.

Scirpus silvaticus — fem sektioner, sex lokaler, alla vid bäckar.

Sparganium ramosum — nio sektioner, nio lokaler, i de flesta



Fig. 7. *Alchemilla alpina* från växtplatsen i Bälinge. De få ex., som hållit sig kvar, dölja sig i gräset och finna icke längre så lätt vägen till herbarierna. — Foto OSCAR GEHLIN 20. 8. 1939.

fallen vid bäckar. En avsevärd skillnad i utbredningen märkes vid jämförelse med Örkened, där endast en förekomst antecknats.

Stachys silvatica — sekt. 14, vid Snillebyggets gård; sekt. 15, vid en bäck nedanför ett sågverk tillsammans med bl. a. *Crepis paludosa*, *Geranium robertianum*, *Lactuca muralis*, *Phalaris arundinacea*, *Valeriana excelsa*, c:a 1 km s. Tikebygget.

Typha angustifolia — sekt. 13, Bälingsjön.

Typha latifolia — sex sektioner, åtta lokaler. Den förekommer vid sänkta eller nästan igenväxta sjöar, ex. Hagstadsjön, Amenabyggesjön, Fridsjön (800 m nv. kyrkan), vid dammar samt vid ett par bäckar. Uppträder icke i särskilt stora bestånd.

b) Övriga arter.

Alchemilla alpina — sekt. 14, c:a 300 m so. Bälinge, intill gamla landsvägen.

Efter upptäckten 1857 dröjde det ej länge, innan uppgiften kom in i flororna. Redan 1858 upptogs den i sjunde upplagan av HARTMANS flora. Den växer på en gräsklädd sluttning, som emellanåt betas av kreaturen. Av äldre människor i byn får man höra, att fjällkåpan förr var mycket talrikare. Men den har fått dela så många andra raritetens öde att plundras av ivriga samlare. Till deras skara sällade sig mången, av vilken man hade haft rätt att vänta bättre. I Botaniska Museets herbarium i Lund ligga 6 ark från Bälinge.

Numera inskränker sig individantalet till högst tio små obetydliga exemplar. Det är väl endast en tidsfråga, när *Alchemilla alpina* för alltid är borta.

Alchemilla subcrenata — sekt. 2, dike nära gård, Harholma; sekt. 3, väggkant c:a 300 m s. kyrkan och d:o nära gård 1 km no. kyrkan; sekt. 4, d:o c:a 100 m n. småskolan i Övre Månstorp.

Blechnum Spicant — sex sektioner, sju lokaler, vid s. k. berg-rötter, vid framspringande källor eller vid bäckar.

Callitriche hamulata — sekt. 14, Fjellransjön; sekt. 15, bäck c:a 1 km s. Tikebygget.

Carex chordorrhiza — sekt. 7, gungfly vid randen av en igenväxande sjö (Fridsjön) c:a 800 m nv. kyrkan. — Det är enligt HÅRD en nordlig art. Han upptar tre lokaler från Skåne: Karsholm (vid Oppmannasjön?), Röke (mellan Eljalt och Galghult) och Broby (Snöarp). I Lunds Botaniska Museums herbarium finnes dessutom exemplar från Gullarpssjön i Osbytrakten.

Carex digitata — sekt. 1, rullstensås c:a 1 km s. Söndrahult; sekt. 7, åssluttning c:a 700 m nv. kyrkan.

Carex ericetorum — sekt. 10, väggkant 100 m ö. gård c:a 400 m so. Hagstadsjön och sluttning c:a 200 m sso. sydostliga gården i Örahult.

Carex magellanica — sex sektioner, sju lokaler, i mosslaggar, *Sphagnum*-kärr o. d.

Centunculus minimus — sekt. 12, på fuktig, tidvis översvämmad mark c:a 1 km n. Karsholm. Räknas av HÅRD till kustväxterna.

Cirsium heterophyllum — sekt. 11, backe nära mellersta gården i Dalshult.

Crepis paludosa — fjorton sektioner, ett flertal lokaler. Den växer vid bäckar, källdrag, ängar o. d. Enligt WEIMARCK är den sällsynt i Örkened (endast en känd lokal).

Dryopteris cristata — nio sektioner, åtskilliga lokaler, vid bäckar, diken eller *Juncus effusus*-kärr.

Epilobium obscurum — fem sektioner, kärr, fuktig gräsmark o. d.

Eriophorum gracile — sekt. 7, Hagstadsjön; sekt. 11, Amenabyggesjön. Sjöarna hålla på att växa igen.

Isoëtes lacustre — sekt. 13, Bälingsjön (S. LILLIEROTH); sekt. 14, Fjellransjön.

Leersia oryzoides — sekt. 2, gammal sjöbotten ö. Toarp.

Linnaea borealis — sekt. 9, kring en tall c:a 1 km nnv. Hagstad och i tallskog c:a 2 km nv. Hagstad. Påstås i det senare fallet vara planterad för en 30—40 år sedan. Den har spridit sig snabbt; sekt. 14, tallskog c:a 1 km no. Ulf.

Lycopodium inundatum — sekt. 13, s. och nv. stranden av Bälingsjön.

Ophioglossum vulgatum — sekt. 10, sluttning c:a 200 m sso. sydostliga gården i Örahult (= en av eutflokalerne). Substratet är således näringsrikt. *Ophioglossum vulgatum* anträffas oftast vid kuster. Uppgifter på andra ståndorter äro sällsyntare. I Lunds Botaniska Museums herbarium finnas skånska exemplar från följande inlandslokaler: Väsby, Osbyholm, Bäckaskog, Kristianstad och Näsby.

Pilularia globulifera — sekt. 14, dyig strand, Fjellransjön.

Poa supina — tretton sektioner, åtskilliga lokaler. Saknas sällan på fuktiga gräsmarker, särskilt stigar.

Polygonatum officinale — sekt. 7, sluttning nedanför fjärde gården från norr i Hagstad; sekt. 13, backe bland buskar c:a 100 m n. Sjöbygget (ung. 1 km n. Örahult).

Potamogeton obtusifolius — sekt. 14, Fjellransjön.

Pulsatilla vernalis — sekt. 3, ljunklädd kulle, Heljalt (några få exemplar); sekt. 10, torr ljunghägg 1 km ö. Hagstad (ett exemplar); sekt. 14, ljunghägg c:a 400 m ö. Bälinge (ung. 20 ex.).

ARESCHOUG meddelar 1881 som då kända växtlokaler Örskälljunga, V. Spång mellan Kädarps gästgivaregård och Röke kyrka, Hörja på Hjelmaljung, Röinge i Stoby socken, Torekov, Houf, Rössjöholm i Gamleholms vång. Enligt LINDQUIST 1930 hade den på sista tiden återfunnits i Örskälljunga (1925), Hörja (1926), Rössjöholm (1927). Den hade också tagits i Tostarp. 1936 blev antagligen Bälinglelokalen känd (uppgiften hämtad från Lunds Bot. Museums herbarium). Slutligen har den på sistone (1939) noterats i Gråmanstorp (T. DONNÉR).

LINDQUIST anser, att ljunghägg är av vital betydelse för växtens trivsel, då den ej tål konkurrens från hedartade växtsamhällen eller från skogssamhällen. Detta kan i så fall vara orsaken till de fåtaliga individerna på Oderljugalokalerna.

Pulsatilla vulgaris — sekt. 10, torr betesmark c:a 600 m sv.

Skingeröd; sekt. 15, ljungbacke (5 ex.) och gräsmark intill (2 ex.) c:a 400 m no. Bälinge. Arten ser ut att vara sällsyntare än *P. vernalis*.

Scirpus mamillatus — åtta sektioner, åtskilliga lokaler, de flesta vid bäckar och torvdiken.

Scirpus pauciflorus — sekt. 11, fuktig mark nära bäck c:a 1 km sv. Dalshult; sekt. 12, d:o c:a 1 km n. Karsholm; sekt. 13, v. stranden av Bälingsjön.

Scirpus trichophorum — sekt. 13, *Sphagnum*-kärr s. Bälingsjön (H. WEIMARCK).

Scirpus uniglumis — sekt. 2, *Carex rostrata*-kärr strax s. Harholma gård.

Stellaria longifolia — sekt. 8, alkärr c:a 800 m no. Tosteboholm, d:o vid Tosteboholms gård och dike c:a 800 m ö. Tosteboholm.

Thalictrum simplex — sekt. 11, nära bäck c:a 500 m no. Heljalt.

Trollius europaeus — åtta sektioner, elva lokaler, fuktiga ängsmarker och fuktiga sluttningar.

Litteratur.

- ARESCHOUG, F. W. C. 1881. Skånes Flora, 2 uppl. Lund.
- DAHL, S. 1940. En översiktskarta över Skånes byar vid mitten av 1600-talet. Svensk Geogr. Årsbok, Årg. 16, 26—31. Lund.
- GRANLUND, E. 1925. Några växtgeografiska regiongränser. Geogr. Annal. Stockholm.
- HARTMAN, C. J. 1858. Handbok i Skandinavians flora. 7 uppl. Stockholm.
- HÅRD AV SEGERSTAD, F. 1924. Sydsvenska florans växtgeografiska huvudgrupper. Malmö.
- LILJA, N. 1838. Skånes Flora, 1 uppl. Lund.
- LINDQUIST, B. 1930. Några skånska växtlokaler. Bot. Not. 1930, 214—224. Lund.
- LINDSTRÖM, A. 1878. Beskrifning till kbl. »Herrevadskloster». S. G. U. Ser. Aa. N:o 67. Stockholm.
- LINNÉ, C. VON. 1751. Carl Linnæi Skånska Resa, förrättad år 1749. Stockholm.
- NELSON, H. 1935. Skånes landformer. Geografdagarna i Lund 1935. Lund.
- NILSSON, N. 1938. Om lövängar och lövängsfragment på Linderödsåsen. Skånes Natur 1938, 30—47. Lund.
- NILSSON, N. HERIBERT. 1930. *Salix cinereas* utbredning och ekologiska betingelser i sydvästra Sverige. Bot. Not. 1930, 129—143. Lund.
- SCHULTZ, N. JOH. 1857. Anteckningar öfver en resa i Skåne sommaren 1857. Bot. Not. 1857, 137—141. Lund.
- STERNER, R. 1938. Flora der Insel Öland. Acta Phytogeogr. Suecica. IX. Uppsala.
- WEIMARCK, H. 1939. Vegetation och flora i Örkened socken. Bot. Not. 1939, 357—392. Lund.
- 1940. Om floran i Sjöbotrakten. Bot. Not. 1940, 173—192. Lund.
- Lantmäterikartor över Örahult och Oderljunga 1717 samt över Skingeröd 1719. Jordbruksräkningen 1937.

Études cytogénétiques des *Rumex*. II.

Polyplôidie géographique-systématique du *Rumex* subgenus *Acetosella*.

Communication préliminaire.

Par ÅSKELL LÖVE.

Institut de génétique, Université de Lund, Suède.

Introduction.

Le méthode cytologique appliquée à la résolution de certains problèmes systématiques a souvent aidé à obtenir des réponses exhaustives à bien des questions dans un grand nombre d'investigations pendant la dernière décade. Ce sont les variations du nombre de chromosomes chez différentes espèces et variétés d'espèces avec un grand terrain d'extension que l'on a examinées pour déterminer quel rôle les différents facteurs physico-géographiques peuvent avoir joué dans l'évolution du monde botanique. Comme exemple de recherches réussies dans ce domaine on peut nommer les travaux de SHIMOTOMAI sur les chrysanthèmes (1932) et ceux de HAGERUP sur diverses plantes (1927 etc.). Parmi les travaux combinant la cytologie avec la systématique, dans tous les genres ou familles, on peut mentionner les recherches de LANGLET sur les renonculacées (1933), les études de JARETZKY sur les polygonacées (1928), les recherches d'AVDULOV sur les graminées (1931), de même que celles d'ANDERSON et de SAX sur le rôle phylogénétique du nombre de chromosomes chez les hamamelidacées (1935) et les tradescantes (1936). On trouve chez MÜNTZING (1936) un bon aperçu des travaux faits sur les autoploïdes à l'intérieur des mêmes espèces ou d'espèces proche parents.

Le genre *Rumex* fait partie de ceux qui ont fait l'objet des examens les plus approfondis pour ce qui est du différent nombre de chromosomes chez les diverses espèces venant de terrains différents. Pour le moment il n'existe cependant de chiffres publiés que pour environ 50 des 250 espèces que présente ce genre (cf. TISCHLER 1926—1938, MAUDE

1939) répandu dans le monde entier. Ce genre se divise systématiquement en trois sous-genres: *Lapathum*, *Acetosa* et *Acetosella*. (RECHINGER 1937, cf. aussi MEISNER 1856).

Le plus grand des sous-genres est le *Lapathum* (CAMPD.) RECH. f. dans lequel se rangent toutes les espèces les plus courantes d'hermaphrodites. Ce sous-genre se divise en trois sections: *Simplices* RECH. f., qui est symbolisée cytologiquement par différents degrés de polyplœides avec le nombre-base $x=10$; *Axillares* RECH. f. qui, pour le petit nombre d'espèces qui ont examinées, présente la base $x=8$; et enfin le *Platypodium* WILLD., avec $x=8$, auquel appartient le *Rumex bucephalophorus*. Les chromosomes sont, dans ce sous-genre, petits et relativement uniformes.

Le second sous-genre, l'*Acetosa*, est assez polymorphe et pourrait avantageusement être divisé en plusieurs sous-groupes: un groupe pérenne dioïque avec, comme espèce type, le *Rumex Acetosa*, un groupe également pérenne avec des espèces hermaphrodites ou monoïques et polygames avec le *Rumex hastatus* et le *Rumex Lunaria* comme plantes-types, un groupe comprenant des hermaphrodites annuels avec le *Rumex vesicarius* comme espèce-type, enfin un groupe pérenne hermaphrodite avec le *Rumex scutatus*. Les caractéristiques cytologiques du sous-genre *Acetosa* sont: la grande taille des chromosomes et leurs formes faciles à distinguer, de même que le manque de polyplœidie sauf dans un nombre restreint d'exceptions. Les nombres-bases sont: $x=7,8$ pour le groupe *Acetosa*, $x=9$ pour les groupes *hastatus* et *vesicarius*, et enfin $x=10$ pour le *scutatus*.

Ces deux sous-genres ont fait l'objet de recherches cytologiques approfondies depuis que FINK (1899) et ROTH (1906) se sont occupés de leur caryologie, mais c'est surtout depuis la découverte des chromosomes sexuels chez le *Rumex Acetosa* par KIHARA et ONO (1923) que leur caryogénétique a été le mieux examinée.

Le sous-genre *Acetosella* est le plus petit des différents groupes de la genre. On lui connaît jusqu'ici quatre espèces parents du nombre-base de chromosomes $x=7$, avec des chromosomes d'une taille voisine de ceux du sous-genre *Lapathum*. C'est l'examen du mécanisme sexuel que la plupart des recherches cytologiques entreprises sur les plantes de ce sous-genre ont eu comme objet principal.

Tous ceux qui ont eu l'occasion d'étudier de plus près le *Rumex Acetosella*, *sensu lato*, ont sans aucun doute remarqué les grandes variations dans la forme des feuilles, l'habitus, la taille des fruits et des fleurs. Les différences dans la forme et la courbure des feuilles, dans

leur épaisseur et leur taille, de même que la taille et la forme des feuilles intérieures du périgone ont aussi été employées par différents chercheurs comme les caractéristiques systématiques principales des diverses espèces et de leurs variétés.

Des examens plus minutieux d'un matériel suffisant d'habitats écologiquement différents dans différents pays montrent clairement les divergences dans l'extension des formes principales du sous-genre. Ceci, joint aux différences morphologiques, a amené au cours des temps différents botanistes à distinguer trois nouvelles espèces de l'ancienne espèce linnéenne *Rumex Acetosella*, outre un grand nombre de variétés et de formes. Les caractères écologiques, géographiques et une partie des caractéristiques morphologiques sont combinés de façon remarquable avec une cytologie particulière qui distingue nettement les 4 espèces l'une de l'autre. Un certain nombre des caractères que les botanistes ont utilisés comme traits distinctifs principaux pour certaines des variétés et des formes des espèces semble pour la plus grande partie être une affaire de modification, mais les recherches dans ce domaine ne sont pas encore arrivées assez loir pour qu'il soit possible de formuler un jugement définitif sur toutes ces unités décrites systématiquement.

Toutes les espèces du sous-genre *Acetosella* sont dioïques même si l'on rencontre des intersexuées, au moins parmi les espèces hexaploïdes (ONO 1930, LÖVE à paraître) et octoploïdes (TRAUTVETTER 1877). Comme l'espèce la plus connue s'est révélée être hexaploïde, il est du plus grand intérêt pour l'investigation du mécanisme sexuel des polyploïdes en général d'examiner comment la polyploïdie de cette sous-genre peut être combinée avec son mécanisme sexuel cytogénétique.

Comme les botanistes n'ont pour la plupart, pas prêté assés attention aux différentes d'espèce et de variété à l'intérieur de la sous-genre et se sont contentés dans leurs écrits de la dénomination générale de *Rumex Acetosella*, la littérature ne fournit que peu d'aide pour l'étude de la distribution géographique des différentes espèces. C'est pourquoi les études sur ce sujet n'ont jusqu'ici produit que de grossières cartes d'ensemble sur leur extension en Europe.

Matériaux et méthodes.

Les matériaux que j'ai employés dans mes recherches sur le *Rumex Acetosella* et le *Rumex tenuifolius* sont les mêmes que ceux que j'ai

eu déjà à ma disposition pour mes études sur ces deux espèces scandinaves (cf. LÖVE 1940 b). Je me suis procuré mon matériel en *Rumex angiocarpus* en partie par l'échange de graines du Hortus Botanicus Bergianus de Stockholm (graines venant du Portugal sous le nom de *Rumex angiocarpus* MURB. var. *multifidus* (DC.) ROTHM. et P. SILVA), en partie par celle du Jardin Botanique de Lund (graines d'Espagne et du Portugal et d'autres pays de l'Europe occidentale et centrale, sous le nom de *Rumex Acetosella*). Je me suis aussi procuré par le Jardin Botanique de Lund, sous le même nom de *Rumex Acetosella*, des graines de *Rumex tenuifolius* et de *Rumex Acetosella* originaires de différents pays de l'Europe septentrionale et orientale. Mes graines de *Rumex graminifolius*, je les ai obtenues en automne 1940 du Dr. ALEXANDER TOLMATCHEV, Archangelsk (graines provenant de plantes des bords de la Petchora).

Pour la détermination du nombre de chromosomes j'ai employé des pointes de racines que j'ai fixées dans la solution 8: 2 de LEWITSKY (cf. LEWITSKY 1931: 8 parties d'acide chromique à 1 % pour 2 parties de formaline à 10 %, mélangées immédiatement avant l'emploi). Ce fixatif est le meilleur que j'ai employé pour obtenir des chromosomes en état de métaphase avec une centromère net. Toutes les préparations ont été colorées selon la méthode de NEWTON avec une solution de violet de gentiane après avoir passé environ 12 heures dans un bain d'acide chromique à 1 %.

Partie descriptive.

Rumex angiocarpus MURB. (n=7).

Cette espèce identifiée par MURBECK en 1891 est identique au *Rumex Acetosella* dont parle BALANSA dans son travail de 1854. Elle se distingue spécialement par son angiocarpie, c'est-à-dire que les feuilles périgynes internes sont intimement soudées avec le fruit au lieu de se borner à l'entourer comme c'est le cas dans toutes les autres espèces connues de *Rumex*. Pour ce qui est de l'habitus cette espèce ressemble beaucoup au *Rumex Acetosella* L. et varie beaucoup pour ce qui est de la taille, de la forme des feuilles et du nombre des oreillettes, cela pour les feuilles hastées qui sont les plus courantes dans cette espèce. À l'examen microscopique on s'aperçoit nettement que chez les plantes de cette espèce la taille des cellules est la plus petite du sous-genre, de même que la taille des étamines et du fruit mûrs. Le fruit sans feuilles périgynes n'est cependant qu'insensiblement plus

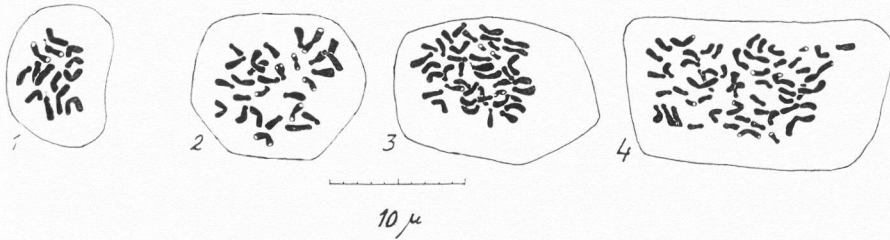


Fig. 1—4. — 1. Chromosomes d'une cellule de racine de *Rumex angiocarpus* ($2n = 14$) en métaphase somatique. — 2. Chromosomes d'une cellule de racine de *Rumex tenuifolius* ($2n = 28$) en métaphase somatique. — 3. Chromosomes d'une cellule de racine de *Rumex Acetosella* ($2n = 42$) en métaphase somatique. — 4. Chromosomes d'une cellule de racine de *Rumex graminifolius* ($2n = 56$) en métaphase somatique. — Toutes agrandées 1800 fois.

court que dans *Rumex tenuifolius* et sa forme, à part l'angiocarpie, est différente de celle des trois autres espèces (Fig. 5).

Mes examens cytologiques du *Rumex angiocarpus* ont montré que l'espèce est diploïde avec $2n = 14$ chromosomes (Fig. 1). Ces chromosomes sont très petits et de la même taille que dans les autres espèces du sous-genre.

L'extension géographique du *Rumex angiocarpus* a été et continue à être examinée sur l'herbier par l'auteur qui a aussi joint des résultats obtenus par le Professeur Sv. MURBECK dans ses longues recherches dans un grand nombre de collections européennes. La Fig. 9 montre l'extension approximative en Europe. L'espèce pousse naturellement en Europe méridionale, dans le N. O. de l'Afrique, en Afrique du Sud, en Australie, en Terre de Feu, au Chili, dans une partie de l'Amérique du Nord de même que dans les îles de l'Atlantique Sud et est là la seule espèce du sous-genre qu'on rencontre.

On a beaucoup discuté sur la question de savoir si cette forme devait être appelée une espèce ou seulement une variété du *Rumex Acetosella*. MURBECK (1891) pensait que ses traits morphologiques autant que ses caractéristiques géographiques la distinguait nettement de l'espèce commune de l'Europe septentrionale bien que plus tard (1899 a, b, 1905) il en ait fait seulement une sous-espèce. ČELAKOVSKY (1892) par contre ne la considérait que comme un variété. D'après mes propres recherches elle se distingue aussi du *Rumex Acetosella* par la diploïdie de son nombre de chromosomes qui lui confère une solide barrière de stérilité à l'encontre de l'espèce hexaploïde. Elle doit donc, selon la conception courante des frontières d'espèce au sein

du genre *Rumex*, être considérée comme une espèce du sous-genre *Acetosella*.

Rumex tenuifolius (WALLR.) LÖVE. ($n=14$).

Cette espèce est la plus nouvelle au sein du sous-genre. Elle a, jusqu'à ces derniers temps, souvent été considérée comme une variété de l'espèce nordeuropéenne *Rumex Acetosella*, mais s'est révélée après examen plus approfondi comme ayant une autonomie systématique par rapport aux autres espèces (LÖVE 1941). Le *Rumex tenuifolius* se caractérise spécialement par la taille des parties florales et fruits mûrs (Fig. 6) de même que par l'étréouissement extrême de ses feuilles et le repliement de leurs bords. Par la forme des feuilles, l'habitus rampant, la taille des étamines et des fruits elle se distingue facilement du *Rumex Acetosella* de même que du *Rumex angiocarpus* par son manque d'angiocarpie.

Le *Rumex tenuifolius* est tétraploïde avec $2n=28$ chromosomes (Fig. 2) (LÖVE 1940 a, b). Son extension en Europe coïncide en majeure partie avec l'extension de l'espèce hexaploïde, même si elle manque éventuellement dans les Balkans (Fig. 10). Elle remonte plus haut vers le Nord que l'espèce hexaploïde et affectionne les terrains sablonneux et pauvres.

Rumex Acetosella L. ($n=21$).

On désigne par ce nom l'espèce-type du sous-genre, espèce qui se distingue du *Rumex tenuifolius* par l'habitus, la forme des feuilles, la taille des anthères et des fruits, et du *Rumex angiocarpus* spécialement par la taille plus grande des fruits (Fig. 7) et leur gymnocarpie de même que par un certain nombre d'autres détails. Elle est morphologiquement très variable mais les observations faites jusqu'ici sur des matériaux de différents terrains donnent à penser qu'une grande partie des formes décrites systématiquement (cf. ASCHERSON et GRAEBNER, 1908—1913) sont dues seulement à des modifications.

Les examens cytologiques entrepris de cette espèce on montré qu'elle est hexaploïde avec $2n=42$ chromosomes (Fig. 3) (cf. LÖVE 1940 b).

Au point de vue géographique l'espèce *Rumex Acetosella* se distingue de l'espèce diploïde *Rumex angiocarpus* par son terrain naturel d'extension qui s'étend sur l'Europe de Nord et de l'Est et en Orient où la forme diploïde est inconnue. En Orient et en Europe du Sud-Est cette espèce est le plus souvent représentée comme une *forma mul-*

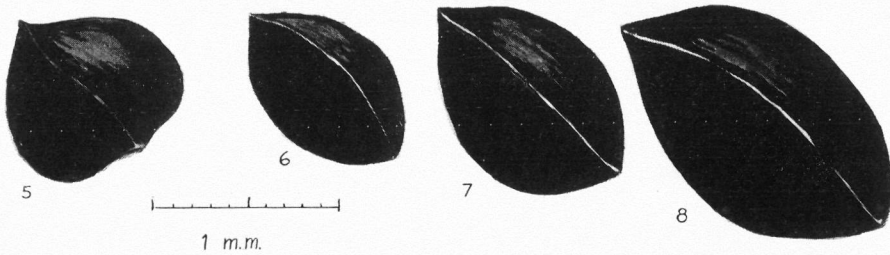


Fig. 5—8. — 5. Graine de *Rumex angiocarpus* (diploïde). (Le feuilles périgynes soudées au fruit ont été enlevées). — 6. Graine de *Rumex tenuifolius* (tétraploïde). — 7. Graine de *Rumex Acetosella* (hexaploïde). — 8. Graine de *Rumex graminifolius* (octoploïde). — Toutes agrandées 25 fois.

tifidus (L.) MURB. qui est vraisemblablement identique au *Rumex multifidus* L. et au *Rumex acetoselloides* BALANSA. Pour la distribution en Europe voir la Fig. 11.

Rumex graminifolius LAMB. ($n=28$).

Cette espèce octoploïde se distingue spécialement par la petitesse et l'étroitesse de ses feuilles, l'habitus rampant de même que la taille remarquablement grande des parties florales et avant tout du stigmate. Les fruits sont plus grand que dans aucune autre espèce du sous-genre (Fig. 8). Cytologiquement elle se distingue par le nombre élevé de chromosomes $2n=56$ (Fig. 4). Elle est connue de quelques rares contrées des parties arctiques de l'U. R. S. S. de même que de l'Alaska. L'extension européenne est indiquée sur la Fig. 12.

Détermination du sexe.

Le sous-genre *Rumex Acetosella* comprend uniquement des espèces dioïques. Il constitue la seule série naturellement polyploïde connue d'espèces dioïques, ce qui en rend la détermination sexuelle spécialement intéressante. Des tétraploïdes dioïques naturelles existent aussi chez *Vallisneria* (*V. gigantea*, JÖRGENSEN 1927, cf. WESTERGAARD 1940, p. 111) et *Melandrium rubrum* (D. LÖVE, à paraître).

En 1923 cinq chercheurs différents ont, pour la première fois et indépendamment l'un de l'autre, découvert des chromosomes sexuels dans les angiospermes. (BLACKBURN 1923, KIHARA et ONO 1923, SANTOS 1923, WINGE 1923). Leur découverte éveilla l'intérêt des savants par le mécanisme cytotologique de la détermination du sexe, ce qui amena dans les années qui suivirent la découverte d'hétérochromosomes dans un certain nombre de végétaux dioïques. Mais ceci n'a pas suffi à éclaircir complètement le côté cytogénétique du problème des sexes.

Les résultats de BRIDGES (1925, cf. BRIDGES 1939) sur les polyloïdes de *Drosophila* montrèrent que, même s'il se trouvait là un mécanisme XX—XY, le chromosome Y ne jouait aucun rôle dans la détermination du sexe. Il se révéla en effet que c'était par le jeu de balance entre les chromosomes X porteurs des gènes femelles et les autosomes à la tendance mâle. Un individu possédant un même nombre de chromosomes X (X) que de paires d'autosomes (A) donne une femelle. On connaît des sujets femelles diploïdes (2 X, 2 A), triploïdes (3 X, 3 A) et tétraploïdes (4 X, 4 A) de *Drosophila* de même que des intersexués triploïdes (2 X, 3 A) et tétraploïdes (3 X, 4 A). Le rapport $2 X : 2 A = 1$ détermine donc un sexe femelle, le rapport $X : 2 A = 0,5$ un sexe mâle. Des raisons intermédiaires entre 1 et 0,5 donnent naissance à des intersexes.

Cette circonstance, jointe au fait que la polyloïdie est beaucoup plus rare dans le règne animal que dans le règne végétal poussa MULLER (1925) à élaborer une théorie selon laquelle la raison de la rareté de la polyloïdie dans le monde animal et chez les végétaux dioïques serait le fait qu'un grand nombre des types polyloïdes deviennent sexuellement anormaux ou stériles.

Des études entreprises sur les formes triploïdes du dioïque qu'est le *Rumex Acetosa*, formes que la nature présente par hasard, ont montré que son mécanisme sexuel suit les mêmes lois que la *Drosophila*. Cette espèce, du même que toutes les autres espèces de la sous-genre *Acetosa* qui sont apparantées avec elle, a un mécanisme sexuel tout particulier: XX chez la plante femelle qui présente $2n=14$ chromosomes, par XY_1Y_2 chez la plante mâle qui a $2n=15$ (KIHARA et ONO 1923). Cette sous-genre ne présente qu'exceptionnellement des individus polyloïdes mais des recherches, avant tout celles de ONO (1935) et de YAMAMOTO (1938), sur des descendants d'intersexes triploïdes ont établi que les chromosomes Y ne jouent aucun rôle dans la détermination du sexe du *Rumex Acetosa* où c'est le rapport entre X et A qui règle la question. Les sujets polyloïdes qui présentent des combinaisons autres que $X : A = 1$ ou $0,5$ sont intersexués ou anormaux de quelque autre manière, ce qui les met en état d'infériorité dans la concurrence avec les individus diploïdes normaux. Le mécanisme sexuel du sous-genre *Acetosa* combat donc, comme MULLER le supposait dans son hypothèse, la polyloïdie.

Dans la série polyloïde du sous-genre *Acetosella* la détermination du sexe doit obéir à d'autres lois. Des examens de l'espèce hexaploïde ont donné lieu à un grand nombre d'hypothèses quand à son méca-

Tableau 1. Détermination du sexe chez les espèces dioïques du Rumex.

	<i>Rumex</i> subgenus <i>Acetosella</i> . (Type <i>Melandrium</i>)	<i>Rumex</i> subgenus <i>Acetosa</i> . (Type <i>Drosophila</i>)
♀ ♀	2 x 2 A + XX	2 x 2 A + XX
	4 x 4 A + XXXX	3 x 3 A + XXX
	6 x 6 A + XXXXXX	4 x 4 A + XXXX
	8 x 8 A + XXXXXXXX	
♂ ♀	?	2 x 3 A + XX
		4 x 4 A + XXX
♂ ♂	2 x 2 A + XY	2 x 2 A + X
	4 x 4 A + XXXY	4 x 4 A + XX
	6 x 6 A + XXXXXY	
	8 x 8 A + XXXXXXXY	

nisme sexuel (cf. LÖVE 1940 b) mais aucune de celles-ci ne s'est révélée rendre compte de façon satisfaisante de la détermination du sexe. La raison en est la polypléidie de l'espèce.

Au cours de les dernières années on a découvert un mécanisme sexuel différent de celui de la *Drosophila* et du *Rumex Acetosa* chez des spécimens artificiels de polypléides du *Melandrium* (WESTERGAARD 1938, 1940, WARMKE et BLAKESLEE 1939, ONO 1939, 1940). Ce type sexuel qu'il est le plus indiqué d'appeler type mélandrien présente un mécanisme XX—XY comme le type drosophilien mais l'examen des polypléides a montré que chez ce type le sexe se déterminait normalement par le rapport entre un très fort élément mâle dans le chromosome Y et les gènes femelles qui se trouvent dans le chromosome X et dans les autosomes. Les plantes d'une constitution chromosomique XXXY et 4 A sont en conséquence mâles dans le type mélandrien mais intersexués dans le type drosophilien.

Ces résultats permettent de donner au problème du sexe du sous-genre *Acetosella* sa solution. L'espèce diploïde *Rumex angiocarpus* s'est révélée avoir un mécanisme XX—XY avec hétérogamétie mâle. Si les espèces de l'*Acetosella* peuvent être considérés comme étant un série autopolypléide ou forment des autopolypléides ou des allopolypléides avec différentes variétés de l'espèce diploïde avec un mécanisme en XX—XY comme point de départ, ce mécanisme continue chez le *Rumex tenuifolius* tétraploïde de même que dans les espèces hexaploïdes et octoploïdes avec cette différence cependant que la plante mâle tétraploïde a 3 X pour chaque Y, l'hexaploïde 5 X et l'octoploïde

pas moins de 7 X pour chaque chromosome Y. On ne connaît pas encore d'intersexes pour les espèces diploïdes et tétraploïdes mais on en trouve chez l'hexaploïde qu'est le *Rumex Acetosella* (ONO 1930, LÖVE à paraître), même que chez le *Rumex graminifolius* (TRAUTVETTER 1877), mais ils n'ont pas encore été expliqués clairement du point de vue cytogénétique. On trouvera sur le tableau 1 un schéma synoptique des deux types différents de détermination du sexe chez le *Rumex*.

Discussion.

Le sous-genre *Rumex Acetosella* s'est révélé être une série polyploïde avec $x=7$ comme nombre-base. Les quatre espèces qu'il comprend se distinguent nettement les unes des autres par cette polyploïdie en sorte que chacune est caractérisée cytologiquement par son nombre de chromosomes particulier. Le nombre de chromosomes le plus bas du sous-genre est $2n=14$ (espèce diploïde), le plus élevé étant $2n=56$ (espèce octoploïde).

Cette série polyploïde présente non seulement un parallélisme très net entre sa systématique et sa cytologie mais encore un rapport certain avec la distribution géographique des espèces appartenant au sous-genre. L'espèce diploïde *Rumex angiocarpus* se rencontre dans toute l'Europe du sud-ouest de même que dans les autres continents à l'exception de l'Asie. Cette extension indigue que ce serait une espèce ancienne, la plus ancienne des formes du sous-genre, ce qui se trouve aussi corroboré par sa diploïdie vis-à-vis de la polyploïdie des autres.

Les deux espèces, *Rumex tenuifolius*, espèce tétraploïde, et *Rumex Acetosella*, hexaploïde, se rencontrent en Europe septentrionale et orientale de même qu'en Asie. Leur terrain d'extension est beaucoup plus restreint que celui de l'espèce diploïde en même temps qu'il s'étend plus loin vers le nord. Cet état de choses est exactement celui auquel on peut s'attendre de la part de polyploïdes en vertu des théories courantes (cf. MÜNTZING 1936). Le territoire de l'espèce hexaploïde par contre ne s'étend pas aussi loin vers le nord que celui de l'espèce tétraploïde, sans doute à cause de la différence entre l'habitus respectif des deux espèces et de leurs exigences édaphiques différentes. Ces deux espèces ont avec le *Rumex angiocarpus* un territoire commun en Europe centrale, contrée où l'on pourrait penser qu'elles se soient constituées aux environs du dernier englacement ou immédiatement après. Ceci cependant n'est pas nécessaire, mais le bien fondé de cette hypo-

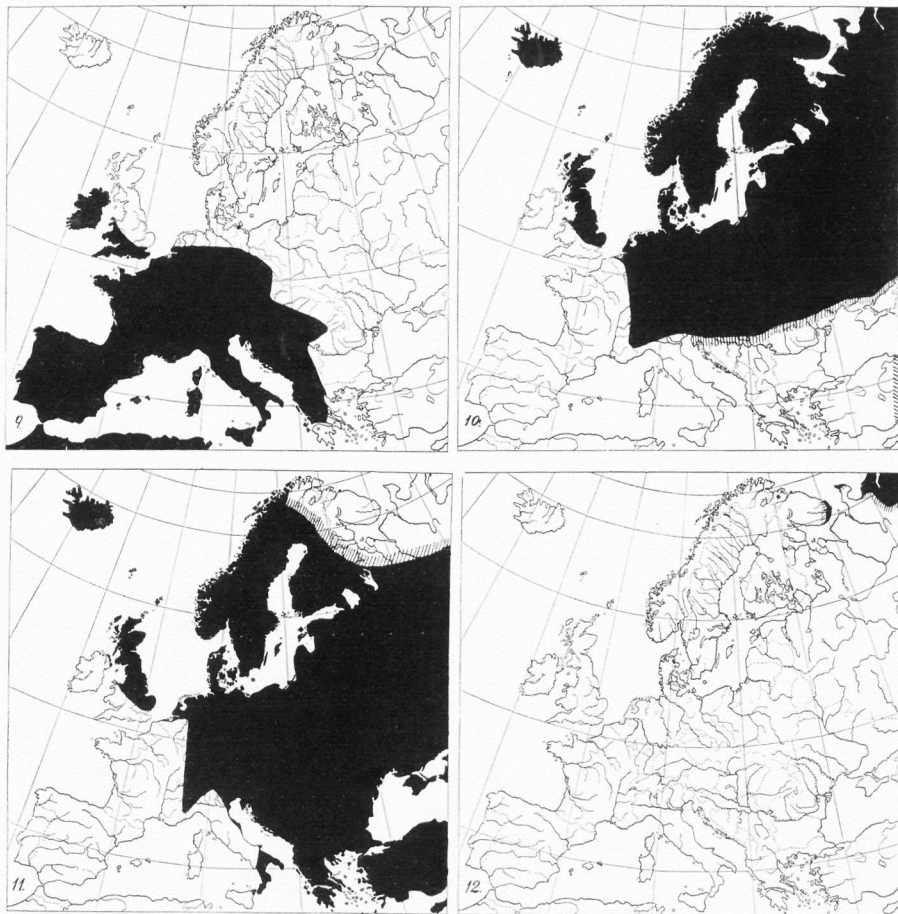


Fig. 9—12. — 9. Extension européenne du *Rumex angiocarpus* (diploïde). — 10. Extension européenne du *Rumex tenuifolius* (tétraploïde). — 11. Extension européenne du *Rumex Acetosella* (hexaploïde). — 12. Extension européenne du *Rumex graminifolius* (octoploïde).

thèse se montera probablement à un stade plus avancé des recherches.

Si l'*Acetosella* constitue des autopolyploïdes ou des allopolyploïdes, c'est là une question qui n'est pas encore tirée au clair. KIHARA (1927) voit dans l'espèce hexaploïde un autopolyploïde mais on a autant de raisons de soupçonner que les espèces soient en partie autopolyploïdes, en partie allopolyploïdes c'est-à-dire en partie des formes à nombre redoublé de chromosomes, en partie des croisements entre des variétés génétiquement différentes de l'espèce diploïde et p. ex. de l'espèce

tétraploïde avec redoublement consécutif du nombre des chromosomes. Ce point de vue s'appuie sur ce fait que les espèces du sous-genre, qui se distinguent certes les unes des autres en caractères quantitatifs sont différentes aussi d'un point de vue qualitatif en même temps que la division réductive chez les espèces polyploïdes se passe relativement sans trouble. Ainsi par exemple l'espèce diploïde *Rumex angiocarpus* est la seule de son sous-genre à présenter des feuilles périgynes internes »intimement soudées» au fruit dont la forme est d'ailleurs différente de celle de ceux des autres. Les espèces tétraploïdes et octoploïdes se distinguent nettement des espèces diploïdes et hexaploïdes pour ce qui est de l'habitus ce qui indiquerait aussi que le sous-genre peut-être en partie autopolyploïde, en partie allopolyploïde.

C'est l'espèce octoploïde *Rumex graminifolius* qui a le domaine géographique le plus réduit et le plus septentrional. Elle apparaît sur une ceinture qui s'étend, de façon continue ou non on ne le sait pas, entre la côte nord de la presqu'île de Kola et l'Alaska en passant par la Sibérie du nord. En Europe elle ne se rencontre donc que dans les régions arctiques du nord-est de la Fennoscandie et de l'U. R. S. S. La seule des espèces inférieures du sous-genre qui apparaisse à des latitudes aussi élevées que le *Rumex graminifolius* est l'espèce tétraploïde *Rumex tenuifolius* que l'on a trouvée même en Novaja Zemlja (LYNGE 1923, sous le nom de *Rumex Acetosella* var. *integrifolius*). Au point de vue morphologique ces deux espèces présentent de grandes ressemblances et les caractères systématiques qui les distinguent sont tous de nature quantitative comme p. ex. la taille des fruits et des étamines et celle du stigmate et des feuilles périgynes. Il cot donc des plus vraisemblables que l'espèce octoploïde est un descendant de l'espèce tétraploïde, suscité par redoublement du nombre des chromosomes. On pourrait aussi fort bien penser que son terrain d'extension à la continuité douteuse n'a jamais été continu mais que l'espèce s'est constituée polytopiquement dans les habitats différents qu'on lui voit aujourd'hui occuper.

À l'occasion de recherches sur l'extension différente d'espèces polyploïdes il est très intéressant de faire remarquer que quand des »races» diploïdes et des polyploïdes appassaissent dans une espèce ou dans un groupe les polyploïdes se rencontrent le plus souvent dans des contrées plus septentrionales que les diploïdes. Les faits révélés par les recherches de MANTON (1934) sur la *Biscutella laevigata* saït un exemple classique de ce phénomène. Les formes de cette espèce qui poussent en Europe centrale recouverte de glaciers pendant la dernière

époque glacière sont polyploïdes, tandis que les régions qui n'ont sans doute jamais été recouvertes de glaces sont caractérisées par la forme diploïde. MANTON n'a pas essayé d'évaluer systématiquement ces deux formes mais HAGERUP (1927) qui a examiné des formes d'*Empetrum* provenant d'habitats septentrionaux et méridionaux a, en se basant sur la polyploïdie, divisé l'espèce *Empetrum nigrum sensu lato* en deux espèces singulières: l'*Empetrum hermaphroditum*, tétraploïde et à l'extension nettement nordique, et l'espèce diploïde plus méridionale *Empetrum nigrum*.

D'autres auteurs ont aussi remarqué que certains espèces polyploïdes semblent avoir une extension plus septentrionale que certains de leurs proches parents diploïdes. HAGERUP (1928) a montré pour les *Bicornes* que les espèces les plus nordiques étaient aussi les plus polyploïdes et avant lui TÄCKHOLM (1922) avait établi que les espèces les plus septentrionales du genre *Rosa* était en général plus polyploïdes que les méridionales. Cet intéressant rapport entre polyploïdie et géographie botanique a depuis été étudié à fond dans des domaines entiers de la flore par TISCHLER (1934), HAGERUP (1931) et FLOVIK (1940). TISCHLER a examiné la flore du Schleswig-Holstein où il a trouvé que 44 % (aujourd'hui 46 % selon une communication privée du Professeur TISCHLER) des espèces examinées cytologiquement étaient des polyploïdes. À dessein de comparaison il fit une statistique sur la Sicile où 31,3 % des nombres connus montèrent de la polyploïdie, et sur l'Islande où de la polyploïdie se révéla dans 54,5 % des espèces (aujourd'hui 58 % environ, Á. et D. LÖVE, à paraître). HAGERUP examina aussi un certain nombre d'espèces provenant de Timbouctou et trouva environ 35 % de polyploïdes. Il expliqua ce nombre inattendu dans son élévation par la sécheresse extrême du climat et montra, spécialement pour l'*Eragrostis*, que les espèces qui résistent le mieux à la sécheresse sont polyploïdes par excellence. FLOVIK qui examina la flore du Spitzberg indique 80 % des espèces examinées comme polyploïdes. Le Groenland semble tenir le milieu entre le Spitzberg et l'Islande avec une proportion d'environ 63 % de polyploïdes (cf. BÖCHER 1938). SOKOLOVSKAJA et STRELKOVA (1938) ont découvert une polyploïdie accrue à cause d'un climat alpin défavorable dans les régions montagneuses de l'Altaï et du plateau de Pamir. Sur ce dernier 65 % des espèces étaient polyploïdes tandis que dans l'Altaï où le climat est sensiblement plus rigoureux la proportion était de 85 %.

Le redoublement du nombre des chromosomes entraîne la plupart du temps de profondes modifications physiologiques et morphologiques

(cf. MÜNTZING 1936). Chez l'*Acetosella* seuls se voient graduellement modifiés en fonction d'une polyploïdie augmentée certains phénomènes physiologiques de même que la taille des graines et des grains de pollen et de certains autres parties florales, tandis que la hauteur et la taille des feuilles ne marchent pas parallèlement avec l'augmentation du nombre de chromosomes. Comme résultat de la polyploïdie on peut considérer une variabilité augmentée, soit au point de vue physiologique soit au point de vue morphologique soit aux deux (cf. KOSTOFF 1939). Ceci a à son tour rendu possible aux espèces polyploïdes de l'*Acetosella* de s'avancer plus loin vers le nord que ne l'a fait l'espèce diploïde.

Que la polyploïdie ait joué un rôle de premier plan dans la constitution de nouvelles espèces dans la nature, c'est ce qui peut-être considéré connue un fait connu (cf. MÜNTZING 1936, DOBZHANSKY 1937). Un rapport aussi net entre polyploïdie et différenciation des espèces que celui dont témoigne l'*Acetosella* est connu aussi chez d'autres genres mais l'*Agrostis* subgenus *Trichodium* (SOKOLOVSKAJA 1938) et l'*Alopecurus* (STRELKOVA 1938) offrent un exemple presque analogue. Ces genres montrent une polyploïdie en nette corrélation avec l'extension géographique, et chez le *Trichodium* cette polyploïdie est si étroitement liée à la différenciation des espèces que les quatre espèces du sous-genre se caractérisent par quatre nombres polyploïdes différents exactement comme c'est le cas par les quatre espèces d'*Acetosella*. La répartition géographique du *Trichodium* présente certes de grandes différences avec celle de l'*Acetosella* mais les polyploïdes n'en sont pas moins, en gros, relégués dans les contrées arctiques ou alpines. Le *Rumex* subgenus *Acetosella* peut être regardé comme un des exemples les plus nets de l'importance du rôle joué par la polyploïdie comme facteur d'évolution au sein de certains genres végétaux mais il constitue en même temps la seule série polyploïde — examinée — de plantes dioïques avec une détermination sexuelle explicable.

La solution que le problème des sexes chez l'*Acetosella* vient de recevoir est du plus haut intérêt, non point seulement au point de vue cytogénétique mais encore au point de vue taxonomique. Il n'était point connu auparavant que deux mécanismes sexuels différents pussent exister dans deux groupes au sein du même genre. Or ceci montre à son tour — si tant est que l'on doive leur supposer une origine commune — que l'*Acetosa* et l'*Acetosella* ont développé leur système de détermination sexuelle après leur séparation. Enfin cette différence dans la solution du problème sexuel par les deux groupes

peut constituer une preuve décisive du bien fondé de la démarche qui consiste à les séparer comme deux sous-genres différents du genre *Rumex*.

Summary.

All the species of the subgenus *Acetosella* (MEISN.) RECH. fil. of the genus *Rumex* were studied from cytological, geographical and systematical points of view.

1) The four species of the subgenus were found to form a polyploid series with the basic number $x = 7$. The diploid species is *Rumex angiocarpus* MURB. with the somatic chromosome number $2n = 14$, *Rumex tenuifolius* (WALLR.) LÖVE has the tetraploid number $2n = 28$, *Rumex Acetosella* L. is hexaploid with $2n = 42$ and *Rumex graminifolius* LAMB. is the octoploid species of the subgenus with the chromosome number $2n = 56$. The diploid and octoploid numbers are new to the subgenus *Acetosella*.

2) The taxonomic criteria of the species can partly be explained as a result of the polyploidy, especially the quantitative characters.

3) There is every probability that this polyploid series is not strictly autopolyploid. There is much evidence in favour of the assumption that the octoploid species is an autopolyploid of the tetraploid one possibly of polytopic origin.

4) The geographical distribution of the four species is the typical one for a polyploid series of this type. The species growing in southern countries is diploid, and the most northern species is the octoploid one. However, the tetraploid species are to be found in higher latitudes than the hexaploid, which phenomenon can be explained as a result of its mode of growth and its edaphic pretensions.

5) The sex determination is based upon an XX—XY mechanism in the diploid species. This mechanism, however, does not follow the *Drosophila*-scheme as in *Rumex Acetosa*, but the *Melandrium*-scheme. This makes it easy to explain why the polyploidy of the dioecious species is not accompanied by an increase of intersexes. A scheme comparing the two mechanisms of sex determination met with in *Rumex* is given in Table 1.

6) The importance of the polyploidy in the subgenus *Acetosella* is discussed from cyto-ecological as well as taxonomic viewpoints.

Bibliographie.

- ANDERSON, E. and SAX, K. 1935. Chromosome numbers in the Hamamelidaceae and their phylogenetic significance. — Journ. Arnold Arboretum, 16, p. 210—215.
- 1936. A cytological monograph of the american species of *Tradescantia*. — Bot. Gaz. 97, p. 433—476.
- ASCHERSON, P. und GRAEBNER, P. 1908—1913. Synopsis der Mitteleuropäischen Flora. Bd. 4 (Polygonaceae etc.). — Leipzig.
- AVDULOV, N. P. 1931. Karyo-systematische Untersuchungen der Familie Gramineen. — Bull. of Appl. Bot., Gen. and Plant-Breeding, 44, p. 1—428.
- BALANSA, B. 1854. Note sur un nouveau *Rumex* de l'Asie mineure. — Bull. Soc. Bot. France, 1, p. 281—283.

- BLACKBURN, K. B. 1923. Sex chromosomes in plants. — *Nature* 112, p. 687—688.
- BRIDGES, C. B. 1939. Cytological and genetic basis of sex. — *Sex and internal secretions*, 2nd ed. p. 15—63.
- BÖCHER, T. W. 1938. Biological distributional types in the flora of Greenland. — *Medd. om Grönland*, 106, p. 1—339.
- ČELAKOVSKY, L. 1892. Ueber das Verhältniss des *Rumex acetoselloides* BALANSA zum *Rumex angiocarpus* MURBECK. — *Sitzungsber. d. königl. böhm. Gesellschaft. d. Wissensch.* 1892, p. 391—402.
- DOBZHANSKY, T. 1937. *Genetics and the origin of species.* — 364 p. New York.
- FINK, B. 1899. Contributions to the life history of *Rumex*. — *Minnesota Bot. Stud.* 2, Bot. Ser. IV, p. 137—153.
- FLOVIK, K. 1940. Chromosome numbers and polyploidy within the flora of Spitzbergen. — *Hereditas* 26, p. 430—440.
- HAGERUP, O. 1927. *Empetrum hermaphroditum* (LGE) HAGERUP. A new tetraploid, bisexual species. — *Dansk Bot. Arkiv* 5, p. 1—17.
- 1928. Morphological and cytological studies of *Bicornes*. — *Dansk Bot. Arkiv* 6, p. 1—26.
- 1931. Über Polyploidie in Beziehung zu Klima, Ökologie und Phylogenie. — *Hereditas* 16, p. 19—40.
- JARETZKY, R. 1928. Histologische und karyologische Studien an Polygonaceen. — *Jahrb. wiss. Bot.* 69, p. 357—498.
- KIHARA, H. 1927. Über das Verhalten der »end to end« gebundenen Chromosomen von *Rumex acetosella* und *Oenothera biennis* während des heterotypischen Kernteilung. Beitrag zur Frage der Para- und Metasyndese. — *Jahrb. wiss. Bot.* 66, p. 442—460.
- KIHARA, H. und ONO, T. 1923. Cytological studies on *Rumex*. II. On the relation of chromosome number and sexes in *Rumex Acetosella* L. — *Bot. Mag. Tokyo*, 37, p. 147—149.
- KOSTOFF, D. 1939. Polyploids are more variable than their original diploids. — *Nature*, 144, p. 599.
- LANGLET, O. 1933. Über Chromosomenverhältnisse und Systematik der Ranunculaceae. — *Svensk Bot. Tidskr.* 26, p. 381—400.
- LEWITSKY, G. A. 1931. The morphology of chromosomes. — *Bull. of Appl. Bot., Gen. and Plant-Breeding* 27, p. 19—174.
- LYNGE, B. 1923. Vascular plants from Novaya-Zemlya. — *Rep. of the Scientif. Res. of the Norwegian Exp. to Novaya-Zemlya 1921*, No. 13, p. 1—151.
- LÖVE, Á. 1940 a. Polyploidy in *Rumex Acetosella*. — *Nature* 145, p. 351.
- 1940 b. Cyto-genetic studies in *Rumex*. — *Bot. Not.* 1940, p. 157—169.
- 1941. *Rumex tenuifolius* (WALLR.) LÖVE, spec. nova. — *Bot. Not.* 1941, p. 99—101.
- MANTON, I. 1934. The problem of *Biscutella laevigata* L. — *Zeitschr. f. ind. Abst. u. Vererb.lehr.* 67, p. 41—57.
- MAUDE, P. F. 1939. The Merton catalogue. A list of the chromosome numerals of British flowering plants. — *New Phytologist* 38, p. 1—31.
- MEISNER, K. F. 1856. *Rumex apud DE CANDOLLE, Prodrromus systematis naturalis etc.* 14, — Paris.
- MULLER, H. J. 1925. Why polyploidy is rarer in animals thans in plants. — *Am. Naturalist* 59, p. 346—353.

- MURBECK, S. 1891. Beitrage zur Kenntniss der Flora von Südbosnien und der Hercegowina. — Acta Univ. Lund. 27, 182 p.
- 1899 a. Die nordeuropäischen Formen der Gattung Rumex. — Bot. Not. 1899, p. 1—42.
- 1899 b. Contributions à la connaissance des Plombaginées-Graminées de la flore du nord-ouest de l'Afrique et plus spécialement de la Tunisie. — Acta Soc. Phys. Lund. 10, no. 3, p. 1—32.
- 1905. Contributions à la connaissance de la flore du nord-ouest de l'Afrique et plus spécialement de la Tunisie, 2. sér. — Acta Soc. Phys. Lund. 16, no. 4, p. 1—83.
- MÜNTZING, A. 1936. The evolutionary significance of autopolyploidy. — Hereditas 21, p. 263—378.
- ONO, T. 1930. Further investigations on the cytology of Rumex. VI—VIII. VIII. Chromosomes of an intersexual plant of Rumex acetosella. Bot. Mag. Tokyo. 44, p. 168—176.
- 1935. Chromosomen und Sexualität von Rumex Acetosa. — Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. (4th ser.) (Biol.), 10, p. 41—210.
- 1939. Polyploidy and sex determination in Melandrium, I. — Bot. Mag. Tokyo 53, p. 549—556.
- 1940. Polyploidy and sex determination in Melandrium, II. — Bot. Mag. Tokyo 54, p. 225—230.
- RECHINGER, K. H. 1937. The north American species of Rumex. — Field Mus. of Nat. Hist. Bot. Ser. 17, no. 1, p. 1—151.
- ROTH, F. 1906. Die Fortpflanzungsverhältnisse bei der Gattung Rumex. Verh. d. naturh. Ver. d. preuss. Rheinl. u. Westf., Bonn. 63, p. 327—360.
- SANTOS, J. K. 1923. Differentiation among chromosomes in Elodea. — Bot. Gaz. 75, p. 42—59.
- SHIMOTOMAI, N. 1933. Zur Karyogenetik der Gattung Chrysanthemum. — Journ. Sci. o. t. Hiroshima Univ., Ser. B. Div. 2, 1, p. 1—100.
- SOKOLOVSKAJA, A. P. 1938. A caryo-geographical study of the genus Agrostis. — Cytologica 8, p. 452—467.
- SOKOLOVSKAJA, A. P. and STRELKOVA, O. S. 1938. Polyploidy in the high mountain regions of Pamir and Altai. — Compt. Rend. (Doklady) de l'Acad. d. Sci. de l'U. R. S. S. 21, p. 68—71.
- STRELKOVA, O. 1938. Polyploidy and geographo-systematic groups in the genus Alopecurus L. — Cytologia 8, p. 468—480.
- TÄCKHOLM, G. 1922. Zytologische Studien über die Gattung Rosa. — Acta Horti Bergiani 7, p. 97—381.
- TISCHLER, G. 1926, 1931, 1935, 1938. Pflanzliche Chromosomenzahlen. I—IV. — Tabulae Biologicae IV (1926), VII (1931), XI—XII (1931), XVI (1938).
- 1934. Die Bedeutung der Polyploidie für die Verbreitung der Angiospermen. — Bot. Jahrb. 47, p. 1—36.
- TRAUTVETTER, E. R. v. 1877. Plantae Sibiriae borealis ab A. CZEKANOWSKI et F. MUELLER annis 1874—1875 lectae enumeravit. — Acta Hort. Petropol. 5.
- WARMKE, H. E. and BLAKESLEE, A. F. 1939. Sex mechanism in polyploids of Melandrium. — Science 89, p. 391—392.

- WESTERGAARD, M. 1938. Induced tetraploidy in *Melandrium album*. — *Nature* 142, p. 917.
- 1940. Studies on cytology and sex determination in polyploid forms of *Melandrium album*. — *Dansk Bot. Arkiv* 10, no. 5, 1—131.
- WINGE, Ö. 1923. On sex chromosomes, sex determination and preponderance of females in some dioecious plants. — *Compt. Rend. d. Trav. d. Lab. Carlsb.* 15, no. 5, p. 1—26.
- YAMAMOTO, Y. 1938. Karyogenetische Untersuchungen bei der Gattung *Rumex* VI. — *Mem. o. t. Coll. o. Agric. Kyoto Imp. Univ.* 43 (Gen. Ser. 8), p. 1—59.
-

Pandanus-Arten von Celebes, eingesammelt von Dr. G. Kjellberg.

Von FOLKE FAGERLIND.

Auf seiner Celebes-Expedition 1929 sammelte Dr. G. KJELLBERG Material von vier *Pandanus*-Arten ein. Es befindet sich in seinem Privatherbarium. Eine Dublettenfolge ist seinerzeit dem Herbarium in Buitenzorg überwiesen worden. Von Celebes sind bisher folgende 8 *Pandanus*-Arten bekannt: *celebicus* WARB., *dipsaceus* MART., *dubius* SPRENG., *ellipsoideus* WARB., *Koordesii* MART., *megacarpus* MART., *Sarasinorum* WARB., *tectorius* SOL. (= *Linnaei* GAUD.). Von diesen sind alle Arten ausser 2 — d. h. soweit unsere gegenwärtige Kenntnis in dieser Beziehung zureichend ist — Endemismen. *Pandanus tectorius* hat weite Verbreitung. *P. dubius* kommt hier und da im Malaiischen Archipel vor. In Anbetracht des offenbar grossen Einschlages von Endemismen — die meisten *Pandanus*-Arten sind überhaupt endemisch innerhalb oft eng begrenzter Gebiete — ist es nicht erstaunlich, dass von Dr. KJELLBERGS vier Arten drei als für die Wissenschaft neu zu bezeichnen sind. Das Material von den vier Arten wird im folgenden beschrieben.

1. *Pandanus tectorius* SOL. — Cfr. *P. Linnaei* GAUD. et *P. Linnaei* f. *philippinensis* MART. — Sect. *Keura* (FORSK.) S. KURZ.

Dem Material, das ich zu *Pandanus tectorius* führe, sind in Dr. KJELLBERGS Herbarium folgende Aufzeichnungen beigegeben:

»KJELLBERG No. 1286 11/4 1929. — Fundort: Distrikt Kendari, Ort Laboeanperopa. — Höhe ü. d. M.: 0 m. — Standort: Meeresufer. — Bodenbeschaffenheit: Sand auf Kalkgrund. — Habitus: Baum 3—4 m. — Bemerkung: Blatt 1—2 m lang.»

Das Material besteht nur aus einer zentralen Längsscheibe von einem noch nicht reifen Synkarpium und aus zahlreichen, am Synkarpiumstiel sitzenden Hochblättern (Abb. 1 a).

Eine geringere Anzahl der Hochblätter sitzt etwas voneinander entfernt weiter unten am Stiel, die meisten sitzen dichtgedrängt unmittelbar am Ansatzpunkt des Synkarpiums. Die oberen und die unteren Hochblätter haben offenbar verschiedene Farbe gehabt, vermutlich sind die oberen blassgelb gewesen, die unteren grün. Die untersten Hochblätter sind nahezu 1 Meter lang, die übrigen sind sukzessiv kürzer und kürzer; basal sind sie 3—4 cm breit. Gleich oberhalb der Basis werden sie bootförmig, die breiteste Stelle ist za. 5 cm, höher hinauf wird das Blatt rinnenförmig, worauf es sich dann allmählich zu einer langen, linealischen Spitze verschmälert. Der Mittelnerv an diesen Blättern ist apikal und basal unbewaffnet, höher hinauf aber beginnt eine Bewaffnung mit nach vorn gerichteten Stacheln, die allmählich kleiner und kleiner werden, aber auch immer dichter stehen. Die basalen Blattrandstacheln sind sehr schwach entwickelt, fast borstenförmig, stellenweise sind sie dichtgestellt. Höher hinauf werden sie grösser und stehen dichter zusammen, nehmen dann aber näher der Blattspitze an Grösse und an gegenseitigem Abstand ab, um etwa 7 cm vor der Spitze eine Strecke lang ganz aufzuhören. Unmittelbar unterhalb der Spitze treten sie dann wieder auf. Die übrigen Hochblätter haben eine kräftigere, kürzere, dreikantige Spitze. Sie sind schmaler, aber im Verhältnis zur Länge breiter. Dichtstehende Randstacheln finden sich hier von der Basis bis zur Spitze hin.

Das Synkarpium ist za. 13 cm lang, 10,5 cm breit. Die Phalangen sind 4,5—5 cm lang, 14—20 mm breit (für sein Material, MERRILL 4140, gibt MARTELLI 7,5 cm Länge, 5,5 cm Breite an; vgl. unten), bestehend aus 6—7 Karpellen (die Anzahl sicher zu bestimmen, hält schwer, da keine ganze Phalanx vorliegt). Die Karpelle sind an der Spitze frei voneinander, wodurch 2,5—3 cm tiefe Interlokularfurchen gebildet werden. Die angegebene Tiefe gilt jedoch nur peripher, im Phalanxzentrum sind die Furchen seicht. Die Phalanx ist an der Basis schmal, die Längsschnittkontur erweitert sich dann bogenförmig nach oben hin, die Spitze ist scharf abgeschnitten, an der oberen Fläche ragen jedoch die kegelförmigen Karpellsitzen empor. Diese Kegel sind za. 6 mm hoch. Die Narbe mehr oder weniger senkrecht, dem Phalanxzentrum zugewandt. Die Karpellsitzen haben von der Spitze ausgehende radiale oder mehr oder minder unregelmässige Riefen, die möglicherweise durch das Trocknen entstanden sind. Das Mesokarp sehr faserreich. Der Stein, nicht endgültig ausgebildet, befindet sich in der unteren Hälfte der Phalanx, d. h. er erstreckt sich aufwärts bis zu gleicher Höhe mit der Basis der Interlokularfurchen. Im Zentrum

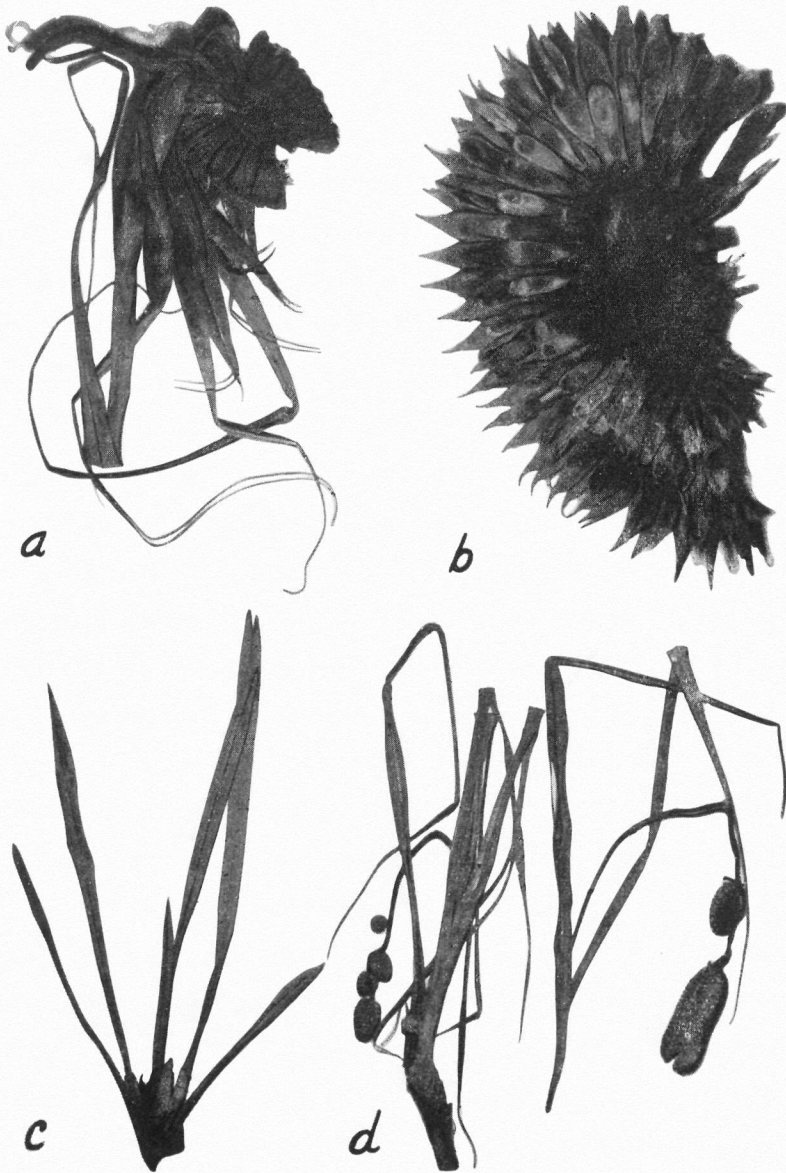


Abb. 1. a. *Pandanus tectorius* f. Zentralscheibe eines Synkarpiums mit daran-sitzenden Hochblättern. ($\frac{1}{6} \times$). — b. *Pandanus Kjellbergii*. Zentralscheibe eines reifen Synkarpiums. ($\frac{1}{10} \times$). — c. *Pandanus monophalanx*. Synkarpiumtragende Sprossspitze. ($\frac{1}{6} \times$). — d. *Pandanus longipedunculatus*. Sprossspitzen mit Synkarpiumverbänden. ($\frac{1}{5} \times$). — Fotos T. HEMBERG.

des freien Teils jedes Karpells findet sich ein Luftraum, dessen Wände stark fibrillären Bau haben.

Das oben beschriebene Material stelle ich zu der formenreichen Art *Pandanus tectorius* SOL. Es zeigt indessen im Bau der Phalanx Ähnlichkeiten mit *Pandanus Linnaei* GAUD. und *Pandanus Linnaei* f. *philippinensis* MART. Typ für letztere Form ist ein von MERRILL eingesammeltes Exemplar (Semerara, MERRILL 4140), das dieser zuerst für *Pandanus exaltatus* BLANCO hielt. MARTELLI meinte zuerst, dieses Exemplar sei ein *Pandanus Linnaei* GAUD., modifizierte aber später seine Ansicht, indem er es als eine besondere Form der genannten Art betrachtete. Es dürfte in Wirklichkeit unmöglich sein, zu entscheiden, was *Pandanus Linnaei* GAUD. eigentlich ist. Eine Diagnose fehlt für die Art, nur Phalanxbilder liegen vor. Eine von den Originalphalangen soll mit einer Etikette versehen sein, auf der der Fundort angegeben ist; diese Angabe erklärt jedoch MARTELLI auf Grund seiner Kenntnis der Gattung für falsch. *Pandanus Linnaei* GAUD. wird von WARBURG (1900) als Synonym von *Pandanus tectorius* betrachtet. SOLMS-LAUBACH (1878) ist derselben Auffassung. MERRILL (1925) führt dagegen *exaltatus* und auch *Linnaei* als von *tectorius* verschiedene Arten auf.

Dass ich das hier behandelte KJELLBERGSche Material zu *Pandanus tectorius* stelle, beruht darauf, dass es von den *tectorius*-Formen nicht stärker abweicht, als diese selbst voneinander abweichen. Hinzu kommt auch die grosse Unsicherheit bezüglich der Begriffsbestimmung von *Pandanus Linnaei* GAUD. und *P. Linnaei* f. *philippinensis* MART., wie ich dies oben dargelegt habe.

2. *Pandanus Kjellbergii* F. FAGERLIND — Spec. nova. — Sect. *Acrostigma*. S. KURZ.

Icon: Fig. nostra 1 b, 3 a.

Folia > 140 cm longa, 25—30 mm lata, apicem versus sensim attenuata, acuminata, apice robusto trigono, marginibus crebre serratodentatis; costa media serrulata. Racemus syncarpiorum trigonus. Syncarpia 6 (an semper?), ovoidea, sessilia; immatura 25—30 mm longa, \pm 20 mm diam., matura \pm 90 mm longa, \pm 70 mm diam. Drupae uniloculares, numerosae; immaturae \pm 8 mm longae, \pm 1 mm diam., maturae 25—30 mm longae, 5—6 mm diam.; in parte apicali conicae, in stylis sensim angustatae. Styli \pm 5 mm longi, \pm 1 mm diam., spinescentes, simplices, persistentes. Stigmata linearia, 3—4 mm longa, deorsum vergentia. Endocarpium osseum, \pm 1 cm longum, infra mediam partem situm. Mesocarpium superius lacunosum; inferius

subfibrosum. Pericarpium tenue. Flores masculi ignoti.

KJELLBERG No. 639 in herbario privato Kjellbergii — Typus. Species in honorem v. cl. GUNNAR KJELLBERG nominata, qui plantas in hoc opusculo descriptas collegit.

Das vorliegende Material besteht nur aus einem jüngeren (?) Blatt, das der basalsten Partie und der äussersten Spitze entbehrt, losen Hochblättern, einem Blütenstand, dessen Stiel abgeschnitten ist, und einer zentralen Längsscheibe aus einem reifen Synkarpium.

Dem Material beigegeben sind folgende Aufzeichnungen:

»KJELLBERG No. 639 2/3 1929. — Fundort: Kendari. — Höhe ü. d.

M.: 150 m. — Standort und Bodenbeschaffenheit: Regenwald. — Habitus: Baum 4 m hoch. — Bemerkung: Fruchtstand reif rotgelb, sehr süss. Hochblätter rotgelb.»

Ausser der obigen Diagnose gebe ich hier folgende Beschreibung:

Das Blatt ist gleich oberhalb der Basis za. 30 mm breit. Die Blattbreite ist an der Mitte za. 26 mm, an der Mitte des oberen Drittels za. 22 mm. Hiernach verschmälert sich das Blatt allmählich zu einer kräftigen Spitze, deren äusserstes Ende jedoch abgebrochen ist. Zähne kommen an den Blatträndern vor sowie auf einer Strecke, die za. 35 mm oberhalb der Blattbasis beginnt und bis (ganz?) zur Spitze hin reicht, auch auf der Unterseite des Mittelnervs und auf dem apikalen

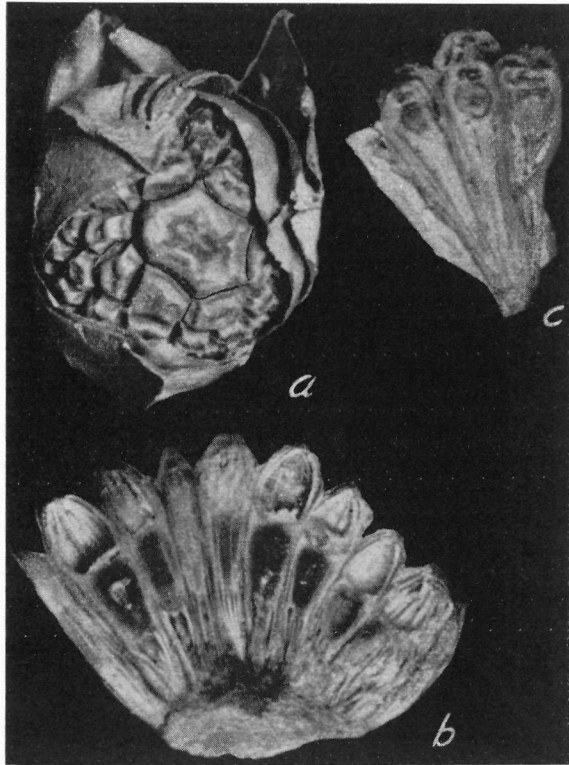


Abb. 2. a—b. *Pandanus monophalanx*. — a. Synkarpium von oben gesehen. ($1\frac{1}{2} \times$). — b. Längsschnittene Steinfrüchte. ($2 \times$). — c. *Pandanus longipedunculatus*. Längsgeschnittenen Steinfrüchte. ($2\frac{1}{2} \times$). — Fotos T. HEMBERG.

Teil der Oberseite der zwei kräftigen Seitennerven. Die unteren Mittelnervstacheln sind kräftiger als die entsprechenden Randstacheln. Schon 30 cm von der Basis an schlägt das Verhältnis um. Von hier an sind also die Randstacheln deutlich kräftiger. Die unteren Mittelnervstacheln haben warzenförmig verdickte Basis. Über 30 St. von ihnen sind nach hinten gerichtet, die folgenden, die sukzessiv an Grösse abnehmen und bald unbedeutend werden, sind nach vorn gerichtet. Die Länge der ersteren kann 4 mm betragen; sie sitzen in verschiedenem Abstand voneinander, im Durchschnitt ist der Abstand za. 1 cm. Die nach vorn gerichteten Stacheln stehen in gleichem Abstand voneinander. Stellenweise setzen sie jedoch völlig aus. Nahe der Blattspitze stehen sie sehr dicht. Die Stacheln der Seitennerven sind wohl ausgebildet. Die Stachelleisten auf den korrespondierenden Seitennerven laufen nicht gleichweit herunter (8 cm bzw. 1.5 cm unterhalb der oberen Blattbruchstelle) — ein Verhalten, das bei *Pandanus* nicht ungewöhnlich ist.

In dem Synkarpierverband kommen mehrere Hochblätter vor. Das äussere Hochblatt ist gegen 50 cm lang; von der schwachverschmälerten Basis an erreicht es seine grösste Breite zu Ende des unteren Viertels seiner Länge, wo es 40 mm breit ist. Es verschmälert sich dann nach der Spitze zu. Der Mittelnerv basal unbewaffnet, vom unteren Viertel an bewaffnet mit kaum wahrnehmbaren Zähnen, nahe der Spitze mit Zähnen versehen, deren Stärke der der hier vorhandenen Randstacheln gleichkommt. Die Oberseite der Seitennerven trägt nahe der Spitze zahlreiche kräftige Zähne. Die Randstacheln sind schwach und stellenweise aussetzend in den basalen Partien des Blattes, höher hinauf sind sie dichtgestellt, scharf und verhältnismässig kräftig. Die Blattspitze ist abgebrochen.

Das mittlere Hochblatt ist über 30 cm lang, die grösste Breite, za. 40 mm, wird gleich unterhalb der Mitte erreicht. Die Mittelnervstacheln beginnen erst an der Mitte. Die Randstacheln beginnen etwas weiter unten. Die Seitennervbewaffnung ist wohlausgebildet. Die Blattspitze ist abgebrochen.

Spätere Hochblätter sind kleiner und kleiner und erhalten dreieckige Form. Die Tendenz zu einer Veränderung der Bewaffnung, wie sie sich oben gezeigt hat, besteht in verstärktem Grade fort. Seitennervbewaffnung ist nicht vorhanden. Der Mittelnerv ist nur an der Spitze bewaffnet. Die Bewaffnung des Randnerven erstreckt sich etwas weiter abwärts.

Die reife Steinfrucht hat runden bis viereckigen Querschnitt. Ober-

halb des ziemlich basal gelegenen Samens ist, von Stein-
gewebe umgeben, eine Kam-
mer vorhanden, die anschei-
nend ihre Fortsetzung nach
oben hin in einem Kanal (dem
Griffelkanal? vgl. FAGERLIND
1940) besitzt, der in einem an
der Spitze des Steins vor-
handenen Auswuchs verläuft.
Dieser Auswuchs bildet eine
zentrale Säule in einer Lakune
oberhalb des Steins. Die Aus-
senwand derselben wird von
der Aussenschicht des Meso-
karps gebildet, das relativ
wenige, aber kräftige Fasern
enthält.

3. *Pandanus monopha-
lanx* F. FAGERLIND — Spec.
nova. — Sect. *Bryantia*
(GAUD.) WARB.?, *Sussea*
(GAUD.) WARB.?

Icon.: Fig. nostra 1 c, 2 a—
b, 3 b.

Folia juvenilia ± 45 cm
longa, 16—22 mm lata, basi
dilatata amplexicauli, apice
brevis, marginibus serratis;
costa media in parte apicali
dense et acute serrulata. Syn-
carpia solitaria, terminalia,
erecta, spathis circumdata,
subglobosa vel ovoidea, 3—6,5
cm longa, 3—4 cm diam.,
pedunculata; pedunculo $\pm 2,5$ cm longo. Spathae exteriores ± 7 cm
longae, in parte basali $\pm 2,5$ cm latae, naviformes, sat abrupte api-
culatae, apice brevis trigono; marginibus et costa media acute et dense
serrulatis. Drupae terminales 2—4-loculares, hexagonae, magnae,

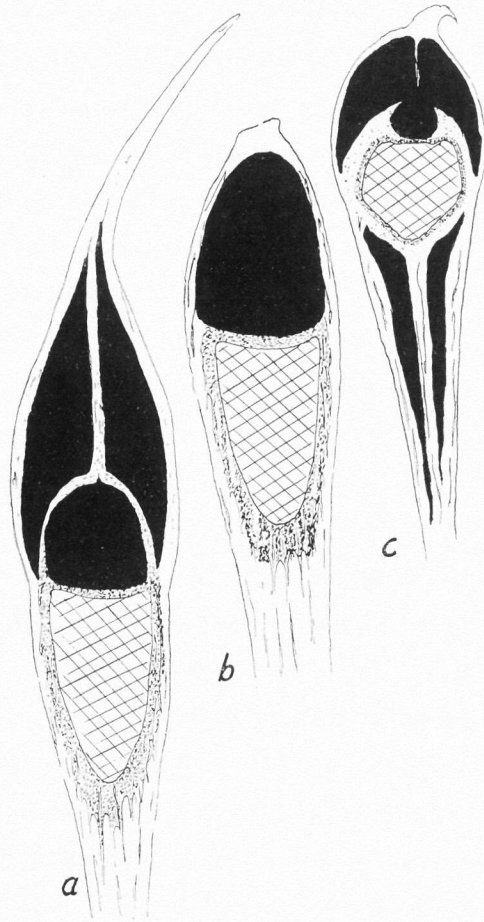


Abb. 3. Schematische Bilder von längs-
geschnittenen Steinfrüchten von a. *Pandanus
Kjellbergii* (6 \times), b. *Pandanus monopha-
lanx* (6 \times) und c. *Pandanus longipedunculatus*
(7 $\frac{1}{2}$ \times). — (Schwarz = Lakune, kariert =
Samengewebe, dicht punktiert = typisches
Steingewebe, spärlich punktiert = lockeres
Steingewebe) — Del. F. FAGERLIND.

16—20 mm longae, 10—12 mm latae, loculis circuli in modo dispositis, sulcis interocularibus non manifestis; ceterae drupae uniloculares, subnumerosae, 12—17 mm longae, 2—7 mm latae, irregulariter pentavel hexagonae, basin versus angustatae, superne pyramidatae. Stigmata plana, haud ascendentia, hippocrepiformia. Endocarpium osseum, sublongum. Mesocarpium superius lacunosum et fibroso-medullosum; inferius fibroso-medullosum. Pericarpium tenue. Flores masculi ignoti.

KJELLBERG No. 581 in herbario privato Kjellbergii — Typus.

Dem Material sind folgende Aufzeichnungen beigegeben:

»KJELLBERG No. 581 1/3 1929. — Fundort: Kendari. — Höhe ü. d. M.: 0 m. — Standort und Bodenbeschaffenheit: Rhizophoretum (Halophyt?). — Habitus: Baum kaum 3 m, Blatt + 2 m lang. — Material: 1) Rinde mit Korkwarzen. (Diese »Korkwarzen« sind in Wirklichkeit Wurzelanlagen bzw. Wurzelreste, Pneumatophoren — Anm. von mir; vgl. FAGERLIND 1939.) 2) Junge Blätter. 3) Früchte.»

Ausser den in der obigen Diagnose angegebenen Eigenschaften seien hier noch folgende angeführt.

Die Blattbreite ist gleich oberhalb der stammumfassenden Basis za. 18 mm. Von hier an verschmälert sich das Blatt etwas nach der Mitte zu, wo es za. 16 mm breit ist, um gleich unterhalb der Spitze seine grösste Breite mit 19—22 mm zu erreichen. Nach der Spitze hin hat das Blatt nicht mehr Rinnenform, sondern nimmt die Form einer Scheibe an, die auf der Unterseite mit einem Grat versehen ist. Die Randbewaffnung, die gleich oberhalb der Basis beginnt und bis zur Spitze fortgeht, besteht basal aus 1—1,5 mm langen Stacheln. Sie werden dann nach der Spitze hin allmählich kürzer, stehen aber dichter, um nahe der Spitze äusserst dichtgestellt zu sein. Die Mittelnervbewaffnung besteht aus nach vorn gerichteten scharfen $\frac{1}{2}$ —1 mm langen Zähnen. Die Seitennerven der Oberseite haben eine geringe Anzahl undicht und in variierenden Abständen stehender Zähne.

Das natürlich nur scheinbar terminale Synkarpium ist umgeben von 6 in drei Orthostichen spiralig stehenden, vermutlich gelben Hochblättern.

Mit Ausnahme der Terminalphalanx kommt keine Phalangenbildung vor. Die erstere besteht aus 2—4 Fruchtblättern. Die Form der Stempel ist grossenteils durch den zur Verfügung stehenden Raum bestimmt. Ihr freier, kegelförmiger Teil ist verhältnismässig hoch, bis zu 5 mm. Die Synkarpiumsachse ist rund.

Der Stein füllt das mittlere Drittel der Frucht aus. Oberhalb des Steins liegt eine grosse Kammer vor, die von dünnem, grobe Fasern

enthaltendem Mesokarpgewebe umgeben ist. Die obere Fläche des Steins ist seicht schalenförmig, die untere mehr oder weniger scharf abgeschnitten. Der Stein erhält dadurch die Form einer abgestumpften Pyramide.

4. *Pandanus longipedunculatus* F. FAGERLIND. — Spec. nova. — Sect. *Rykia*. (DE VRIESE) S. KURZ.

Icon.: Fig. nostra 1 d, 2 c, 3 c.

Folia juvenilia \pm 65 cm longa, 1—2 cm lata, coriacea, basi dilatata amplexicauli, apicem versus sensim attenuata, apice trigono longo acuminata, marginibus serrulatis; costa media acute serrulata. Racemus syncarpiorum trigonus, distans, longipedunculatus; pedunculo 25—40 cm longo. Syncarpia 2—4, sat sessilia, globosa vel cylindrica; syncarpium terminale maximum, cylindricum, 3 (immaturum) — 9 (maturum) cm longum, 2,2 (immaturum) — 3—5 (maturum) cm diam.; lateralia parva, globosa vel ovoidea, 1,5—2,5 (immatura) — 3,5—5 (matura) cm longa, 1,3—1,8 (immatura) — 2,5—3 (matura) cm diam. Drupae uniloculares, irregulariter penta- vel hexagonae, numerosae, \pm 15 mm longae, \pm 4 mm latae, basim versus angustatae, superne pyramidatae vel convexae. Styli breves, dentiformes vel furcati, persistentes. Stigmata sursum vergentia. Endocarpium sat tenue, osseum, ovoideum vel late pyramidatum, haud 2 mm diam., in parte superiore situm. Mesocarpium superius lacunosum, non fibrosum; inferius fibroso-medullosum et lacunosum. Pericarpium tenue. Flores masculi ignoti.

KJELLBERG No. 2292 in herbario privato Kjellbergii. — Typus.

Dem Material, auf das die obige Diagnose sich gründet, sind die nachstehenden Aufzeichnungen beigegeben:

»KJELLBERG No. 2292 13/9 1929. — Fundort: Towoeti-Meer. — Höhe ü. d. M.: 320 m. — Standort: Seeufer. — Habitus: Bildet dichtes Ufergebüsch, gewöhnlich 3—4 m hoch (Charakterbaum). — Fruchtstand: lang, schmal. — Bemerkungen: Blätter etwas länger werdend als die jungen im Ex.»

Nach einer im Besitz von Dr. KJELLBERG befindlichen Photographie von der Art hat dieselbe den gleichen charakteristischen Habitus wie *Pandanus labyrinthicus* S. KURZ. Lange Stützwurzeln gehen so auch von den Zweigen aus, was das »Verschwinden« des Hauptstammes und eine weitgehende vegetative Verjüngung zur Folge hat. Die Photographie zeigt, dass die Art mit ihren Stützwurzeln direkt im Wasser steht.

Ausser den in der Diagnose angegebenen Eigenschaften sei hier noch Folgendes bemerkt.

Die Blätter stehen dicht zusammen. Gleich oberhalb der Basis des Blattes folgt eine unbewaffnete Strecke. Etwa 6(—20) cm oberhalb der Basis beginnt die Mittelnervbewaffnung, bestehend zuerst aus 0—6 nach hinten gerichteten, mit verdickter Basis versehenen Stacheln, danach evtl. aus einigen nach aussen gerichteten kurzen, fast warzenförmigen Stacheln, auf die dann eine Reihe nach vorn gerichteter Stacheln folgt, die allmählich kleiner und kleiner werden. Von der Mitte des Blattes an wird die Grösse der Stacheln unbedeutend, an der Spitze sind sie kaum wahrnehmbar. Der basale Teil des Blattrandes ist gleichfalls unbewaffnet. Dieses Stück ist jedoch kürzer als der korrespondierende Teil des Mittelnervs. Mit Ausnahme der basalsten sind die Randstacheln mächtiger als die korrespondierenden Mittelnervstacheln. Sie sind jedoch schwach, vor allem nach der Spitze des Blattes hin.

Der zahnförmige Griffel und die Narbe sind meistens aufwärts nach der Oberfläche des Synkarpiums hin gebogen. Die frei exponierte Partie jedes Stempels bildet eine 3—4 mm hohe Pyramide oder einen Kegel. Der Stein ist dünn, hoch oben in der Frucht dicht unter der Basis der freien Pyramide gelegen. Oberhalb des Steins findet sich ein aus einer kleinen, runden und einer grösseren, kuppelförmigen Kammer bestehendes Lakunensystem (vgl. P. KJELLBERGII), unter derselben enge, langgestreckte Lakunen. Zwischen diesen kommen Fasern vor.

Herrn Dr. G. KJELLBERG, der das in der obigen Studie behandelte Material mir zur Verfügung gestellt hat, spreche ich auch hier meinen wärmsten Dank aus. Zu grossem Dank verpflichtet bin ich auch Herrn Lektor Dr. SAM CAVALLIN, Ystad, der mir bei der Abfassung der lateinischen Diagnosen behilflich gewesen ist, und Herrn cand. T. HEMBERG, Stockholm, der die beigefügten Photographien angefertigt hat. Ystad, im März 1941.

Zitierte Literatur.

- FAGERLIND, F., 1940 a. Das Vorkommen von Pneumatophoren bei *Pandanus*. — Svensk Bot. Tidskrift 34.
 — 1940 b. Vier neue im botanischen Garten von Buitenzorg kultivierte *Pandanus*-Arten. — Svensk Bot. Tidskrift 34.
 MARTELLI, U., 1908. The Philippine species of *Pandanus*. — The Philippine Journ. of Science III.
 — 1913—14. Enumerazione delle »*Pandanaceae*«. — Webbia IV 1a—2a.
 MERRILL, E. D., 1925. Enumeration of Philippine flowering plants I—II. — Manila.
 SOLMS-LAUBACH, H., 1878. Monographia Pandanacearum. — Linnea 42.
 WARBURG, O., 1900. *Pandanaceae*. — A. ENGLER: Das Pflanzenreich IV: 9.

Zytologische Beobachtungen an Kreuzungen zwischen *Godetia deflexa* und *G. Whitneyi*.

Von ARTUR HÅKANSSON, Lund.

(With a Summary in English.)

Vor kurzem habe ich die Chromosomenverhältnisse in der Meiosis recht zahlreicher Arten und Rassen von *Godetia* beschrieben (HÅKANSSON 1941). Die untersuchten Formen sind aus Dozent GUNNAR HIORTHS Kulturen in Ås, Norwegen, fixiert worden. Sie sind von HIORTH beschrieben und in seiner Abhandlung findet man auch die Herstammung der Formen angegeben sowie eine Besprechung ihrer Verwandtschaft (HIORTH 1941). Auch die Meiosis verschiedener Artbastarde wurde untersucht, wobei es sich indessen um Bastarde zwischen verwandten Arten der gleichen Gruppe handelte. Diese Bastarde zeigten auch gute Paarung zwischen den Chromosomen der gekreuzten Arten, wenngleich die Bastarde häufig sehr steril waren. Ich habe nun von HIORTH fixiertes Material eines Bastards zwischen zwei nicht näher verwandten Arten erhalten, nämlich *G. Whitneyi* und *deflexa*. Bezüglich dieser Arten sei auf die Abhandlung von HIORTH verwiesen. Erstere hat $n=7$, letztere $n=9$; beide haben verhältnismässig grosse Chromosomen.

G. Whitneyi × *deflexa* ist in der Regel ganz steril, aber einzelne Pflanzen haben etwas Fertilität gezeigt und bei Rückkreuzungen mit *Whitneyi* Nachkommen gegeben. Ein Teil der erhaltenen Rückkreuzungspflanzen stimmten mit *Whitneyi* überein, andere glichen *Whitneyi*, zeigten aber 1—3 dominante Charaktere von *deflexa*. Es ist aber nicht gelungen, diese Charaktere homozygotisch zu erhalten (HIORTH 1939). Einige der aus dieser Rückkreuzung erhaltenen Typen sind zum Gegenstand zytologischer Untersuchung gemacht worden. Vor allem war es ein Typus mit roten Blattnerven wie bei *G. deflexa*, aber im übrigen *G. Whitneyi* ähnlich. Die rotnervigen Pflanzen stammen alle von derselben F_1 -Pflanze, die in ungewöhnlichem Grade fertil war, weshalb HIORTH vermutet, dass sie triploid mit 2 *Whitneyi*- und

1 *deflexa*-Genom war. Diese F_1 -Pflanze, G. 1206—34, wurde mit Pollen der verschiedensten *Whitneyi*-Rassen bestäubt, um eine so grosse Nachkommenschaft wie möglich zu sichern.

Der rotnervige Typus zeigte ein paar Eigenschaften, die eine zytologische Untersuchung wertvoll erscheinen lassen. Obgleich die Rotnervigkeit durch ein dominantes Gen (*R*) bedingt wird, entstehen bei Selbstung der rotnervigen Pflanzen oder bei ihrer Kreuzung mit Normalpflanzen nur wenige (0—16 %) rotnervige Individuen. Ferner zeigten verschiedene Pflanzen einen recht verschiedenen Grad von Pollensterilität. Während viele fast ganz fertil waren und nur wenige % sterile Pollenkörner zeigten, hatten andere fast 80 % sterile Körner; zwischen diesen Extremen gab es verschiedene Grade von intermediärer Sterilität. Blütenknospen einer Anzahl rotnerviger Pflanzen sind in Ås von cand. phil. ERIC RUNQUIST (Lund) fixiert worden. Die Sterilität der fixierten Pflanzen ist später von HIORTH bestimmt worden, der mir ein Verzeichnis hierüber zustellte, das weiter unter wiedergegeben wird. Alle nichtzytologischen Angaben habe ich von Dozent HIORTH erhalten, wofür ich ihm hier meinen Dank ausspreche. Bei einer späteren Gelegenheit wird er näher über die Genetik des rotnervigen Typus berichten.

Noch ein aus der Kreuzung *G. (Whitneyi* × *deflexa*) × *Whitneyi* erhaltener abweichender Typus wurde zytologisch untersucht. Es war dies eine kleinblütige Form mit schmalen Staubbeuteln, die von HIORTH deshalb als *schmale Antheren, kleine Blüten* bezeichnet wurde. Auch in diesem Fall gab es in Kreuzungen mit dem Normaltypus einen bedeutenden Ausfall an »Mutant«-Pflanzen, der aber nicht so gross war wie für den rotnervigen Typus. Weitere erhaltene Typen sind nicht fixiert worden.

G. Whitney × *deflexa*.

Die untersuchten Pflanzen trugen die Saatnummern S 1045'40 und S 1046'40. Die Pflanzen dieser Nummern waren laut HIORTH ganz steril; eine Bestäubung von Hunderten von Blüten mit *Whitneyi*-Pollen führte nicht zur Bildung von Samen. Meiosis-Stadien gab es in drei der untersuchten Pflanzen. Sie zeichneten sich durch vollständige Asyndese aus; es gab 16 Univalenten. Früher habe ich die Meiosis einer anderen asyndetischen *Godetia* beschrieben, nämlich die der haploiden Form von *G. Whitney* (HÅKANSSON 1940 b). Die Anwesenheit einer so grossen Anzahl von Univalenten verleiht den verschiedenen Meiosisstadien ein stark wechselndes Bild, aber mit Hinblick auf

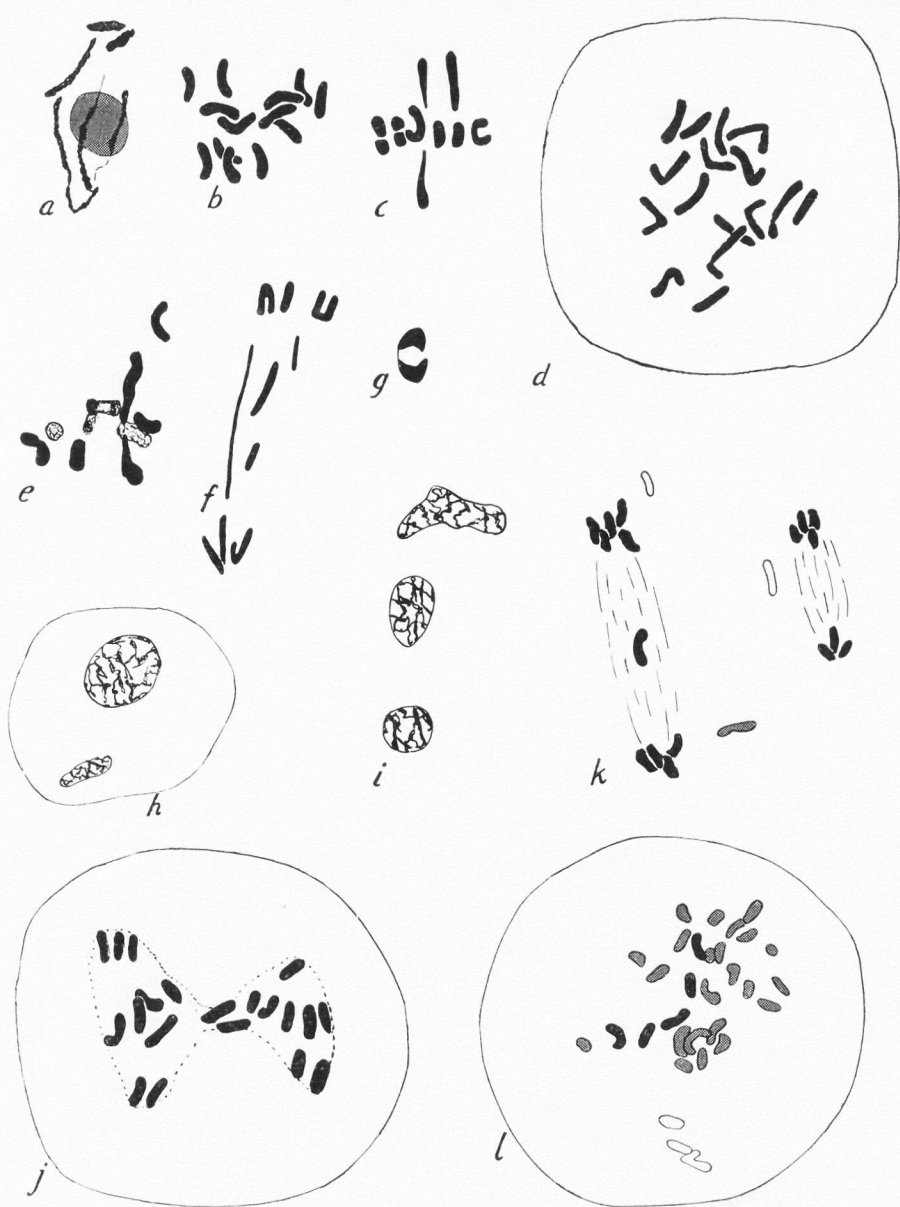


Fig. 1. *Godetia Whitneyi* × *deflexa*. — *a*: »Diakinese«, nur ein Teil des Kerninhalts ist gezeichnet. — *b* u. *c*: Metaphase 1, die Univalente ordnen sich allmählich zu einer Kernplatte. — *d*: PMZ, 16h. — *e*: Metaphaseplatte mit Bivalent. — *f*: Anaphase 1, nur einige Chromosomen gezeichnet, ein Univalent brückenartig ausgespannt. — *g*: Bivalent. — *h*: PMZ, Interkinese, die Kerne haben sehr verschiedene Grösse. — *i*: Drei Interkinesekerne aus einer PMZ. — *j*: PMZ, Anfang der Teilung 2, die Chromosomen eines studenglasförmigen Kerns ordnen sich zu einer Platte. — *k*: PMZ, Anaphase 2, die Teilung 1 war unregelmässig verlaufen. — *l*: PMZ, Anaphase 2, Weiterentwicklung von *h*, die grössere Spindel hat 28, die kleinere 3 (?) Chromosomen. Vergr. 2000, ausser *h*.

die eingehende Beschreibung, die über die Haploide veröffentlicht wurde, kann der asyndetische Bastard recht kurz behandelt werden; die Ähnlichkeiten zwischen diesen müssen ja recht gross ausfallen.

Die Prophase. — Die früheren Stadien der Prophase schienen den Godelien mit normaler Paarung zu gleichen, aber eine sichere Feststellung von Chromosomenpaarung konnte nicht stattfinden. Die letzten Stadien waren indessen nicht gleich. So konnten keine Strepsitene- und Diakinese-Bilder beobachtet werden; dagegen traten im Kern recht lange, ungepaarte Fäden auf (Fig. 1 a), die eine ziemlich unbedeutende Verkürzung erfuhren, sodass die Chromosomen nach Auflösung der Kernmembran »somatisches« Aussehen hatten. Bei der Haploide war die Kontraktion der Fäden viel stärker, wodurch die Chromosomen bedeutend kürzer wurden als beim Bastarden. In der »Diakinese« zeigten die Chromosomenfäden des Bastarden, abweichend von der Haploiden, nur ganz unbedeutend ihre Doppelnatur. Sie waren häufig verschlungen und zuweilen ganz zusammengebogen, sodass die freien Enden eines Fadens miteinander in Berührung kamen.

Metaphase und Anaphase. — Man kann die Lage der Zentromeren in den Chromosomen wahrnehmen, dagegen sieht man keine Satelliten. Solche hat CHITTENDEN in somatischen Chromosomen von *deflexa* abgebildet (CHITTENDEN hat 1928 *deflexa* unter dem Namen *G. Bottae* untersucht); sie kommen auch bei *Whitneyi* vor. Die meisten *deflexa*-Chromosomen haben ihr Zentromer laut CHITTENDEN ganz nahe dem Chromosomenende; dies gilt für fünf derselben, während meist nur zwei *Whitneyi*-Chromosomen eine entsprechende Lage des Zentromers haben. Der Bastard zeigt auch in der Meiosis mehrere Chromosomen mit terminalem Zentromer (Fig. 1 d).

Sehr selten kommt ein Bivalent vor. Bei der Haploide waren Bivalenten nicht so selten, und man hätte erwartet, dass sie im asyndetischen Bastard wenigstens in der gleichen Frequenz auftreten sollten. Dass dies nicht der Fall ist, kann vielleicht von anderen äusseren Faktoren abhängen, die auf die Paarung von Haploiden einen Einfluss zu haben schienen. Ein Bivalent mit interstitiellem Chiasma wurde nicht beobachtet. Die gepaarten Chromosomen hatten recht verschiedenes Aussehen (Fig. 1 e). Einmal wurde ein Ringbivalent beobachtet (Fig. 1 g).

Die Bewegungen der Chromosomen nach Auflösung der Kernmembran wurden in bezug auf die Haploide ausführlich studiert. Recht ähnlich verhalten sie sich offenbar bei diesem Bastarden. Häufig aber nicht immer wird eine Metaphasenplatte gebildet; hierbei wan-

dern die Univalente deutlich oft recht spät hinunter zur Platte (Fig. 1 *b*). Sie liegen quer- oder längsorientiert und sind nicht selten ringförmig umgebogen (Fig. 1 *c*). Später kommt es zu einer Wanderung von Chromosomen von der Platte zu den Polen. Diese Anaphasenbewegung ist am deutlichsten in bezug auf die Chromosomen mit mehr medianem Zentromer. Gleichwie bei der Haploide sind zuweilen einzelne Univalente während der Verlängerung der Kernspindel in der Anaphase stark verlängert und zwischen den Polen brückenähnlich ausgespannt (Fig. 1 *f*). Eine Aufteilung von Univalenten in Chromatiden erfolgt während dieser Teilung im allgemeinen nicht.

Die Interkinese. — Während der Interkinese haben die PMZ ein sehr verschiedenes Aussehen. Zuweilen erscheinen sie normal mit zwei ungefähr gleich grossen Kernen. Infolge verschiedener Chromosomenverteilung können die Kerne indessen sehr ungleiche Grösse haben und ihre Form ist häufig unregelmässig, da die Chromosomen bei der Bildung der Kernmembran mehr oder weniger zerstreut gelegen sind. Mitunter können auch mehr als zwei Interkinesekerne gebildet werden (Fig. 1 *i*). Die Haploide bildete oft nur einen Interkinese Kern (Restitutionskern). Beim Bastard kam dies nicht oder nur selten vor, dagegen war es recht gewöhnlich, dass ein sehr grosser und ein kleiner Kern gebildet wurde (Fig. 1 *h*). Wie die zweite Teilung zeigte, hatte der erstere gern 13—14, der letztere 2—3 Chromosomen (Fig. 1 *l*). Dies erinnert an die bei der Haploiden recht häufigen Chromosomenverteilung 6+1. In jedem Genom scheint also ein Chromosom die Tendenz zu haben sich anders als die übrigen zu verhalten. Es wäre von Interesse, die Haploide einer Pflanze untersuchen zu können, die morphologisch stärker verschiedene Chromosomen hat. Derart könnte festgestellt werden, ob es ein bestimmtes Chromosom ist, das die Neigung hat sich in dieser Weise zu verhalten.

Die zweite Teilung. — Diese zeigt je nach dem Aussehen des Interkinesestadiums ein verschiedenes Bild. Die Chromosomen werden in ihre Chromatiden aufgeteilt, aber es scheint als ob die Chromatiden, die zu Beginn der Teilung infolge einer früheren Teilung der Zentromeren frei sind, sich nun nicht teilen könnten. Das Zentromer wird also nur einmal geteilt. Einige Bilder der zweiten Teilung zeigt Fig. 1 *j—l*. Fig. 1 *j* zeigt den Beginn der Teilung; es sind noch nicht alle Chromosomen in die Platte eingeordnet. Die PMZ enthielt einen einzigen stundenglasähnlichen Kern, die Anzahl der Chromosomen beträgt mehr als 16, weshalb einige Zentromeren sich geteilt haben müssen. Fig. 1 *l* zeigte die Anaphase 2 in einer PMZ, die zwei Kerne von sehr

verschiedener Grösse enthalten hat. Fig. 1 k zeigt eine sehr unregelmässige Anaphase 2. Die PMZ hatte hier deutlich zwei grössere Kerne und einige kleinere, aus einzelnen Chromosomen gebildete enthalten. In einer der grösseren Kernspindeln wird ein zurückgebliebenes Chromosom beobachtet, wahrscheinlich ein Chromatid von in der Anaphase 1 geteiltem Univalent.

Die Pollensporaden. — Diese haben je nach dem Verlauf der Meiosis verschiedenes Aussehen. Reine Diaden werden kaum angetroffen, dagegen häufig Diaden, die, ausser den beiden grossen Pollenzellen, 1—3 kleine haben. Dies hängt damit zusammen, dass ein paar Chromosomen ausserhalb des Restitutionskerns verblieben sind. Tetraden mit vier ungefähr gleichgrossen Zellen waren häufig. Aber oft enthielt die Spore mehrere; es wurden häufig bis zu 10 Zellen beobachtet. Gleichwie bei der Haploide besteht auch hier eine Tendenz, dass die PMZ in einem und demselben Kleinfach einen ähnlichen Verlauf der Meiosis aufweisen. Einige Kleinfächer zeigen überwiegend diadenähnliche Sporenen, viele haben dagegen keine solchen, indem sie ziemlich regelmässige Tetraden enthalten. Andere Kleinfächer enthalten hauptsächlich Sporenen aus vielen Pollenzellen.

Zwischen den beiden asyndetischen Godetien, der haploiden *Whitneyi* und dem Bastard *Whitneyi* × *deflexa*, bestehen also gewisse kleinere Unterschiede in der Meiosis. Beim letzteren haben die Univalente mehr »somatisches Aussehen«, sie gleichen gewöhnlichen Chromosomen am Ende der Prophase und Metaphase. Dies wird indessen von keiner Längsteilung in der Anaphase begleitet, sondern die Meiosis gleicht der der Haploiden, jedoch mit dem Unterschied, dass die Chromosomen zu Beginn der Interkinese mehr zerstreut liegen, sodass mehr als ein einziger Interkinesekern gebildet wird. So werden nur äusserst selten Pollenkörner mit 16 Chromosomen, der somatischen Zahl, gebildet. Ein solches Verhalten muss ja zu der vollständigen Sterilität der Pflanzen dieser Saatnummer beitragen. Es ist wohl wahrscheinlich, dass Gonen mit 16 Chromosomen befruchtungsfähiger sind als solche mit 13—14.

G. (Whitneyi × *deflexa*) × *Whitneyi*, rotnerviger Typus.

Die Meiosis wurde in 16 Pflanzen untersucht, die alle rotnervig waren und durch Selbstung einiger Pflanzen des Bastarden *G. (Whitneyi* × *deflexa*) × *Whitneyi* erhalten worden sind. Wie erwähnt waren sie *Whitneyi*-ähnlich, hatten aber rote Blattnerve wie *deflexa*.

Die untersuchten Pflanzen hatten 15 Chromosomen, jedoch waren

einige von ihnen infolge somatischer Elimination des Extrachromosoms etwas chimärenähnlich. Das Extrachromosom trat in der Meiosis immer als Univalent auf, es war niemals mit anderen Chromosomen zur Bildung eines Trivalents gepaart. Da einerseits aus der Meiosis des Primärbastarden hervorging, dass die *Whitneyi* und *deflexa*-Chromosomen sich nicht miteinander paaren, andererseits trisomische *Whitneyi*-Typen in den meisten PMZ ein Trivalent haben, erscheint es recht klar, dass das Extrachromosom ein *deflexa*-Chromosom ist. Die gepaarten Chromosomen sind *Whitneyi*-Chromosomen. Die Rotnervigkeit dieses Typus beruht also auf der Anwesenheit eines extra *deflexa*-Chromosoms.

Während der Meiosis wird das univalente Chromosom häufig eliminiert. HIORTH hat in seinen Kreuzungsversuchen auch einen grossen Ausfall an rotnervigen Pflanzen gefunden. Er hat mir brieflich für die Prozente rotnerviger Pflanzen folgende Zahlen mitgeteilt.

Rotnervig ♀ × normal ♂ = sehr variierende %-zahlen, 0—16 % rotnervige;

Normal ♀ × rotnervig ♂ = 59 rotnervig : 1390 normal = 4 %;

Rotnervig geselbset = 171 rotnervig : 1711 normal = 9 %.

Sicherlich trägt die häufige Elimination des Extrachromosomes zu diesen niedrigen Prozentzahlen bei, obgleich die Elimination während der Meiosis nicht so stark erscheint, dass sie dies allein zustande bringen könnte.

Tabelle.

Fixierungs- Nummer	Stamm-Nr. der Pflanze	Prozent sterile Pollenkörner	Ringbildung in der Meiosis.
F 343	4864/228	77	variierend, eine 6-Kette wurde gesehen, Stückausfall.
F 344	4865/228	7	kein Ring
F 345	4866/228	54	4-Ring
F 346	4868/228	58	4-Ring
F 347	4869/228	13	kein Ring
F 348	4870/228	37	kein Ring
F 349	4871/228	3	4-Ring
F 350	4872/229	71	kein Ring
F 351	4873/229	55	4-Ring
F 352	4874/229	13	4-Ring
F 353	4875/229	?	4-Ring
F 354	4876/229	21	4-Ring
F 355	4877/229	?	kein Ring
F 356	4878/229	8	kein Ring
F 357	4879/230	61	4-Ring
F 358	4890/275	4	kein Ring

Ein Teil der Pflanzen hatte einen Chromosomenring. Acht Pflanzen hatten einen 4-Ring, eine Pflanze hatte eine recht variierende Anordnung, wobei jedoch die grösste Konfiguration eine 6-Kette war, während 7 Pflanzen normale Paarung mit 7 Bivalenten zeigten. Zweifellos finden diese verschiedenen Anordnungen ihre Erklärung darin, dass der Primärbastard mit Pollen verschiedener *Whitneyi*-Rassen bestäubt worden ist. Es gibt solche mit normaler Paarung, mit einem 4-Ring und mit einem 6-Ring (sowie auch mit anderen Anordnungen), die also zur Kreuzung benutzt worden sind. Wie erwähnt hatten die fixierten Pflanzen sehr ungleiche Pollensterilität. In der Tabelle sind die von HIORTH gefundenen Prozente steriler Pollenkörner sowie die gefundenen Chromosomenkonfigurationen zusammengestellt. Es sei zuerst hervorgehoben, dass die Spaltung der Rotnervigkeit von Ringbildung und Pollensterilität unabhängig ist. Wie aus der Tabelle hervorgeht, besteht keine richtige Parallelität zwischen Ringbildung und Sterilität. F 349 ist ganz fertil, hat aber einen 4-Ring, F 350 ist stark steril, zeigt aber normale Paarung. Auch in bezug auf F 348 stimmt die Chromosomenanordnung schlecht mit dem Sterilitätsgrad überein.

Nach Auflösung der Membran des Diakinesekerns wird das univalente Chromosom in den meisten PMZ in die Kernplatte eingeordnet (Fig. 2 a). Zuweilen liegt es ausserhalb des Äquators der Spindel (Fig. 2 b). Es legt sich winkelrecht die Längsrichtung der Spindel, aber wenn die Anaphasebewegungen der Chromosomen beginnen, bekommt es oft eine schräge Stellung oder schliesslich eine mit der Spindel parallele Orientierung. Es bleibt oft am Äquator zurück, die Zentromereneinschnürung tritt stark zutage und das Univalent sieht aus wie ein kleines Bivalent. Sein Zentromer erfährt in der Regel keine Teilung, nur seltener wurde also das Univalent in zwei Chromatiden aufgeteilt, die aber nahe einander liegen blieben, und nicht nach verschiedenen Polen gingen.

Das verspätete Univalent hat oft nicht den Pol erreicht, wenn die Kernmembranbildung stattfindet. Es bildet solchenfalls einen Zwergkern, der nicht an seinem Platz verbleibt sondern hinaus gegen die Wandschicht der PMZ geführt wird und dort meistens einen Platz einnimmt, der von den grossen Kernen gleich weit entfernt ist (vgl. HÅKANSSON 1940 a, S. 17). Zu Beginn der zweiten Teilung wird das Univalent wieder gebildet, sein Zentromer geteilt, und seine beiden Chromatiden machen die Anaphasenbewegung durch (Fig. 2 g); nach vollendeter Meiosis sieht man auch häufig zwei Zwergkerne nebst den normalen. Die Frequenz der Elimination kann man in der Inter-

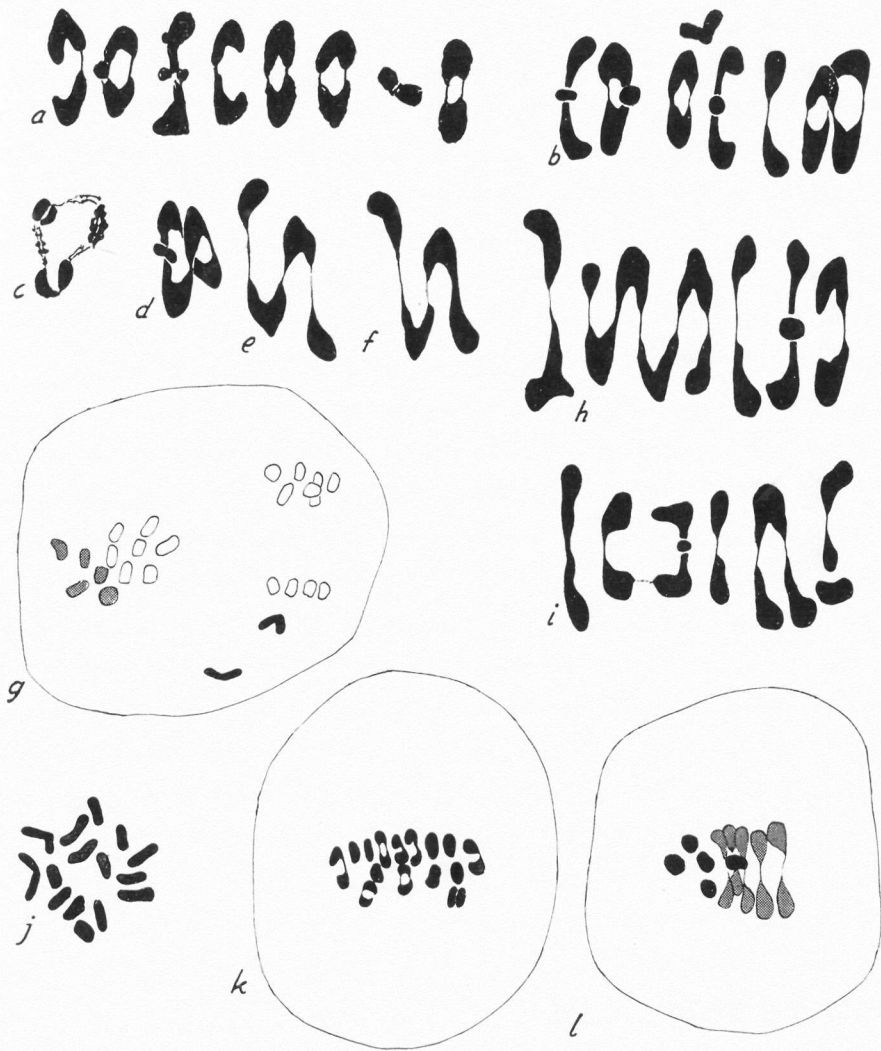


Fig. 2. *Godetia* (*Whitneyi* × *deflexa*) × *Whitneyi*, *rotnervig.* — *a—b:* Die Chromosomen in Metaphase I. — *a:* 7II + 1I. — *b:* 4-Ring + 5II + 1I. — *c:* Ring aus Diakinesekern. — *d:* Ring mit interstitiellem Chiasma. — *e* u. *f:* Ketten. — *g:* Anaphase 2, Teilung des eliminierten Univalents. — *h, i:* Die Pflanze F 343, Chromosomen in Metaphase I. *h:* 6-Kette + 4II. — *i:* 3-Kette + 4II + 1I + Heterobivalent. — *j:* Metaphase I-Platte aus asyndetischer PMZ. — *k:* Asyndetische PMZ, beginnende Teilung der Univalente. — *l:* *G. (Wh. × defl.) × Wh.*, schmale Antheren, kleine Blüten. PMZ, 5II + 5I. Vergr. 3500, *c, g, j—l* 2000.

kinese oder während der zweiten Teilung studieren. Sie ist sehr verschieden. Man kann Antheren mit mehr als 50 % Elimination antreffen, in anderen gibt es weniger als 10 %. Gewisse Pflanzen zeigen eine geringere Frequenz als andere, aber dies hatte kaum einen Einfluss auf die Sterilität, beurteilt auf Grund des fertigen Pollens. Im Durchschnitt scheint das *deflexa*-Chromosom in etwa $\frac{1}{3}$ der PMZ ausserhalb der grossen Kerne liegen.

Univalente verhalten sich bei *Godetia* in zweierlei Weise. Beim Artbastard *nutans* × *Whitneyi* und einigen untersuchten Pflanzen von *G. viminea* wurden sie in die Platte im allgemeinen nicht eingeordnet und nicht eliminiert. Ein Univalent von *G. parviflora* verhielt sich dagegen wie beim rotnervigen Typus: Einordnung in die Kernplatte und häufig Elimination (HÅKANSSON 1941), dies habe ich auch bei einigen wilden Formen von *Whitneyi* mit einem Univalent gefunden. Im ersteren Fall ist das Zentromer der Univalente nicht, im letzteren ist es polarisiert (bipolar), indem es unter dem Einfluss von den Polen abstossender Kräfte steht, die ihre äquatorielle Einordnung veranlassen. Die Zentromeren werden erst in Teilung 2 geteilt. Ausführlich wurde das Verhalten der Univalente für eine schmalblättrige Mutante von *Whitneyi* geschildert (HÅKANSSON 1940 a). Diese ist diploid, aber zwei ihrer Chromosomen verhalten sich häufig wie Univalente, obgleich sie miteinander vereint sind. Die Zentromeren sind polarisiert wie beim rotnervigen Typus, aber sie erfuhren zu Beginn oder während der Interkinese eine Teilung, sodass die eliminierten Univalente zu Beginn der zweiten Teilung schon in Chromatiden aufgeteilt waren, die meistens keine Anaphase durchmachen. Die Zentromeren der schmalblättrigen Mutante werden also — um *Godetia*-Univalenten anzugehören — ungewöhnlich früh geteilt; vielleicht haben sie eine Veränderung erfahren. Auch in bezug auf die schmalblättrige Mutante wurde bei Kreuzung mit Normalpflanzen ein grosser Ausfall an Mutantentypen erhalten, obgleich nur dann, wenn die Mutante als Pollenpflanze diente. Fungierte sie als Mutterpflanze, wurden Mutanten- und Normalpflanzen in gleicher Anzahl erhalten.

Morphologisch war es nicht möglich das Extrachromosom beim rotnervigen Typus als *deflexa*-Chromosom wiederzuerkennen. Seine Form war während der zweiten Teilung am deutlichsten; es hat ein submedianes Zentromer (Fig. 2 g). Es kann auch in somatischen Teilungen eliminiert werden. Von F 344 wurde eine Knospe angetroffen, in der einigen Antheren 7II+1I, andere 7II hatten. Es gab somatische Platten mit 14 und 15 Chromosomen, und es ist also das

deflexa-Chromosom, das eliminiert wird. F 358 war etwas abweichend; einige Knospen waren durchweg diploid und zeigten 7II , andere $7\text{II}+1\text{I}$; hier hatte die Elimination offenbar früher stattgefunden. Bei F 343 herrschten eigentümliche zytologische Verhältnisse. Es gab nur eine Knospe mit Meiosisstadien im Material und die PMZ hatten durchweg 14 Chromosomen, davon ein sehr kleines; das Univalent war in der Metaphase 1 nicht vorhanden. Die somatischen Platten in den Blütenknospen zeigten im allgemeinen auch 14 Chromosomen; einzelne Platten mit 15 Chromosomen wurden jedoch beobachtet, weshalb die Pflanze als eine Chimäre von 14- und 15-chromosomigem Gewebe erscheint.

In den PMZ wurde keine Chromosomenanordnung beobachtet, die darauf deutete, dass ein anderes als das *deflexa*-Chromosom somatisch eliminiert wird. Die in Frage stehenden Pflanzen waren nun alle deutlich rotnergig, aber HIORTH hat mitgeteilt (brieflich), dass vom Typus *schmale Antheren, kleine Blüten*, der auch ein extra *deflexa*-Chromosom hat, eine Pflanze einzelne normale Zweige trug; gleich verhielt sich ein anderer solcher Typus, der die Bezeichnung *getupfte Blüten* trug. HIORTH erwähnt, dass es laut seiner Erfahrung recht häufig vorkommt, dass artfremde Chromosomen in somatischen Teilungen eliminiert werden.

In einigen Pflanzen wurden einzelne PMZ mit vollständiger Asynthese, demnach mit 15 Univalenten angetroffen (Fig. 2 j und k). Dies habe ich auch bei einigen anderen Godetien beobachtet. Die Univalente lagen nicht wie bei der Haploide oder beim Primärbastard zerstreut sondern bildeten eine Äquatorialplatte; ihre Zentromeren waren schon bei der Auflösung der Kernmembran polarisiert, und wurden dies nicht erst später wie bei diesen Formen. Vermutlich können die Zentromeren hier geteilt werden (Fig. 2 k).

Die Bivalente von *Godetia Whitneyi* erhalten ihr Gepräge durch die starke Terminalisation der Chiasmen. Interstitielle Chiasmen gibt es in der Metaphase nur seltener. Doch verhalten sich verschiedene Rassen in dieser Hinsicht anscheinend verschieden. Die rotnergigen Pflanzen haben recht oft ein solches ausgebildet. Die Pflanzen F 350—357 hatten ein interstitielles Chiasma sogar oft in drei der Bivalenten (Fig. 2 b). Einer der gebildeten Querarme war dabei recht lang. Die übrigen Pflanzen hatten nicht so viele. In F 358 wurde nur selten ein Querarm beobachtet. Weniger selten waren sie in F 343 und F 344; bei diesen hatten die meisten PMZ wenigstens ein interstitielles Chiasma. In F 350 und 352 waren fadenähnliche Verbindungen zwi-

schen verschiedenen Bivalenten sehr häufig. Ich habe solche früher als Matrix-Verbindungen bezeichnet, um zu betonen, dass sie nichts mit normaler Paarung und Chiasmabildung zu tun haben. Die Fäden waren zuweilen deutlich doppelt. In einigen der Pflanzen konnte in einzelnen PMZ eine partielle Asyndese vorkommen. So zeigten F 343, F 344 und F 346 mitunter zwei, vier oder mehrere Univalente infolge einer solchen Asyndese in einem oder einigen wenigen Bivalenten.

Ein deutlicherer Unterschied zwischen den Chromosomen des 4-Rings, der in manchen Pflanzen angetroffen wird, tritt nicht zutage. Fig. 2 c zeigt den Ring in der Diakinese. Gleichwie bei der Mehrzahl der *Whitneyi*-Rassen zeigt sich auch bei recht mässiger Entfärbung ein scharfer Unterschied zwischen hetero- und euchromatischen Teilen der Chromosomen. Nach Auflösung der Kernmembran werden die Ringchromosomen im Zickzack geordnet; nur sehr selten kommen Abweichungen von dieser regelmässigen Anordnung vor. Eine Pollensterilität kann demnach ihren Grund nicht in einer variierenden Verteilung ganzer Chromosomen haben. Das Vorkommen einer 4-Kette war viel seltener als das eines 4-Ringes.

Eine Variation im Aussehen des Ringes oder der Kette konnte beobachtet werden. Oft waren die Chromosomenenden an allen Stellen im Ring durch Fäden verbunden (Fig. 2 b und e). Häufig war jedoch an einer Verbindungsstelle die Vereinigung eine andere; es gab einen kurzen Querarm (Fig. 2 d) oder eine breite Verbindung zwischen den Enden (Fig. 2 f) offenbar dadurch bedingt, dass die Terminalisation eines Chiasmas nicht vollständig war. Sonst kommt es ziemlich selten vor, dass in *Godetia*-Ringern interstitielle Chiasmen ausgebildet sind; nur bei einigen Formen ist dies häufig gewesen.

F 343 war in mehreren Hinsichten abweichend. Wie schon erwähnt, war eines der Chromosomen stark verkürzt. In der Metaphase 1 fehlte das Extrachromosom, es gab nur 14 Chromosomen, darunter das verkürzte. Die grösste beobachtete Konfiguration war die 6-Kette, das verkürzte Chromosom war ein Endchromosom in der Kette (Fig. 2 h). Diese Anordnung war indessen seltener. An Stelle der 6-Kette gab es oft zwei 3-Ketten. Oder die PMZ enthielt eine 4-Kette nebst 5 Bivalenten. Das verkürzte Chromosom nahm wohl meistens an der Bildung eines Heterobivalents teil (Fig. 2 i), aber es wurde auch als Endchromosom einer 4- oder 3-Kette oder als Univalent beobachtet. Während der Anaphase 1 wurde es zuweilen eliminiert.

Die beobachteten Paarungsverhältnisse bei dieser Pflanze finden ihre Erklärung, wenn eine *Whitneyi*-Rasse mit einem 6-Ring als ein

der Pollenspender für den Primärbastarden verwendet wurde. Ich habe eine ähnliche Variation in Bastarden zwischen solchen Rassen und Godetien mit normaler Paarung konstatiert. Neu ist das Vorkommen eines sehr kleinen Chromosoms. Ein solches habe ich früher nur in Röntgenmaterial beobachtet, und es ist wohl als ein Ergebnis der Bastardierung zu betrachten.

***G. (Whitneyi* × *deflexa*) × *Whitneyi*, schmale Antheren, kleine Blüten.**

Dieser Typus gab laut HIORTH nach Bestäubung mit Normalpflanzen 148 Pflanzen vom Mutantentypus und 248 Normalpflanzen, also 37 % Mutantpflanzen, demnach keinen so grossen Ausfall wie im früheren Fall.

Fixiert waren Pflanzen von S 1048—1050'40. Auch diese Form war offenbar eine *Whitneyi* mit einem extra *deflexa*-Chromosom. Die Metaphase 1 zeigte $7\text{II}+1\text{I}$; das Univalent wurde unmittelbar in die Platte eingeordnet. Es schien nicht ganz so oft eliminiert zu werden wie bei der rotnervigen Form, aber es konnten nur recht wenige Beobachtungen angestellt werden. Die Antheren dieser Pflanzen enthalten nämlich weniger PMZ als normal.

Die untersuchten Pflanzen zeigten alle Asyndese in einer variierenden Anzahl von Bivalenten. Ausser dem normalen Univalent gab es oft weitere 2—10 (Fig. 2 l). 15 Univalenten wurden in einer PMZ gesehen. Es gab alle Übergänge zwischen normaler Paarung und vollständiger Asyndese. Die gleiche Art von Asyndese ist bei einer primären Trisomie von *G. Whitneyi*, nämlich Trisomie II vorgekommen (HÅKANSSON 1940 a).

Allgemeiner Teil.

Von *Godetia* sind einige Artbastarden dargestellt (RASMUSON 1924, CHITTENDEN 1928, HIORTH 1941). Sie sind alle hochgradig steril, nur bei *G. purpurea* × *quadrivulnera* fand HIORTH recht guten Samenansatz. Im letztgenannten Fall handelte es sich um zwei pseudo-hexaploide (26-chromosomige) Arten mit gleichen Chromosomen. Die zytologisch untersuchten Artbastarde haben jedoch gute Chromosomenpaarung gezeigt. So verhielt es sich mit di-, tri- und tetraploiden Formen von *Whitneyi* × *amoena* und mit den Bastarden zwischen den (pseudo-)tetraploiden Formen *tenella* und *Blauer Zwerg* (HÅKANSSON 1941). Die gekreuzten Arten gehörten in diesen Fällen derselben

Gruppe an. *G. nutans* und *Whitneyi* schliesslich gehören beide zur *amoena*-Gruppe, erstere ist tetraploid, letztere diploid; aber im Bastard zeigt das eine Genom von *nutans* gar keine Paarung mit dem von *Whitneyi*. Es schien als ob es von einer Art einer anderen Gruppe herstammte. *Nutans* sollte also durch Kreuzung zwischen dieser und *Whitneyi* entstanden sein. Der nun untersuchte Bastard zeigt in der Tat vollständige Asyndese. Die an ihm teilhabenden Arten gehören laut HIORTH zur *deflexa*- bzw. *amoena*-Gruppe; ihr Idiogramm ist auch recht verschieden. Auf Grund der noch recht wenigen untersuchten *Godetia*-Bastarden zu urteilen, zeigen also Genome von zur gleichen Gruppe gehörigen Arten Syndese, Genome von weniger verwandten Asyndese während der Diakinese und Metaphase 1. Die vereinzelt Bivalente, die selten vorkommen, werden wahrscheinlich durch Paarung von strukturell gleichen Stücken derselben Art gebildet.

Die Bestäubung einer ungewöhnlich fertilen Pflanze von *G. Whitneyi* × *deflexa* mit *Whitneyi* hat zur Entstehung einiger charakteristischen Typen mit 14 *Whitneyi*- und 1 *deflexa*-Chromosom geführt; das letztere tritt in den Meiosis als Univalent auf. Das *deflexa*-Chromosom wird zuweilen in somatischen Teilungen eliminiert, was im Auftreten von normalen Sprossen oder im Fehlen des Univalentes zum Ausdruck kommt. Das Zentromer des Univalentes ist bei der Auflösung der Kernmembran in den meisten Fällen polarisiert. Es wird indessen erst bei der zweiten Teilung geteilt. Sehr häufig führt dies sein Verhalten zur Elimination des Univalentes. Es scheint Regel zu sein, dass *Godetia*-Univalenten in der Teilung 2 geteilt werden; nur ausnahmsweise scheint dies früher stattzufinden. In ein paar Fällen wurde jedoch eine frühere Teilung beobachtet; so durchweg in einer im speziellen Teil erwähnten schmalblättrigen Mutante, bei der eliminierte Chromosomen schon vor der Metaphase 2 geteilt waren, ferner in den asyndetischen PMZ, in denen alle Zentromeren polarisiert sind. Solche PMZ sind bei noch einigen *Godetia* beobachtet worden, nämlich in Bastardpflanzen zwischen zwei *Whitneyi*-Linien, die normal einen 6-Ring und 4II zeigen sowie bei einer *Whitneyi* von Springfield, Oregon. Bei letzterer wurde in Teilung 2 eine PMZ mit 14 Chromosomen in jeder Metaphaseplatte beobachtet. Es ist offenbar, dass die Zentromeren in einer asyndetischen PMZ hier in der Anaphase 1 geteilt worden sind. Es schien jedoch nicht, als ob sie das Vermögen hätten noch eine Teilung durchzumachen; umgebende PMZ waren weiter gekommen und befanden sich in der Telophase 2.

Für *Ribes Gordonianum* sind solche asyndetische PMZ beschrie-

ben (MEURMAN 1928). Laut MEURMAN werden die Chromosomen sowohl in Teilung 1 wie 2 geteilt. Die Ursache der unterbliebenen Konjugation findet er in guten Ernährungsverhältnissen, was auch darin zum Ausdruck gekommen ist, dass diese PMZ grösser sind. UPCOTT glaubt nicht an eine doppelte Teilung des Zentromers während der Meiosis; sie vermutet dass die in Frage stehende PMZ von *Ribes* tetraploid gewesen ist und abnorm kleine Bivalente gehabt hat (UPCOTT 1937). LEVAN (1941) fand solche PMZ bei einem haploiden *Phleum pratense*. Die Univalente konnten hier einen Restitutionskern bilden oder geteilt werden (einmal). LEVAN hält diese PMZ für in ihrer Entwicklung verspätet, sodass sie bei der Auflösung der Kernmembran teils schon mehr gewachsen waren und teils ihre Zentromeren schon polarisiert gewesen waren. Grössere PMZ, Asyndese und frühe Polarisierung von Zentromeren gehören auch bei *Godetia* zusammen, mehr als eine Teilung der Zentromeren scheint jedoch nicht vorzukommen.

Die Meiosis-Elimination des *deflexa*-Chromosoms beim Typus schmale Antheren, kleine Blüten erklärt den Ausfall an Mutanten-Pflanzen unter den Nachkommen, aber beim rotnervigen Typus war dieser so gross, dass er nicht durch diesen Prozess allein erklärt werden kann. Das Fehlen von Homozygoten beruht darauf, dass die fraglichen Gene in den Extrachromosomen lokalisiert sind.

Die rotnervigen Pflanzen haben sehr verschiedene Pollenfertilität. Es ist ja etwas gewöhnliches, dass in Artkreuzungen Pflanzen mit verschiedener Fertilität auftreten. CHITTENDEN fand solche in Rückkreuzungen von *G. amoena* × *Whitneyi* mit den Ursprungsarten. Bei den rotnervigen Pflanzen wurde für F 343 die grosse Sterilität damit erklärt, dass ein Chromosom stark verkürzt war. Andere stark sterile Pflanzen hatten einen 4-Ring, in dem mehr oder weniger oft ein interstitielles Chiasma ausgebildet war. Man könnte zur Annahme verleitet werden, dass dieses Chiasma auf eine Art Austausch im Ring deutet, der zur Sterilität führen könnte. Da die Ringchromosomen fast stets zickzackgeordnet sind, kann nämlich eine verschiedene Verteilung ganzer Chromosomen die Sterilität nicht erklären. Es gab indessen eine stark sterile Pflanze ohne Ring wie auch eine sehr fertile Ringpflanze, weshalb die Pollensterilität mit der Ringbildung nicht im Zusammenhang zu stehen scheint. Eine zytologische Erklärung derselben hat demnach nicht erbracht werden können.

Summary.

Meiosis of the hybrid between *Godetia Whitneyi* ($n = 7$) and *G. deflexa* ($n = 9$) shows complete asynapsis. Meiosis is irregular.

The univalents show weak spiralsation. Their centromeres may become polarised leading to the formation of a metaphase 1 plate. The undivided univalents are then distributed towards the poles.

The univalents divide in the second division.

The sporads have 2—10 pollen cells.

In the cross *G. (Whitneyi* \times *deflexa)* \times *Whitneyi* a *Whitneyi*-like form appeared with the character red midribs to the leaves (*R*) from *deflexa*. The red ribbed plants show a) a varying degree of pollen sterility from fully fertile to very sterile (77 %) plants, b) a great shortage of red ribbed plants in the progeny and in crosses with normal plants, c) no homozygosity.

The red ribbed plants had 15 chromosomes. The extra chromosome was univalent and was often »eliminated» during the meiotic divisions. It is presumably a *deflexa*-chromosome. It is sometimes eliminated in somatic divisions.

Some of the plants had a chromosome ring. There seems to be no correlation between ring and pollen sterility and no cytological cause of this sterility was found.

One sterile plant, F 343, had a very small chromosome (deletion).

A form with small flowers and rather reduced anthers which has arisen in the same cross also had 14 *Whitneyi*- and 1 *deflexa*-chromosome.

The investigated material is from the cultures of Dr. GUNNAR HIORTH, Laboratory of genetics, Ås, Norway.

Zitierte Literatur.

1. CHITTENDEN, R. J. 1928. Notes on species crosses in *Primula*, *Godetia*, *Nemophila* and *Phacelia*. — Journ. of Genetics 19.
2. HIORTH, G. 1939. Versuche mit kultivierten und natürlichen Formen von Arten der *amoena*-Gruppe von *Godetia*. — Proc. of the seventh intern. genet. congress, Edinburgh.
3. — 1941. Versuche mit *Godetia*-Arten. — (Im Druck.)
4. HÅKANSSON, A. 1940 a. Die Meiosis bei verschiedenen Mutanten von *Godetia Whitneyi*. Lunds Univ. Årsskrift, N. F. Avd. 2, Bd. 36, Nr. 5.
5. — 1940 b. Die Meiosis bei haploiden Pflanzen von *Godetia Whitneyi*. — Hereditas 26.
6. — 1941. Zur Zytologie von *Godetia*-Arten und -Bastarden. — Hereditas 27.
7. LEVAN, A. Syncyte formation in the pollen mother cells of haploid *Phleum pratense*. — Hereditas 27.
8. MEURMAN, O. 1928. Cytological studies in the genus *Ribes* L. — Hereditas 11.
9. RASMUSON, H. 1921. Beiträge zu einer genetischen Analyse zweier *Godetia*-Arten und ihre Bastarde. — Hereditas 2.
10. UPCOTT, M. 1937. The external mechanism of the chromosomes. VI. The behaviour of the centromere at meiosis. — Proc. roy. soc. Ser. B., vol 124.

The cytological response of polyploidy to X-ray dosage.

By K. FRÖIER, O. GELIN and Å. GUSTAFSSON.

This paper is a further contribution to our knowledge of the happenings in dormant seeds after X-ray irradiations. Previously the influence of metabolism on chromosome stability and mutation rates was examined (GUSTAFSSON 1940, 1941, GELIN 1941), and in addition studies of the mortality curves in various cereals, diploids and polyploids were carried out (FRÖIER 1941, FRÖIER and GUSTAFSSON 1941). In the experiments reported here our purpose was to elucidate the direct influence of different chromosome numbers on the amount of induced mitotic irregularities. STADLER's well-known paper on mutation rates in diploid and polyploid *Triticum* and *Avena* species appeared in 1929, but so far no corresponding examination of the chromosome aberrations has been published.

The X-ray treatments were performed at the Radiophysics Institute of Karolinska Sjukhuset, Stockholm (Director: Dr. R. SIEVERT). Economic support has been rendered by A.B. Saltsjöqvarn, Stockholm.

Material and methods. The species, examined with regard to chromosome disturbances in the first mitotic cycle of germinating seeds, were spring forms of *Triticum monococcum*, *durum*, *dicoccum*, *vulgare* (Svalöf's Kolben spring wheat) and *Avena sativa* (Svalöf's Victory oats). The chromosome numbers are 14, 28, 28, 42 and 42 respectively. The material was taken from seed samples used by FRÖIER (1941) in his study on germination and sprouting ability. On June 7th, 1940, seed samples of these species were X-rayed and given a series of different dosages, ranging from 5.000 up to 25.000 r. The methods of raying are described by FRÖIER. *T. monococcum* was given 5.000, 10.000 and 15.000 r, *T. durum* 5.000, 10.000, 15.000, 20.000 and 25.000 r, *T. dicoccum* 5.000, 10.000 and 15.000 r, *T. vulgare* 5.000, 10.000, 15.000, 20.000 and 25.000 r and *Avena sativa*, finally, 5.000, 10.000, 15.000,

20.000 and 25.000 r. On July 16th seeds of oats were given another series of dosages ranging from 30.000 up to 60.000 r. On June 17th at 12 o'clock 50 seeds of each irradiated sample were put to germinate at a temperature of $+ 12^{\circ}$ C. by the Seed Control Department of the Swedish Seed Association, Svalöf. A suitable time for fixation is when the rootlets rupture the coleorrhiza and the radicles (= the main-roots) are about 15 mm. long. Polyploid species germinate more slowly than diploids, and intensely irradiated samples more slowly than less heavily irradiated ones or controls. Table 1 shows the treatments and times of fixation. It can be asserted by various means that the mitotic divisions appearing in the fixed material belong to the *first* cycle of mitosis, an important fact in the following discussion. In roots fixed at a somewhat earlier stage no, or only a few, divisions are found. Radicles (= main-roots) were exclusively fixed.

Table 1. Treatments and dates of fixation of the species analysed in table 2. ($+ 12^{\circ}$ C.)

Species	Dosage	Date of irradiation	Date of the beginning of germination	Date of fixation
<i>T. monococcum</i>	Control	—	17/6 12 o'clock a. m.	20/6 7 o'clock a.m.
	5.000 r	7/6 1940	»	»
	10.000 r	»	»	»
	15.000 r	»	»	21/6 7 o'clock a.m.
<i>T. dicoccum</i>	Control	—	»	20/6 7 o'clock a.m.
	5.000—15.000 r	7/6 1940	»	»
<i>T. durum</i>	Control	—	»	21/6 7 o'clock a.m.
	5.000—25.000 r	7/6 1940	»	»
<i>T. vulgare</i>	Control	—	»	»
	5.000—25.000 r	7/6 1940	»	»
<i>Avena sativa</i>	Control	—	»	»
	5.000—25.000 r	7/6 1940	»	»
	30.000—60.000 r	16/7 1940	24/7 12 o'clock a. m.	30/7 7 o'clock a.m.

The second group of samples of Victory oats, irradiated on July 16th, was put to germinate on July 24th and fixed early in the morning of July 30th at a similar stage of development. Owing to the very heavy irradiation the germination rate was considerably retarded.

The number of cells containing cytological disturbances was calculated in such a manner that anaphases and early telophases were studied in side views of longitudinally sectioned roots. If no fragments or bridges — due to the formation of two-centromere chromosomes — could be detected, the divisions were regarded as normal. Naturally,

some fragments were occasionally hidden among the anaphase chromosomes, but that is unavoidable, and it has hardly any influence on the results. The number of fragments or the number of bridges within the cells was not counted. What is calculated is, therefore, the *number of nuclei* (cells) showing disturbances, not the number of disturbed chromosomes. Generally, but rather vaguely, the number of fragments within the individual cells can be said to increase considerably with the dosage.

The material was divided among the authors in such a manner that FRÖIER examined the disturbance rates of *T. durum* and *dicoccum*, GELIN those of *Avena sativa* and GUSTAFSSON those of *T. monococcum* and *vulgare*. As it was found necessary to combine the different investigations, GUSTAFSSON examined radicles of all species, three from *T. durum* (5.000 r), *dicoccum* (5.000 r) and *Avena sativa* (5.000 r) and one from each of these species at 10.000 and 15.000 r.

There is a close agreement between the technique of the three authors in handling the irradiated material cytologically. In *T. durum* FRÖIER found an average disturbance frequency of 19.5, 59.4 and 83.6 % at 5.000, 10.000 and 15.000 r respectively. GUSTAFSSON's values were 20.6, 52.5 and 79.7 %. In *T. dicoccum* FRÖIER's values were 24.0, 70.9 and 86.6 % as against 25.2, 75.6 and 88.4 % found by GUSTAFSSON. In *Avena sativa* GELIN found the figures 21.0, 41.6 and 70.9 % at 5.000, 10.000 and 15.000 r respectively, GUSTAFSSON the figures 20.3, 50.7 and 64.2 %. In all cases but one the values obtained by the latter author lay within the variation range found by FRÖIER and GELIN. The exception was met with in *T. durum* at 5.000 r. Here FRÖIER found a variation in disturbances from 14.0 to 22.1 %, whereas GUSTAFSSON obtained values from three roots showing 17.9, 20.0 and 24.9 % disturbances. Thus it can be maintained that the errors of observation and sampling are reduced to a minimum. GUSTAFSSON's data were unknown to the other authors. The material appears sufficient to warrant general conclusions being drawn.

Fixations were made in the normal chromic-acetic acid-formalin-alcohol fluid used at the Institute of Genetics, Lund University. Sections were cut 14 μ thick and stained in gentian violet after a bleaching over night in weak hydrogen-peroxide solution.

The effect of irradiation on mitosis. X-rays have a widely different influence on nuclei in actual division (*the primary effect*) and in interphase stage (*the secondary effect*). In the former case chromo-

somes show agglutination phenomena, the matrix or chromoplasm becoming sticky and the chromosomes clumping together without special order or orientation. Frequently the spindles orientate erroneously or do not arise at all, the chromosome movements consequently being irregular. Sometimes the daughter nuclei degenerate completely. Pseudo-amitoses are found at late anaphase and telophase. Further, the transfer of prophase into metaphase is obviously delayed, chromosome contraction still going on however. Results and conclusions have been reviewed by POLITZER in 1934, PEKAREK in 1928 and MARQUARDT in 1938. The last-mentioned author divided the primary effect into two phases: 1) *the stage of development*, characterized (in *Bellevalia*) by a rapid decrease in the number of mitoses, fairly few interphases entering division, an increase in the number of anaphase disturbances up to a maximum amount, small changes in the mutual percentages of prophases — telophases and a high compensation ability of the telophase, 2) *the main phase*, no more interphase nuclei entering division, the number of disturbances being fairly constant at anaphase, hypo- and hyperchromatic nuclei occurring and, finally, telophases losing their compensation ability.

In the secondary effect we find fragmentation phenomena of various kinds, translocations, inversions, deletions and genic changes, but the agglutination processes are rare. Generally it can be assumed that most of the changes having genetic importance originate by the irradiation of interphase nuclei.

Between these two effects a stage of mitotic inactivity occurs. The duration of this mitose-free period depends on the applied X-ray dosage. CARLSON (1938) found in neuroblasts of *Chortophaga* that anaphases reappeared after 3, 7, 17 and 22 hours following treatments with 100, 250, 750 and 1.000 r respectively. Simultaneously the division rate of the proceeding mitoses was considerably slowed down.

In *Chortophaga* a rapid decrease in the number of mitoses takes place at the main-phase of the primary effect (75—120 hours after irradiation). During the first sixty minutes the total number of divisions decreases by 50 % (from 47.2 divisions per embryo to 22.9 divisions), but the number of early telophases remains approximately constant. Consequently in accordance with POLITZER's results a gradual disappearance of early stages takes place. In the control material 34.8 divisions occur, being at prophase-anaphase stages, as compared with 31.0, 20.4, 16.8, 7.7 divisions at 15, 30, 45 and 60

minutes after irradiation. CARLSON disregards the overwhelming facts accumulated by POLITZER, PEKAREK, MARQUARDT and others and puts forward the view that the retardation of mitosis occurs at mid-prophase and not at late interphase, the mid-prophase nuclei frequently reverting to interphase instead of finishing mitosis. This eventually being the case now and then, CARLSON's conclusions — put forward in connection with some findings made by SAX — cannot disprove the existence of a conspicuous barrier between late interphase and early prophase.

The above-mentioned results apply to all mitotic tissues examined so far, except for pollen grains (MARQUARDT 1938, SAX 1938). It is a striking fact that a mitose-free period does not occur, although MARQUARDT found a period of decreased activity at a special time after irradiation (24 hours). The causes of the difference between normal tissues and pollen grains are not clear (cf. GENTCHEFF and GUSTAFSSON 1940).

The influence of X-rays on meristematic tissues (root tips etc.) does not only consist of the changes mentioned. The meristematic cells lose their embryonal character and are gradually transformed to permanent tissue. Changes in permeability and osmotic pressure appear. The chromatin material of the interphase nuclei gets coarser. Nuclear size is greatly increased. These processes indicate, according to PEKAREK, the occurrence of nuclear ageing phenomena. Certainly the X-ray effect on interphase cells and nuclei is very great, although the various non-chromosomal changes cannot easily be determined.

The data of table 2 show that in the material examined by the present writers the prophase onset is markedly retarded at high irradiations. All roots of a species having been fixed at the same time (except in *T. monococcum*), the number of anaphases and telophases illustrates directly the delaying effect of the X-radiation. A rapid decrease in the number of divisions sets in immediately after 5.000 r in *T. monococcum* (the relative figures at 5.000, 10.000 and 15.000 r being 100 : 63 : 57). (It must be borne in mind that the roots of the 15.000 r-group were fixed one day later than was the case with the roots in the 5.000 and 10.000 r-treatments.) This is in marked contrast to the behaviour of polyploid species, which after a period of stimulation do not show retardation until an approximate dose of 15.000—20.000 r. The two tetraploids, *T. durum* and *dicoccum*, at first increase their number of divisions in the proportion 100 : 124 : 102 and

Table 2. The number of induced chromosomal (nuclear) disturbances in relation to polyploidy and dosage.

Species	Dose	Number of roots	Divisions per root	Percentage of disturbed cells	Variation in disturbance frequency	Cells with bridges
<i>Triticum monococcum</i>	5.000 r	10	258.6	$\frac{284}{2586} = 10.98\%$	5.6—15.2%	$\frac{117}{284} = 41.20\%$
	10.000 r	10	163.0	$\frac{498}{1630} = 30.55\%$	21.5—46.0%	$\frac{209}{498} = 41.97\%$
	15.000 r	10	146.6	$\frac{1004}{1466} = 68.49\%$	56.4—76.5%	$\frac{326}{1004} = 32.47\%$
<i>Triticum dicoccum</i>	5.000 r	10	157.3	$\frac{384}{1573} = 24.41\%$	19.5—30.7%	$\frac{219}{384} = 57.03\%$
	10.000 r	8	169.6	$\frac{968}{1357} = 71.33\%$	67.7—75.6%	$\frac{550}{968} = 56.82\%$
	15.000 r	7	179.6	$\frac{1091}{1257} = 86.79\%$	79.3—90.7%	$\frac{661}{1257} = 52.59\%$
<i>Triticum durum</i>	5.000 r	11	175.6	$\frac{386}{1932} = 19.98\%$	14.0—24.9%	$\frac{164}{386} = 42.49\%$
	10.000 r	6	217.7	$\frac{757}{1306} = 57.89\%$	50.0—64.1%	$\frac{409}{756} = 54.10\%$
	15.000 r	7	178.3	$\frac{1038}{1248} = 83.17\%$	76.7—88.0%	$\frac{487}{1038} = 46.92\%$
	20.000 r	7	151.8	$\frac{1005}{1063} = 94.54\%$	91.7—96.3%	$\frac{528}{1005} = 52.54\%$
	25.000 r	10	110.2	$\frac{1088}{1102} = 98.73\%$	95.9—100.0%	$\frac{630}{1088} = 57.90\%$
<i>Triticum vulgare</i>	5.000 r	10	143.8	$\frac{422}{1438} = 29.35\%$	20.9—41.0%	$\frac{207}{422} = 49.05\%$
	10.000 r	10	131.3	$\frac{810}{1313} = 61.69\%$	50.4—76.0%	$\frac{378}{810} = 46.67\%$
	15.000 r	10	151.9	$\frac{1241}{1519} = 81.70\%$	71.0—91.6%	$\frac{563}{1241} = 45.37\%$
	20.000 r	4	97.5	$\frac{462}{492} = 93.90\%$	90.4—95.0%	$\frac{242}{462} = 52.38\%$
	25.000 r	3	47.3	$\frac{136}{142} = 95.77\%$	92.3—97.0%	$\frac{48}{136} = 35.29\%$
<i>Avena sativa</i>	5.000 r	14	103.6	$\frac{302}{1451} = 20.81\%$	10.4—31.6%	$\frac{209}{302} = 69.21\%$
	10.000 r	11	152.6	$\frac{713}{1679} = 42.47\%$	34.5—52.8%	$\frac{579}{713} = 81.21\%$
	15.000 r	11	122.7	$\frac{945}{1350} = 70.00\%$	57.4—84.7%	$\frac{741}{945} = 78.41\%$
	20.000 r	13	79.6	$\frac{937}{1035} = 90.53\%$	77.1—96.2%	$\frac{747}{937} = 79.72\%$
	25.000 r	9	113.8	$\frac{983}{1024} = 96.00\%$	92.3—98.9%	$\frac{830}{983} = 84.44\%$

100 : 108 : 114 at 5.000, 10.000 and 15.000 r respectively. At 20.000 and 25.000 r the relative values of *T. durum* are 86 and 63. In the hexaploid *T. vulgare* the five figures are 100 : 91 : 106 : 68 : 33, the last value being rather uncertain. Nevertheless, the behaviour is strikingly different at low and at high dosages. Even in *Avena sativa* differences occur, although less pronounced. This is probably due to the lower susceptibility of the covered kernels (FRÖIER and GUSTAFSSON 1941).

Summarizing, it may be said that in polyploid species a stimulation of division activity is met with at 5.000—15.000 r in spite of the high frequency of chromosome disturbances. In the single diploid examined the retarding X-ray effect sets in immediately after 5.000 r. In polyploids the nuclear properties conditioning prophase onset are activated up to 15.000 r, although the chromosome aberrations are very potent (70—80 % of all cell-divisions are visibly affected at 15.000 r). It cannot be said whether this activation is simply due to the delivery and deliberation of X-ray energy. The faculty of prophase onset is entirely independent of the coherence of the chromosomes. At very high dosages (50.000—60.000 r) nuclei of *Avena sativa* are still able to divide, even if the chromosomes have lost all distinct continuity and shape, broken down into pieces. Therefore extra-chromosomal processes within the nucleus influence the onset of prophase. They are at first stimulated by X-rays, but later, at high dosages, they arrest and finally prevent mitosis.

The rate of prophase onset is distinctly higher in the diploid than in the tetraploids and hexaploids. The figures relating to division numbers per root are at 5.000 r 258.6, 175.6, 157.3, 143.8 and 103.6 for *T. monococcum*, *durum*, *dicoccum*, *vulgare* and *Avena sativa*, the mean-values of 5.000, 10.000 and 15.000 r being 189.4, 186.9, 165.6, 142.3 and 124.4 for the five species. It should be noted that the highest figure is found in *T. monococcum* in spite of its conspicuous mitotic retardation above 5.000 r. The connection between polyploidy and division and growth rates was discussed by MÜNTZING in 1936.

Polyploidy and induced disturbances. As mentioned in the introduction, the influence of different chromosome numbers on the frequency of X-ray aberrations has not been studied so far. The results obtained here may be summarized in the following six points (Table 2, Figs. 1—5).

1) At 5.000, 10.000 and 15.000 r hexaploid *T. vulgare* displays a greater number of disturbances than the examined tetraploid and diploid species, and the two tetraploids *T. durum* and *dicoccum* higher disturbance frequencies than the diploid *T. monococcum*. The degree of nuclear sensitivity is roughly proportional to the chromosome number.

If the disturbance frequencies of the polyploids are expressed per 14 chromosomes (2 x), we obtain the following relative values:

	5.000 r	10.000 r	15.000 r	20.000 r	25.000 r	Theoretical maximum.
<i>T. monococcum</i>	11.0 %	30.6 %	68.5 %	—	—	100 %
<i>T. durum</i>	10.0 %	29.0 %	41.6 %	47.3 %	49.4 %	50 %
<i>T. dicoccum</i>	12.3 %	35.7 %	43.4 %	—	—	50 %
Average \pm x	11.1 %	32.3 %	42.5 %	47.3 %	49.4 %	50 %
<i>T. vulgare</i>	9.8 %	20.6 %	27.2 %	31.3 %	31.9 %	33 %

Up to a dosage of 5.000 r the amount of irregularities is apparently *directly proportional to the number of genomes*, whether hexaploid, tetraploid or diploid species of a genus are treated. But at 10.000 r the sensitivity of *T. vulgare* is less than what is expected in comparison with the tetraploid and diploid species, this category having a similar number of disturbances (*T. vulgare* shows an absolute number of 61.7 % disturbances at 10.000 r against an expected value of 90 % in the case of a complete proportionality, and 81.7 % at 15.000 r against an expected value of 95—100 %). The slow rise of the mitotic disturbances in *T. vulgare* is difficult to account for, if the occurrence of certain threshold conditions cannot be assumed, above which diploid and tetraploid species become extremely susceptible to X-rays and increase their rates of disturbances more rapidly than the hexaploid. At 15.000 r the tetraploid species are proportionally less influenced than *T. monococcum* (they show at this dose a mean-frequency of 85 % against an expected value of 95—100 %).

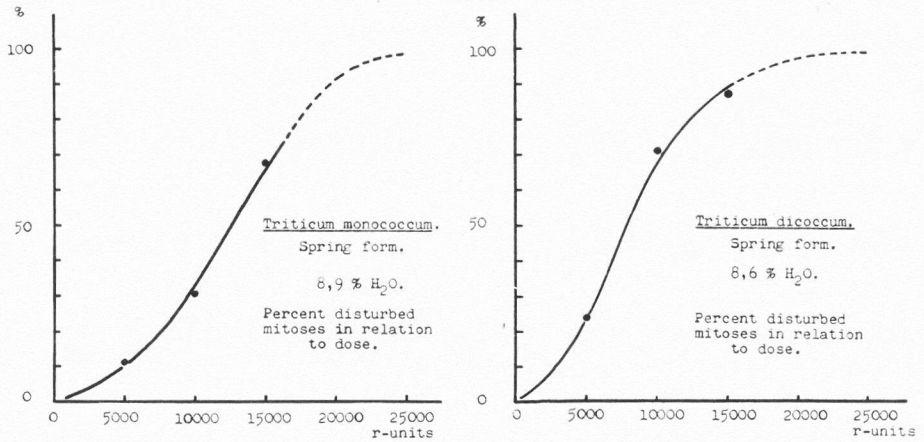
The different X-ray dosages being exclusively brought about by a variation in the duration of irradiation, the nuclear response can be calculated for each separate 5.000 r -period even in the case of high dosages. The figure of the second 5.000 r -period is obtained by the subtraction of the 5.000 r -value from the value at 10.000 r and the figure of the third 5.000 r -period by a subtraction of the 10.000 r -value from the value at 15.000 r. The following figures result:

5.000 r-period	I	II	III	IV	V	Σ
<i>T. monococcum</i>	11.0 0/0	19.6 0/0	37.9 0/0	—	—	= 68.5 0/0
Increase	178 0/0	193 0/0				
<i>T. durum</i>	20.0 0/0	37.9 0/0	25.2 0/0	11.3 0/0	4.2 0/0	= 98.6 0/0
Increase	190 0/0	66 0/0	45 0/0	37 0/0		
<i>T. dicoccum</i>	24.4 0/0	46.9 0/0	15.5 0/0	—	—	= 86.8 0/0
Increase	192 0/0	33 0/0				
Average 4 x	22.2 0/0	42.4 0/0	20.4 0/0	11.3 0/0	4.2 0/0	—
Increase	191 0/0	48 0/0	55 0/0	37 0/0		
<i>T. vulgare</i>	29.4 0/0	32.3 0/0	20.0 0/0	12.2 0/0	1.9 0/0	= 95.8 0/0
Increase	110 0/0	62 0/0	61 0/0	16 0/0		
<i>Avena sativa</i>	20.8 0/0	21.7 0/0	27.5 0/0	20.5 0/0	4.5 0/0	= 96.0 0/0
Increase	104 0/0	127 0/0	75 0/0	22 0/0		
Average 6 x	25.1 0/0	27.0 0/0	23.7 0/0	16.4 0/0	3.2 0/0	—
Increase	108 0/0	88 0/0	69 0/0	19 0/0		

A most interesting result is immediately revealed. *In the diploid the sensitivity is greatly accelerated* in each 5.000 r -period, the increase being 78 0/0 between period II and I and 93 0/0 between period III and II. In the tetraploid species this augmented sensitivity is less conspicuous, but a pronounced increase is noticeable between period II and I (the mean-value being 91 0/0). In the hexaploids the first two periods of *Triticum vulgare* and the first four periods of *Avena sativa* have approximately constant values. Consequently in this last-mentioned group damage curves more or less resembling straight lines (point 6) will prevail.

Thus we may conclude: Up to 5.000 r the amount of damaged nuclei is directly proportional to the number of genomes. A direct proportionality is similarly found at 10.000 r in the case of tetraploidy and diploidy. Above a certain threshold value of irradiation the nuclear sensitivity of diploid and tetraploid species is presumably more increased than that of hexaploids. The threshold conditions do not appear to be caused by the chromosomes themselves but by extra-chromosomal properties within the cytoplasm or the nucleus.

2) The two tetraploids, *T. durum* and *dicoccum*, have a related mode of reaction to X-rays, although they are widely different genetically. Consequently, at similar harvest and storage conditions, identical water content, similar structure of the caryopsis and identical chromosome number the nuclear sensitivity is but insignificantly influenced by genic differences. The fact must be stressed that a variation

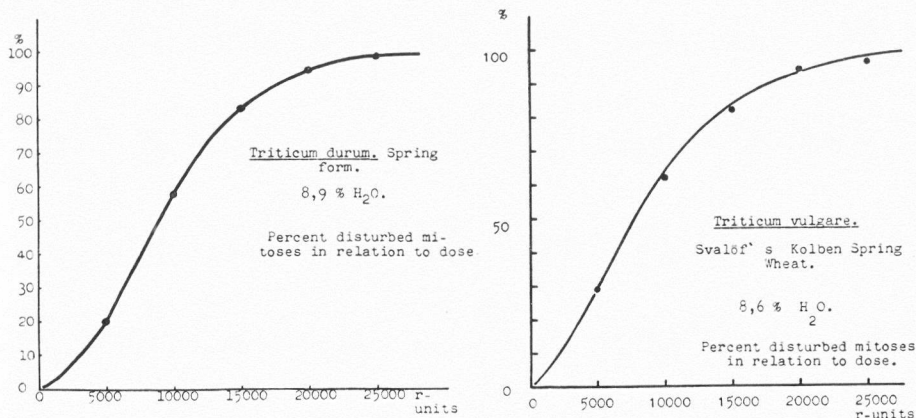


Figs. 1 and 2. Damage curves of *Triticum monococcum* ($2n = 14$) and *T. dicoccum* ($2n = 28$).

in the X-ray response found in different genetic types of one and the same species or genus may actually be conditioned by various casual physiological changes, as for instance the content of water or the chemical nature of the ash-substances. At all dosages applied *T. dicoccum* showed some more damaged nuclei than *T. durum*. This is especially the case at 10.000 r.

3) The two hexaploids, *Triticum vulgare* and *Avena sativa*, show great differences in nuclear sensitivity at 5.000, 10.000 and 15.000 r. This fact is probably explained by the dissimilar structure of the caryopsis, *Triticum* having naked, *Avena* covered seeds. The great differences are the more conspicuous since at the time of irradiation the *Avena* seeds had a 4 % higher water content than the seeds of *Triticum*. The shapes of the damage curves are approximately identical in spite of differences in nuclear sensitivity, being probably in some way conditioned by the polyploid chromosome status (point 1 and 6).

4) In every species examined the disturbance rates approach 95—100 % at 20.000 and 25.000 r, irrespective of the values at 5.000 r. Accordingly *T. vulgare* has 93.9 and 95.8 % damaged nuclei, *T. durum* 94.5 and 98.7 %, *Avena sativa* 90.5 and 96.0 %. In *T. dicoccum* the disturbance value is 86.8 % already at 15.000 r. There cannot be any doubt therefore that even this type would respond to an increased dosage in the same manner as the above-mentioned species. Nothing definite can be said so far about *T. monococcum*, but the shape and course of the damage curve (fig. 1) indicates a similar behaviour. We



Figs. 3 and 4. Damage curves of *T. durum* ($2n = 28$) and *T. vulgare* ($2n = 42$).

may conclude that at least at the highest dosage applied every nucleus was hit by X-rays and more or less effectively changed, even when no fragments or bridges can be directly traced under the microscope.

5) The material examined in regard to chromosome disturbances was subjected to an analysis with respect to germination rate and sprouting ability (FRÖIER 1941, FRÖIER and GUSTAFSSON 1941). In *Avena sativa* the relative germination percentages were 96, 96, 100, 85, 90 at 5.000, 10.000, 15.000, 20.000 and 25.000 r (the controls given a value of 100 %), the mitotic aberrations reaching figures of 20.8, 42.5, 70.0, 90.5 and 96.0 %, i. e. the seeds are able to germinate normally even when more than every second mitosis is abnormal. In *Triticum vulgare* the germination rate is almost immediately diminished, but up to 15.000 r where the chromosome disturbances reach a figure of 81.7 %, the decrease is fairly small. In *T. durum*, where the control had a high amount of non-germinating seeds (16 %), the immediate germination after X-ray irradiation is in no way markedly decreased even at 25.000 r, the disturbance frequency being here almost 100 %. Apparently the same thing applies to *T. dicoccum*. In *T. monococcum* a dose of 15.000 r had a pronounced effect on the germination rate, although the number of chromosome disturbances did not exceed 70 %. This diploid species behaves differently to the polyploids. The above conclusion (point 1) as to the influence of non-chromosomal matter on nuclear sensitivity and the existence of certain threshold conditions should thus hold good even in regard to the germination processes.

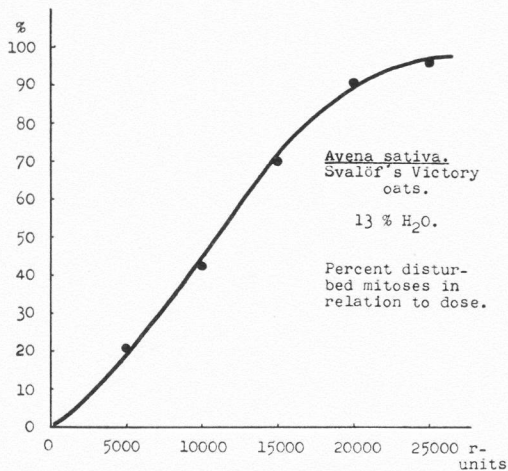


Fig. 5. Damage curve of *Avena sativa* ($2n = 42$).

it was possible to prove — disregarding the high disturbance values at 20.000 and 25.000 r — that the figures of the diploid deviate significantly from a straight line increase ($\chi^2 = 79.08$, $P < 0.001$, 2 D. F.), that the same is true of the tetraploids ($\chi^2 = 58.99$, $P < 0.001$, 4 D. F.) but that the values of *Triticum vulgare* and *Avena sativa* give no significant difference ($\chi^2 = 1.48$, $P > 0.05$, 4 D. F.). The tetraploids occupy a position somewhere between the diploid and the hexaploids. The damage curves of the hexaploids simulate a straight line passing through origo, but this does not necessarily imply that the hexaploids do not respond, as do certainly the diploid and the tetraploids, to the irradiation by S-shaped curves, only that these are more flattened in the case of the hexaploids.

Inspecting the graphical appearance of the curves, we find that the four lowest values of *A. sativa* group themselves fairly close to a straight line (cf. point 1). If the disturbance rates were examined also at low dosages (500—5.000 r), most of these values would no doubt simulate a linear proportionality. The same thing would probably apply to *T. vulgare*, where the three lowest values do not deviate conspicuously from a line passing through origo. In the tetraploids and especially in the diploid the S-shape is obvious even at medium-high dosages (5.000—10.000 r). Here the occurrence of a linear proportionality cannot be postulated. Indications occur that a straight line-increase does not exist even in cases where it was formerly

6) The influence of dosage on the mitotic disturbances is in all instances most probably expressed by S-shaped curves.

A further analysis of the curves furnishes the interesting result that the deviation from a straight line-increase is more pronounced in the case of diploid and tetraploid species than in the hexaploids. After applying a method of χ^2 -analysis devised by Dr. O. TEDIN, Svalöf (see FRÖIER, GUSTAFSSON and TEDIN, *Hereditas* 1942)

considered to cover the experimental data on one-break effects (SAX, EBERHARDT).

The above results must be confirmed in several diploid and polyploid species before an accurate evaluation is possible. So far it has been shown that in species of oats and wheat the shape and rise of the damage curves are directly influenced by the chromosome number.

X-ray dosage and one-break effects. According to current views gene changes and chromosome breaks, induced by X-rays, are conditioned by single ionizations. The number of gene changes is regarded as directly proportional to the X-ray dose, measured in r-units, and independent of the wave-length and the time-factor (r/min.) (TIMO-FÉEFF-RESSOVSKY 1937, 1939). The number of contact-points (BAUER 1939), i. e. reunited and rearranged points of breakage, is proportional to the square of the X-ray dose. The inference drawn by the former author from these facts and others implies that an elementary process takes place which effects either a local re-grouping of radicals or results in a decomposition of chemical bonds. Simple re-groupings at the genic loci of chromosomes produce intragenic mutations. If chemical bonds which maintain the fixed chromosome length-structure are loosened, a break will appear. Two or more chromosome breaks are necessary in order to reorganize the genome. Sometimes the breaks will include or cause intragenic changes of the neighbouring genes. The breaks may heal however, the broken chromosomes reuniting in the original manner, but even then (gene mutations and) deficiencies may occur at the site of breakage (DEMEREK 1937).

The prerequisite for this simple but very suggestive hypothesis is that gene mutations and chromosome breaks arise in linear proportion to the number of r-units applied, irrespective of the wave-length used and the physiological condition of the rayed cell and its nucleus. As the immediate result of X-rays cannot be established in sperms of *Drosophila*, other means must be tried to prove the linear relationship.

What has been shown so far is that X-chromosome *lethals* (to a great extent consisting of smaller or larger deficiencies) increase in a linear proportion at low—middle-high dosages (800—5,000 r) and that *chromosome rearrangements* (i. e. reunited broken ends) occur in salivary glands roughly proportional to the square of the dosage. The frequency of *individual breaks* has not been determined accurately. Certainly the immediate effect of X-rays on the number of chromosome and chromatid breaks was examined by SAX (1940), but a

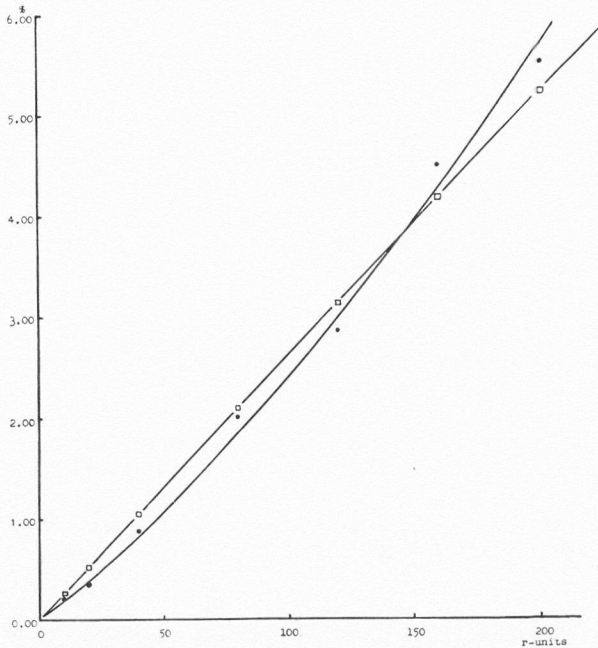
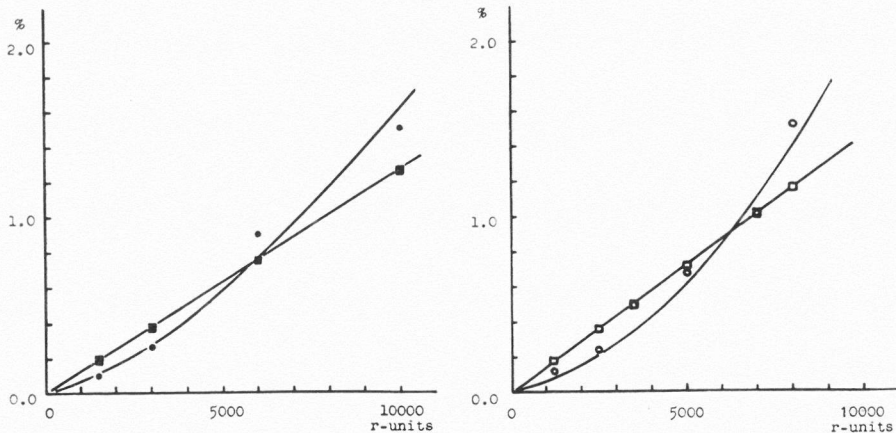


Fig. 6. The damage curve of one-break aberrations in *Tradescantia* (SAX 1939, table 3). ● = obtained values, □ = values calculated according to a linear proportionality.

close inspection of his data does not confirm the linear relationship as to one-break aberrations. Two-break disturbances (2-hits according to SAX) fit the square relationship nicely, whether they consist of chromosome or chromatid changes. The frequency of one-break aberrations was examined exclusively in regard to chromatid changes. According to SAX, a linear proportionality is prevalent, but the agreement is rather poor. In fact, the curve (drawn in fig. 6 more accurately than in

SAX's paper) does not indicate a linear relationship, since the five lowest values are situated below the calculated straight line. Calculating the seven obtained values per 10 r and dividing them into three classes, 1) comprising 10 and 20 r, 2) 40, 80 and 120 r and 3) 160 and 200 r, the quotient interclass/intraclass variance is 12.783, giving with 2 and 4 D. F. a P-value of 0.01—0.05. If the seven values calculated per 10 r are divided into two classes: 1) 10, 20 and 40 r, 2) 80, 120, 160 and 200 r, a corresponding P-value of 0.01 is obtained. Consequently at low dosages one-break aberrations arise more rarely than expected.

The cause of the contrast between two-break and one-break aberrations cannot yet be inferred. As to the latter group of changes the present writers are not inclined to disregard the possibility of a linear increase but wish to emphasize that a definite discrimination between a linear proportionality and a sigmoid increase is not made at present.



Figs. 7 and 8. Proportionality curves of the positions effects relating to the gene *cubitus interruptus* (EBERHARDT 1939): hard X-rays (fig. 7, four values), and weak rays (fig. 8, six values, two of the calculated figures lying fairly close to the obtained values). ● and ○ obtained values, ■ □ calculated figures.

It is remarkable that EBERHARDT's data (1939) concerning the influence of rearrangements on the gene *cubitus interruptus* permit a similar analysis as one-break aberrations in *Tradescantia*. The recessivity of this IV-chromosome gene is easily changed by the occurrence of breaks and reunions in the corresponding wild IV-chromosome. EBERHARDT's experiments cover more material than in any other case on dosage relationship of an individual gene-mutation or a distinct group of chromosome breaks. Breaks in any other particular chromosome being insignificant to the origin of position effects, these effects are exclusively due to a break close to +^{ci} and its reunion with any other break. Consequently the dosage relationship of one individual group of close breaks can be exactly determined. Contrary to the author's interpretation the position effects do not arise in a linear order but are less frequent at low dosages than expected (figs 7 and 8). If the individual values are calculated per 1000 r and arranged in three groups, irrespective of wave-length region, 1) ≤ 3.000 r, 2) 3.000—6.000 r, 3) ≥ 7.000 r, the quotient interclass/intraclass variance will be 26.54, corresponding to a P-value of <0.001 (2 and 7 D. F.). Thus the frequencies of one-break aberrations do not in the two cases examined follow a linear proportionality, being too low at small dosages and too high at great dosages.

In the case of *cubitus interruptus* EBERHARDT demonstrated an

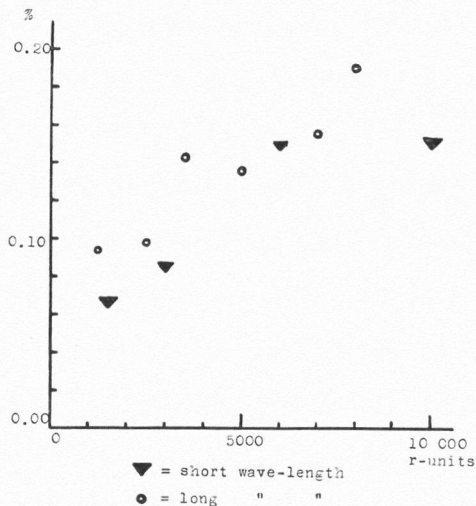


Fig. 9. The obtained values drawn in figs. 7 and 8 calculated per 1.000 r to show the non-parallelity of the obtained figures to the X-axis and the higher level of the long wave-length values compared with the values at short wave-lengths.

obvious effect of the time-factor (r/min), in contrast to the earlier findings of TIMOFÉEFF-RESSOVSKY and coworkers concerning X-chromosome lethals and visibles. What is even more significant, however, is that hard and weak X-rays possibly affect the mutation frequencies differently (fig. 9), although EBERHARDT places the two series of data on a par (p. 326).

Certainly the suggestive theory of TIMOFÉEFF-RESSOVSKY regarding the physical basis of gene changes and chromosome breaks may furnish an explanation of the above-mentioned deviation from a linear increase and a time-independence by the addition of special auxiliary

hypotheses. On the other hand it must be emphasized that a line-proportionality has not been conclusively proved in the case of any particular gene change or of one-break aberrations. The possibility that in many instances a supposed straight line curve will eventually be exposed as more or less S-shaped, cannot be disregarded. Neither has the frequency of X-chromosome lethals been sufficiently examined at low dosages (50—800 r). Further studies on the effect of polyploidy on X-ray response will contribute to a definite analysis of damage curves and their shape.

Summary.

The amount of mitotic disturbances, induced in dormant seeds by different X-ray dosages, was examined in five species of wheat and oats, namely *Triticum monococcum* ($2n = 14$), *T. dicoccum* ($2n = 28$), *T. durum* ($2n = 28$), *T. vulgare* ($2n = 42$) and *Avena sativa* ($2n = 42$). In connection with the findings certain problems on mutation rates were discussed and some proposed X-ray interpretations reconsidered. The following direct results were obtained:

- 1) The hexaploid *T. vulgare* has a considerably greater number of irregular

cell divisions at 5.000, 10.000 and 15.000 r than the tetraploids and these are more affected than the diploid *T. monococcum*. At 5.000 r the number of disturbed cells is in all instances *directly proportional to the number of genomes*. Also at 10.000 r the frequency of disturbed cells of *tetraploid and diploid species* is directly proportional to the number of genomes. At this dosage the hexaploid *T. vulgare* is less affected than expected.

2) At 20.000 and 25.000 r seeds of all species examined (*T. durum*, *A. sativa*, *T. vulgare*) show the highest possible number of disturbed cells (approximately 100 %). At 5.000 r the disturbance frequencies are 20.0, 20.8 and 29.4 % respectively, but at 20.000 r they are 94.5, 90.5 and 93.9 % and at 25.000 r 98.7, 96.0 and 95.8 %. Consequently the three species behave similarly at high dosages irrespective of the damage figures at 5.000 r.

3) The appearance and shape of the damage curves are similar for *T. durum* and *dicoccum*, although the last-mentioned species is throughout slightly more affected.

4) *Avena sativa* is less damaged at 5.000 to 15.000 r than *T. vulgare*. This is all the more striking as the seeds of oats contained 4 % more water at the time of irradiation than those of the wheat species. Part of the difference is probably conditioned by another seed anatomy (covered versus naked seeds).

5) The germination and the sprouting ability of the two hexaploids are unaffected even when more than every second mitosis is disturbed. A similar result was obtained in the two tetraploids. In *T. monococcum* a pronounced decrease in growth was noticeable already in the case of low disturbance frequencies and small dosages.

6) The higher the chromosome number the more does the damage curve approach a straight line. Especially in *Avena sativa*, with a relatively low disturbance frequency at 5.000 r, the damage values simulate a linear relationship (fig. 5). The same behaviour is noticeable in *T. vulgare*.

7) As different X-ray dosages are exclusively conditioned by variations in the duration of irradiation, the number of affected mitoses even at high dosages can be calculated for each period of 5.000 r (p. 207). The sensitivity is greatly accelerated in each subsequent 5.000 r-period of the diploid: in the first period (5.000 r) 11.0 % disturbed cells result, in the second period (of the 10.000 r-treatment) 19.6 % arise and in the third period (of the 15.000 r-treatment) 37.9 %. This acceleration is still found in the tetraploid species but is certainly less conspicuous. In the hexaploids, finally, no acceleration of the damage effects takes place, the number of disturbed cells being approximately equal in each of the first three 5.000 r-periods. This result explains the resemblance of the damage curves to a straight line in the hexaploids.

Literature cited.

- BAUER, H. 1939. Röntgenauflösung von Chromosomenmutationen bei *Drosophila melanogaster*. I. — Chromosoma 1.
 CARLSON, J. G. 1938. Some effects of X-radiation on the neuroblast chromosomes of the grasshopper, *Chortophaga viridifasciata*. — Genetics 23.

- DEMEREK, M. 1937. Relationship between various chromosomal changes in *Drosophila melanogaster*. — Cytologia, FUJII Jub. Vol.
- EBERHARDT, K. 1939. Über den Mechanismus strahleninduzierter Chromosomenmutationen bei *Drosophila melanogaster*. — Chromosoma 1.
- FRÖIER, K. 1941. Keimung und Triebkraft bei Hafer und Weizen nach verschiedenen Röntgendosen. — Hereditas 27.
- FRÖIER, K. and GUSTAFSSON, Å. 1941. The influence of X-ray dosage on germination and sprouting ability in barley and wheat. — Sv. Bot. Tidskr. 35.
- GELIN, O. 1941. The cytological effect of different seed-treatments in X-rayed barley. — Hereditas 27.
- GENTCHEFF, G. and GUSTAFSSON, Å. 1939. The double chromosome reproduction in *Spinacia* and its causes. II. An X-ray experiment. — Hereditas 25.
- GUSTAFSSON, Å. 1940. The mutation system of the chlorophyll apparatus. — Kgl. Fys. Sällsk. Handl. (Lund), N. F. 51: 3.
- 1941. Mutation experiments in barley. — Hereditas 27.
- MARQUARDT, H. 1938. Die Röntgenpathologie der Mitose. I und II. — Zschr. f. Bot. 32.
- MÜNTZING, A. 1936. The evolutionary significance of autopolyploidy. — Hereditas 21.
- PEKAREK, J. 1928. Über den Einfluss der Röntgenstrahlen auf die Kern- und Zellteilung bei Wurzelspitzen von *Vicia faba*. — Planta 4.
- POLITZER, G. 1934. Pathologie der Mitose. — Protoplasma-Monographien 7.
- SAX, K. 1938. Chromosome aberrations induced by X-rays. — Genetics 23.
- 1940. An analysis of X-ray induced chromosomal aberrations in *Tradescantia*. — Genetics 25.
- STADLER, L. J. 1929. Chromosome number and mutation frequency in *Avena* and *Triticum*. — Proc. Nat. Acad. Sci. 15.
- TIMOFÉEFF-RESSOVSKY, N. W. 1937. Experimentelle Mutationsforschung in der Vererbungslehre. — Dresden und Leipzig.
- 1939. Zur Frage der Beziehungen zwischen strahlenausgelösten Punkt- und Chromosomenmutationen bei *Drosophila*. — Chromosoma 1.
-

Der Bau der Samenanlage und des Makrogametophyten bei *Quisqualis indica*.

Von FOLKE FAGERLIND.

Die Bildung und Entwicklung des Embryosacks bei den Combretaceen war noch bis vor ganz kurzem so gut wie unbekannt. 1939 veröffentlichte jedoch MAURITZON eine interessante Abhandlung über die Embryologie bei *Rosales* und *Myrtales*. Diese Arbeit enthielt auch eine Schilderung der Bildung und Entwicklung der Samenanlage und des Embryosacks bei einigen *Combretum*-Arten, und ausserdem wurden einige fragmentarische Angaben über gewisse andere zu den *Combretaceae* gehörige Gattungen geliefert. Bei *Combretum* kam eine sehr eigentümliche Embryosackbildung vor. Der Embryosack war tetrasporischen Ursprungs. Während der Organisationsphasen waren offenbar die 16 vorhandenen Kerne in verschiedenen Fällen längs der Peripherie des langgestreckten Embryosacks verschieden verteilt. Zweifellos gehört dieser tetrasporische Embryosack zu denen, die ich multipolar genannt habe (FAGERLIND 1939). Die Anzahl der Pole ist offenbar variierend. Im Zusammenhang hiermit scheint auch die Anzahl der Polkerne zu variieren. Da seit einigen Jahren mein Interesse insbesondere auch auf tetrasporische Embryosäcke gerichtet ist, beschloss ich, nachdem ich MAURITZONS Arbeit gelesen hatte, die Embryosackentwicklung bei *Quisqualis indica* L. zu untersuchen. Ich besitze ein reichliches fixiertes Material von dieser Pflanze. Das Material habe ich seinerzeit auf Java (Pasoeroean, Proefstation voor de Javasuikerindustrie) eingesammelt.

Der Bau der Samenanlage bei *Quisqualis indica* war sehr ähnlich dem von MAURITZON für *Combretum* beschriebenen. Auf diese Übereinstimmung hat auch MAURITZON hingewiesen, der einige *Quisqualis*-Fragmente untersucht hat. Er bemerkt, dass der Nuzellus bei *Quisqualis* etwas grösser ist als bei *Combretum*.

Von der Decke des Fruchtfachs hängen bei *Quisqualis* drei lange Funiculi mit je ihrer »Samenanlage« herab. Wie bei *Combretum*, wo die Samenanlagen nur zwei an der Zahl sind, haben die in einem Fach

vorkommenden Funiculi verschiedene Länge. Die Samenanlagen nehmen daher ein verschiedenes Niveau ein. Bevor die Samenanlagen anatrophe Gestalt annehmen, sind Integumentanlage und primäre Archesporzelle wahrzunehmen (Abb. 1 a, 2 a). Die letztere teilt eine Deckzelle ab. Die Deckzelle und ihre Derivate teilen sich wiederholt (Abb. 1 a—f). Bevor das Integument sich über der Nuzellusspitze schliesst, haben sie ein 3—5 Schichten tiefes Gewebe gebildet. Hier-nach teilen sich auch die Epidermiszellen auf dem Nuzellusscheitel. Bevor die Reduktionsteilung erfolgt, ist auf diese Weise die E. M. Z. 8—10 Zellschichten unter die Nuzellusoberfläche zu liegen gekommen (Abb. 1 b). Die Teilungsvorgänge setzen sich während der meiotischen Teilungen fort. Während des Dyadenstadiums sind die entsprechenden Gewebe 8—10 (Deckzellenderivate) + 4—6 (Epidermisderivate), während des Tetradenstadiums 8—14 + 6—10 Schichten mächtig. Die mehr peripheren Deckzellen- und Epidermiszellenabkömmlinge teilen sich auch durch antikline Wände. Durch verstärkte Teilungsaktivität an der Nuzellusspitze wandelt sich diese in eine stumpf zapfenförmige Verlängerung um, die aufwärts in die Mikropyle eindringt. Auch bei *Combretum* nahm die Nuzellusmasse durch Teilung von Deckzelle und Nuzellusepidermis zu, aber bei weitem nicht in demselben Masse. Im Tetradenstadium liegen hier nach MAURITZON zwischen der Epidermis und der Tetrade 4 Zellschichten vor, die durch Teilung schon während dieses Stadiums zunehmen. Auch die Epidermis scheint während dieses Stadiums ihre Teilung zu beginnen. In diesen Teilungsverhältnissen liegt zweifellos die Ursache dafür, dass der Nuzellus bei *Quisqualis indica* grösser als bei *Combretum* ist.

Während eines Stadiums ist sowohl das Aussen- wie das Innenintegument mehrschichtig (Abb. 1 b—c). Durch das Zusammendrücken und die Degeneration der Zwischenschichten wird der grössere Teil des Innern bald scheinbar zweischichtig. Deren subapikale Partie ist jedoch wirklich zweischichtig. Der Apikalteil wird durch die Teilung der Epidermiszellen dagegen mehrschichtig. Etwas anders verhält es sich nach MAURITZON bei *Combretum*; »the inner integument being two-layered, the outer, at the time of fertilisation, three-layered, while in an older ovule the latter may attain a thickness of 15 layers of cells».

Die Zellteilungsfolge in Nuzellus und Integument geht aus den Figuren hervor (Abb. 1 a—e, f).

Beiläufig beschreibt MAURITZON papillenförmig angeschwollene plasmareiche Zellen am Funiculus bei *Combretum*. Diese Zellen waren

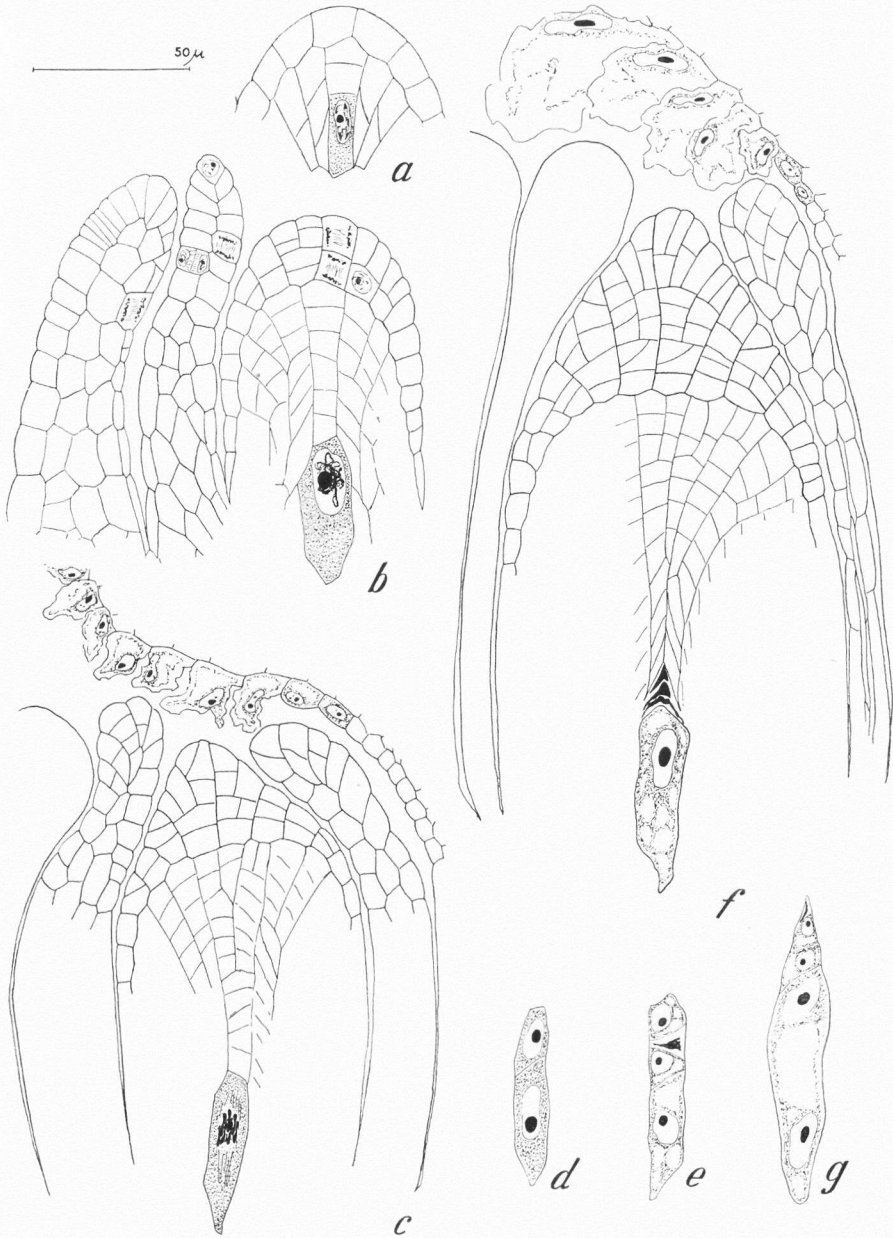


Abb. 1. *Quisqualis indica*. a—c, f. Die Weiterentwicklung der Integumente, der Nuzellarepidermiszellen und der Deckzelle. a—c. E. M. Z. d. Dyade. e—f. Tetrade. g. Zweikerniger Embryosack mit seinen Schwesterzellen.

schon vorher bekannt (BRANDIS 1893), sie werden von MAURITZON als Elemente eines Obturatorapparats betrachtet. Diesen Apparat traf er auch bei *Quisqualis* an. Ich bin in der Lage, ihn mehr in seinen Einzelheiten zu beschreiben.

Der Stempel steht verhältnismässig lange durch einen Kanal offen, der zwischen den Basen der drei Funiculi mündet — die Fruchtblätter sind noch nicht ganz miteinander verwachsen. Die Funiculi zeigen frühzeitig Beugungsphänomene. Wenn die E. M. Z. die Prophasenstadien zeigt, besteht jeder Funiculus aus einem geraden, säulenförmigen Basalteil und einem winklig gegen diesen gebogenen Apikalteil (Abb. 2 b). Die Samenanlage biegt sich so, dass die Nuzellusspitze in Berührung gebracht wird mit der Spitze der erwähnten Säule, d. h. mit dem Knie der kräftigen Funiculusbiegung (Abb. 2 c). Gleichzeitig damit, dass das Fruchtfach an Volumen zunimmt, verschieben sich die Samenanlagen, so dass sie der Basis desselben immer näher kommen. Dies beruht vorzugsweise darauf, dass der säulenförmige Teil der Funiculi sich verlängert. Wenn die Makrosporen fertiggebildet sind, haben diejenigen Flächen der Säulen, die in Berührung miteinander stehen, eine Veränderung erfahren. Die Flächen bilden schwache, warzenförmige Auswüchse, die sich aneinanderlegen. Hierdurch erhält man fast den Eindruck einer Verwachsung zwischen den drei Säulen. Im Zentrum der so vorliegenden trivalenten Bildung bleibt auch weiter ein schmaler Kanal bestehen. Gleichzeitig haben sich die Zellen auf der Oberseite des Knies verändert. Sie sind papillenförmig angeschwollen und haben sich mit dichtem Plasma gefüllt. Bald erfährt die Epidermis an den erwähnten Warzenauswüchsen eine gleichartige Umwandlung. In derselben Weise verändern sich kurz vorher Zellenzüge, die die obere Fläche des Knies mit den zwei Zügen umgewandelter Zellen an der Säule verbinden (Abb. 2 d—i). Die umgewandelten papillenförmigen Zellen sind nur zeitweilig mit dichtem Plasma gefüllt. Viele von ihnen machen den Eindruck, ganz leer zu sein; sie sind solchenfalls stark deformiert (Wirkung der Fixierung?). Da die obere Fläche des Knies schon frühzeitig mit der Nuzellusspitze in Berührung steht, kommen die hier gebildeten papillenförmigen Zellen in Kontakt mit der Nuzellusspitze. Wenn die Integumente weiterwachsen und sich intimer über der Nuzellusspitze schliessen, ist daher die Mikropyle schliesslich durch die genannten Zellen blockiert (Abb. 2 g). Durch diese Prozesse ist ein papillöses Gewebe zustande gekommen, das die Basis des Griffelkanals und seine Fortsetzung zwischen den säulenförmigen Teilen der Funiculi mit dem Knie und

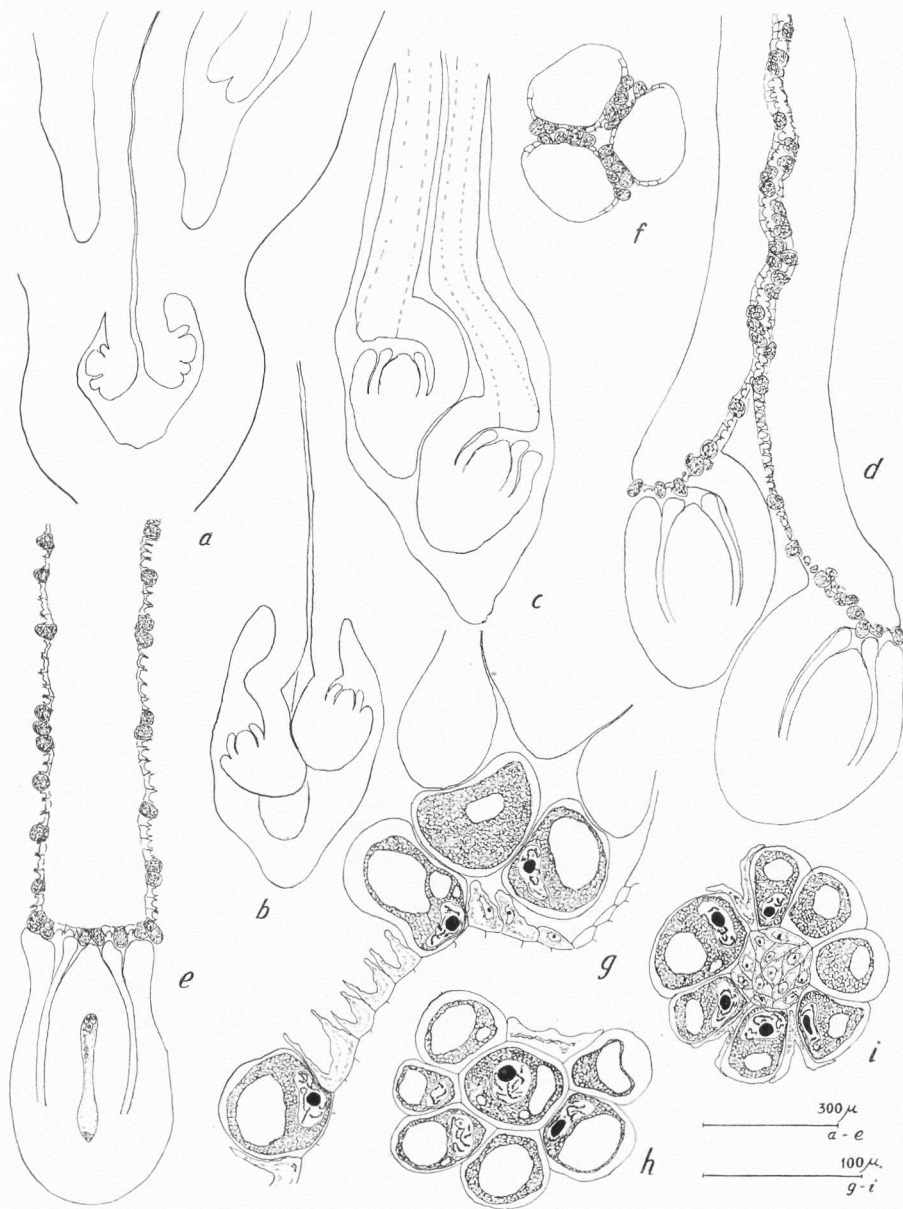


Abb. 2. *Quisqualis indica*. a—c. Die Gestaltveränderungen der Samenanlagen. d—e. Längsschnitt durch ältere Obturator-tragende Samenanlagen (etwas schematisiert). f. Querschnitt durch die trivalente »Funiculussäule« (etwas schematisiert). g. Die Samenanlagespitze in Kontakt mit der oberen Seite des »Knies«. h—i. »Obturatorwarze« (h — Tangentialschnitt, i — tieferer Schnitt).

der Nuzellusspitze verbindet. Zweifellos handelt es sich hier um einen Obturator.

Zwischen dem Obturatorapparat bei *Combretum* und bei *Quisqualis* bestehen offenbar einige Verschiedenheiten. Zwischen den bei *Combretum* nur zu zweien vorkommenden Funiculi bleibt bei der Papillarzellenbildung kein zentraler Kanal übrig. Das Knie ist, MAURITZONS Abbildungen nach zu urteilen, nicht so extrem ausgebildet. Hiermit hängt es wohl zusammen, dass die Papillarzellen nicht immer in die Mikropyle eindringen. MAURITZON beschreibt nicht das Papillargeewe bei *Combretum* als zusammenhängende Züge, vermutlich ist dies jedoch der Fall. Nach MAURITZONS Abb. 24 F biegt sich auch das Papillargeewe, das basal auf der dorsalen Seite des Funiculus vorliegt, apikal auf dessen ventrale Seite hinüber. Die Ansicht, dass die Papillargewezüge als Obturator zu betrachten sind, wird durch MAURITZONS Fund von Pollenschläuchen innerhalb dieses Gewebes bestätigt. Der Obturatorapparat bei *Quisqualis* und *Combretum* bietet eine gewisse Ähnlichkeit dar mit dem Obturorteil, der an den Funiculi bei der Rubiaceengattung *Putoria* gebildet wird (FAGERLIND 1936).

Über die Embryosackentwicklung, deren Erforschung der Hauptzweck dieser Untersuchung war, ist nicht viel zu sagen. Die beiden meiotischen Teilungen in der E. M. Z. sind mit Wandbildung verbunden (Abb. 1 d—g). Das Resultat sind also vier Tetradenzellen. Die basale Dyadenzelle ist am grössten. Dasselbe gilt von der basalen Tetradenzelle. Sämtliche Zellen in der Tetrade können vakuolisiert werden. Die drei oberen Zellen degenerieren jedoch bald. Aus der basalen Zelle entwickelt sich durch drei synchrone Teilungsschritte ein 8-kerniger Embryosack (Abb. 2 e). Die Antipodenzellen sind von unbedeutendem Volumen. Form und Lage des Embryosacks sind aus der Abbildung ersichtlich.

Die Verhältnisse bei *Quisqualis* und *Combretum* bieten neue Beispiele von Fällen dar, wo einander nahestehende Gattungen Embryosäcke haben, die sich nach verschiedenen Schemata entwickeln.

Ystad, im März 1941.

Zitierte Literatur.

- BRANDIS, D., 1898. *Combretaceae*. — ENGLER & PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien.
- FAGERLIND, F., 1936. Die Embryologie von *Putoria*. — Sv. Bot. Tidskr. 30.
- 1939. Die Entwicklung des Embryosackes bei *Peperomia pellucida*. — Arkiv f. Bot. 29 A.
- MAURITZON, J., 1939. Contributions to the embryology of the orders *Rosales* and *Myrtales*. — Lunds Univ. Årsskrift.

Bidrag till Skånes Flora.

9. *Petasites ovatus* Hill f. *ambigua* f. nov.

Av GÖSTA ILIEN.

Den tvåkönade, sterila formen av *Petasites ovatus* beskrevs av LINNÉ under namnet *Tussilago Petasites*. Däremot hänförde han den fertila honväxten till en egen art med namnet *Tussilago hybrida*. Det är den förre, som anträffas i Skåne. Den senare saknas där alldeles. Men i ett av de sju utbredningsområdena för pestilensroten i Skåne, nämligen Hässlunda—Västraby, uppträda årligen bland den vanliga hermafrodita typen enstaka exemplar av en annan form, som synes värd ett omnämnande.

Vid genomseende av olika florer, både svenska och utländska, förefaller det vara L. M. NEUMANS Sveriges flora, som bäst beskriver den hermafrodita formen sådan, som den uppträder i Skåne. Han kallar den *planta submascula* och hans beskrivning nämner följande egenskaper, som äro tillämpliga på exemplar från detta landskap: »korgar i förlängd klase, bestående av trattlika, ljusröda, hermafrodita blommor med dugliga, mörkröda ståndare och steril pistill med klubblika märken eller därjämte hanblommor med endast ståndare; skenstängel 20—40 cm, holk 7—8 mm lång».

Honväxten, *planta hybrida* L. har korgar bestående av få, sterila hermafrodita blommor i mitten och talrika, gulgröna, fruktbärande, rörformiga honblommor med långt stift och trådliknande märken. Frukten vid mognaden brun. Pappus lång. Holk 3—4 mm.

Här lämnas en beskrivning av den nya formen:

Petasites ovatus Hill f. *ambigua* f. nova.

Flores fertiles ♀ pauci (6—8); flores hermaphroditici steriles multi (22—34).

Formen från Hässlunda—Hjortshög—Västraby — vi kalla den *planta ambigua* — har ett fåtal, 6—8 gulgröna, fruktbärande, rörformiga honblommor med långa stift och trådliknande märken. Stiftet äro dock ej så långa som hos *planta hybrida*, men proportionen mellan



Fig. 1 och 2. *Petasites ovatus* f. *ambigua* från Västraby. Exemplaren i fruktstadium.

kronans och stiftets längd är ungefär densamma hos båda formerna, nämligen 2 : 3. Frukten vid mognaden brun. Pappus lång. Holk 3—4 mm.

De hermafrodita blommorna hos denna form äro talrika (22—34 st.) och sterila. Brämet något rödlett och därigenom påminnande om det hos *submascula*, men brämflikarna äro ej utbredda vid blomningen som hos *submascula* utan inåtböjda och däri påminnande om *hybrida*. Kronan är blott hälften så lång som hos en normal hermafrodit blomma. Stiftens, som äro föga längre än kronan ha icke klubblika märken som hos *submascula* utan äro upptill tvärt avskurna, ofta med ansats till ett tvåkluvet märke (synes bäst under mikroskop). Hos honblommorna hos både *hybrida* och *ambigua* äro de tydligt tvåkluvna. Pappus är kort som hos *submascula*. Holk kort som hos *hybrida*, 3—4 mm.

Ovanjordsstammen är hos både *planta submascula* och *hybrida* en skenstängel, men hos de exemplar, som anträffats av *ambigua*, är ovanjordsstammen vid blomningstiden försedd med blad bestående av

slida, skaft och en liten bladskiva. Sådana ovanjordsstammar kunna ibland även anträffas hos *submascula*, men hos *ambigua* växa både slidor, skaft och bladskivor kraftigt efter blomningen, så att vid frukt-mognaden är ett blads slida och skaft ända till 14 cm långt och den njurformiga bladskivan 6 cm lång och 10 cm bred. Ovanjordsstammen är i detta stadium helt grön. Den är en typisk stjälk.

Det märkliga kan ock inträffa att en stängel med blomställning och blommor av *submascula*-typ kan växa på samma rotstock, som bär stjälk med blommor av *ambigua*-typ, och detta förhållande upprepas år efter år på samma individ. Sådana exemplar ha anträffats både i Hässlunda och Västraby.

Bidrag till kännedomen om levermossfloran i Norrbottnen och Torne Lappmark.

Av SIGFRID ARNELL.

Under somrarna 1938 och 1939 hade jag tillfälle att insamla en del levermossor i Norrbottens kustland samt i Torne Lappmark i trakterna kring Björkliden och Riksgränsen samt under 4 dagar i sällskap med docent H. SMITH på Peldsa (69° n. br.). Då kännedomen om Norrbottens levermossflora är mycket bristfällig och då en del märkligare fynd gjordes i de andra områdena torde en förteckning över de insamlade mossorna ha ett växtgeografiskt intresse. Jag har vid denna förteckning följt den lista, som uppställts av BUCH, EVANS och VERDOORN i *Annales Bryologici*, Vol. X (1937). Docent H. BUCH har hjälpt mig med bestämning av en stor del av materialet, för vilket jag är honom stor tack skyldig.

Anthelia julacea (L.) Dum. Riksgränsen, Peldsa.

— *Juratzkana* (Limpr.) Trev. Allmän i fjällen.

Ptilidium ciliare (L.) N. Allmän på fuktiga ställen i fjällen. Allmän i Nb. kustland.

— *pulcherrimum* (Web.) Hpe. Allmän i Nb. kustland.

Blepharostoma trichophyllum (L.) Dum. Ytterst allmän i fjällen. Allmän i Nb. kustland.

Lepidozia reptans (L.) Dum. Allmän i Nb. kustland.

Calypogeia Meylanii Buch. Nuolja, Peldsa c:a 1000 m ö. h. Nb. Edefors s:n, Sandträsk. Nederluleå s:n allmän.

— *Neesiana* (Mass. & Car.) K. M. Nederluleå: Sågträsket.

— *sphagnicola* (Arn. & Pers.) Wst & Lske. T. Lpm. Tjärrokajse (69° n. br.). Nb. Nederkalix, Storön.

— *fissa* (L.) Raddi Nederluleå, Kallax (65°32' n. br.). Ny för Nb.

— *Trichomanis* (L.) Cda. T. Lpm. Björnfjäll.

Cephaloziella alpina Douin. Riksgränsen, Njutum, Nissontjärro. Peldsa, Nb. Nederluleå, Kallax. Nederkalix, Storön.

— *asperifolia* Jens. T. Lpm. Tsasinnjaskatjäkko.

— *Curnowii* Macv. T. Lpm. Njutum. Nb. Överluleå, Bodträskets strand Nederluleå, Lillviksholmen.

— *elachista* (Jack.) Schffn. Nb. Edefors, Sandträsk.

- Cephaloziella grimsulana* (Jack.) K. M. Peldsa, Björnfjäll. Nb. Nederluleå, Kallax, strandäng. Luleå, strandäng.
- *Hampeana* (Nees.) Schffn. Nederluleå: Luleå, Kallaxön. Edefors: Degervattnet.
- *pulchella* (C. Jens.) Douin. Överluleå: Degerberget. Nederluleå: Kallax.
- *rubella* (Nees.) Wst. Nb. Nederluleå flerstädes. Överluleå flerstädes.
- — f. *elegans* (Heeg.) H. Pers. Överluleå flerstädes.
- *striatula* (C. Jens.) Evs. Nederluleå: Kallax.
- Arnellia fennica* (G.) Lindb. Återfanns på Nuolja, där den var tämligen allmän i björkregionen. Enstaka fynd gjordes även strax ovan björkregionen.
- Barbilophozia barbata* (Schmid.) Lske. Nederkalix: Storön. Nederluleå: flerstädes.
- *lycopodioides* (Wallr.) Lske. Allmän i fjällen.
- *Hatcheri* (Evs.) Lske. Nederkalix: Allmän. Nederluleå: Allmän.
- Gymnocolea inflata* (Huds.) Dum. Allmän upp till 1500 m ö. h. i fjällen och allmän i Nb. kustland.
- Isopaches bicrenatus* (Schmid.) Buch. Riksgränsen flerstädes. Nissontjärro. Peldsa upp till 1400 m ö. h. Nb. Nederluleå: flerstädes.
- Jungermania atrovirens* Dum. Nuolja flerstädes. Peldsa från Nirjijaure upp till 1500 m ö. h. tämligen allmän.
- *caespiticia* Lindb. Riksgränsen. Nb. Nederluleå: flerstädes. Edefors: Degervattnet. N y f ö r N b.
- *cordifolia*. Katterjaure, Njutum, Peldsa c:a 800 m ö. h.
- *lanceolata* L. Nederkalix, Storön. N y f ö r N b.
- *pumila* With. Nuolja. Nissontjärro. Peldsa flerstädes upp till 1400 m ö. h. Nb. Edefors: Degervattnet.
- *pusilla* (C. Jens.) Riksgränsen. Nuolja. Peldsa till 1400 m ö. h. Nb. Överluleå: Boden. N y f ö r T. L p m. o c h N b.
- *scalariformis* N. Nb. Nederluleå: Kallax.
- *Schiffneri* (Loitl) Evs. Peldsa, tämligen allmän upp till 1400 m ö. h., Björkliden. N y f ö r T. L p m.
- Leiocolea badensis* K. M. Björkliden. Nuolja flerstädes.
- *bantriensis* (Hook.) Jörg. Nuolja flerstädes. Björnfjäll. Nederkalix: Storön.
- *Kaurini* (Limpr.) Jörg. Peldsa flerstädes upp till 1400 m ö. h., Björkliden.
- *Mülleri* (N.) Jörg. Peldsa, Nuolja.
- *heterocolpos* (Thed.) Buch. Peldsa allmän. Riksgränsen, Björnfjäll. Nuolja allmän. Nb. Nederkalix: Storön.
- *Schultzii* (N.) Jörg. Nissontjärro. Peldsa i *Carex aquatilis*-kärr.
- Lophozia alpestris* (Schleich) Evs. Allmän i fjällen. Nederluleå allmän.
- *excisa* (Dicks.) Dum. Peldsa, Riksgränsen. Nb. Nederluleå, Överluleå, Nederkalix flerstädes.
- *gracillima* Buch. Nb. Nederkalix: Storön. N y f ö r N b.
- *grandiretis* (Lindb.) Schffn. Nederluleå: Lulsundet.
- — var. *proteidea* Arn. Nederluleå: Kvarnträsk.

- Lophozia incisa* (Schrad.) Dum. Allmän i fjällen. Nederluleå flerestädes.
 — *longidens* (Lindb.) Mac. Nederluleå flerestädes.
 — *porphyroleuca* (N.) Schffn. Peldsa upp till 1500 m ö. h. Nederluleå och Nederkalix allmän.
 — *silvicola* Buch. T. Lpm. Peldsa upp till 1400 m ö. h. Njutum. Nb. Nederluleå allmän. Nederkalix: Storön. Edefors: Sandträsk.
 — *ventricosa* (Dicks.) Dum. Peldsa, Björnfjäll. Björkliden. Nederluleå flerestädes.
 — *Wenzelii* (N.) St. Allmän i fjällen.
- Nardia Breidlerii* (Limpr.) Lindb. Peldsa upp till 1400 m ö. h. Norddalsfjäll. Riksgränsen. Nuolja. Vassijaure.
 — *geoscyphus* (de Not.) Lindb. Synnerligen allmän både i fjällen och kustlandet.
 — *scalaris* (Schrad.) Gray. Peldsa allmän. Björnfjäll. Nuolja. Tsasinnjaskatjåkko.
- Orthocaulis attenuatus* (Mart.) Evs. Björnfjäll. Nb. Nederluleå: Kallax, Storberget.
 — *atlanticus* (Kaal.) Buch (det. H. Buch) Peldsa. N y f ö r T. L p m.
 — *Binsteadii* (Kaal.) Buch. Vassijaure. Nissontjärro.
 — *quadrilobus* (Lindb.) Buch. Peldsa flerestädes. Nuolja.
 — f. *heterophylla*. Peldsa 1400 m ö. h.
 — *Kunzeanus* (Hub.) Buch. Allmän både i fjällen och kustlandet.
 — *Floerkei* (W. & M.) Buch. T. Lpm. allmän i de besökta fjälltrakterna. Nb. Nederluleå: Kallax, Luleå.
- Plectocolea obovata* (N.) Mitt. Allmän i fjällen.
 — *subelliptica* (Lindb.) Evs. Riksgränsen. N y f ö r T. L p m.
- Saccobasis polita* (N.) Buch. Allmän.
- Sphenolobus minutus* (Cr.) St. Allmän.
- Tritomaria exectiformis* (Breidl.) Schffn. Björkliden. Nederluleå: Kallax. N y f ö r T. L p m. och Nb.
 — *scitula* (Tayl.) Jörg. Peldsa flerestädes upp till 1400 m ö. h. Björkliden, Kåppasjokk.
- Temnoma setiforme* Mitt. Peldsa upp till 1400 m ö. h. Björnfjäll. Riksgränsen.
- Tritomaria quinquedentata* (Huds.) Buch. Allmän både i fjällen och Nb. kustland. En form med smätandade flikar på hanstånd har insamlats på Nissontjärro. Samma form har jag sett från Åreskutan. (A. HÜLPHERS.)
- Chiloscyphus fragilis* (Roth.) Schffn. Nb. Nederluleå: Sägträsk.
 — *pallescens* (Ehrh.) Dum. T. Lpm. Björkliden.
- Harpanthus Flotowianus* N. Allmän i fjällen. Flerestädes i Nb. kustland.
- Plagiochila asplenoides* (L.) Dum. Björnfjäll.
- Diplophyllum albicans* (L.) Dum. Peldsa allmän upp till 1400 m ö. h. N y f ö r T. L p m.
 — *taxifolium* (Wahl.) Dum. Peldsa. Björnfjäll. Nederluleå allmän.
 — var. *macrosticta* Buch. Peldsa. Björnfjäll, Norddalsfjäll. Nb. Nederluleå, Storberget. N y f ö r Nb.
- Scapania aequiloba* (Schw.) Dum. Nederluleå: Kallaxön och Lillviksholmen. N y f ö r Nb.

- Scapania calcicola* (Arn. & Pers.) Ingh. Det. H. Buch. Peldsas mellantopp c:a 1400 m ö. h. tillsammans med *Tritomaria scitula* och *Jungermania Schiffneri* samt Björkliden, Silverfallet tillsammans med *Cephaloziella alpina* och *Jungermania Schiffneri*. Ny för T. L p m.
- *crassiretis* Bryhn. Tsasinnjaskatjäkko. Ny för T. L p m.
- *curta* (Mart.) Dum. Allmän.
- *cuspiduligera* (N.) K. M. Peldsa på ett flertal ställen. Ny för T. L p m.
- *gymnostomophilum* Kaal. Riksgränsen, Björkliden, Kåppasjokk och Läktajokk.
- *hyperborea* Jörg. Allm. i fjällen.
- *irrigua* (N.) Dum. Allmän.
- *Kaurinii* Ryan. Peldsa. Allmän på västtoppen på 1200—1500 m ö. h. Nissontjärro flerstädes.
- *lingulata* Buch. Nederluleå: Kallax. Ny för N b.
- *mucronata* Buch. Nuolja. Höjd 1313. Nb. Allmän i kustlandet.
- *obscura* (Arn. & Jens.) Schiffn. Katterjaure. Riksgränsen. Björkliden. Peldsa.
- *paludicola* Lske. & K. M. Riksgränsen (det. Buch) Katterjaure. Nederluleå allmän (det. Buch). Nederkalix: Storön.
- *scandica* (Arn. & Buch). Peldsa. Riksgränsen. Björnfäll. Tsasinnjaskatjäkko. Nederluleå flerstädes. Nederkalix: Storön. Ny för T. L p m. o c h N b.
- *spitzbergensis* (Lindb.) K. M. Peldsa. Allmän på jord mellan stenblock på 1200—1500 m ö. h. på västtoppen. Enstaka exemplar funna med gonidier. Dessa, som ej förut iakttagits, äro bruna, encelliga som hos *Sc. nemorosa*. Tämligen sparsamt fruktsättande. Sporer 14—20 μ , fintpapillösa (ej förut iakttagna). I bladcellerna 5—10 små klara-svagt brunaktiga oljedroppar. Den återfanns även på Nissontjärro nära toppen på en likartad växtplats.
- *subalpina* (N.) Dum. Allmän.
- *tundrae* (Arn.) Buch. (det. Buch). T. Lpm. Nuolja, Kåppasjokk i svämsand c:a 800 m ö. h. Peldsa. Nirjijaures strand tämligen rikligt. Peldsas nordvästtopp och mellantopp. Ny för Sverige.
- *uliginosa* (Sw.) Dum. Allmän i fjällen.
- *umbrosa* (Schrad.) Dum. Björnfjäll. Nb. Allmän i kustlandet. Gonidier vanliga.
- *undulata* (L.) Dum. Allmän.
- Cephalozia ambigua* Mass. Allmän i fjällen.
- *compacta* Wst. Nb. Nederluleå: Hertsölandet. Kallax. Kallaxön. Ny för N b.
- *connivens* (Dicks.) Spr. Björkliden.
- *leucantha* Spr. Allmän.
- *media* Lindb. Allmän.
- *pleniceps* (Aust.) Lindb. Allmän.
- Cladopodiella fluitans* (N.) Buch. Rikligt fruktsättande i massvegetation på en myr öster om Riksgränsen. Ny för T. L p m.
- f. *gigantea* (Ldbg.). Riksgränsen i massvegetation på 0,1—0,5 m djup på botten av en pöl norr Mariefjäll.

- Cladopodiella Francisci* (Hook.) Buch. Riksgränsen, Njutum, Nuolja tämligen allmän på bar jord och i snölägen. Luleåtrakten tämligen allmän på skogsstigar. Ny f ö r T. L p m. o c h N b.
- Eremonotus myriocarpus* (Carr.) Pears. Björkliden vid Silverfallet. Ny f ö r T. L p m.
- Hygrobrella laxifolia* (Hook.) Spr. Peldsa vid Nirjijaure. Riksgränsen. Björkliden.
- Odontoschisma elongatum* (Lindb.) Evs. Allmän.
— *Macounii* (Aust.) Underw. Peldsa flerstädes. Nissontjärro. Nuolja. Tsasinnjaskatjälko.
- Gymnomitrium andraeoides* (Lindb.) K. M. (H. BUCH och H. PERSSON affirm.). Insamlad dels från Riksgränsen, översilade klippor nära meteorologiska stationen, dels på Björnfjäll (68°24—25' n. br.). Ny f ö r S v e r i g e. Nordligaste fyndort i Norge 65°39' n. br.
- Gymnomitrium concinnatum* (Lightf.) Cda. Allmän i fjällen.
— *coralloides* N. Allmän i fjällen.
— *varians* (Lindb.) Schffn. Peldsa. Njutum. Björnfjäll.
- Marsupella apiculata* Schffn. Allmän i fjällen.
— *Boeckii* (Aust.) Lindb. Peldsa upp till 1400 m ö. h. Riksgränsen flerstädes.
— — var. *intricata* (Lindb.) Arn. Riksgränsen. Njutum.
— *condensata* (Ångstr.) Kaal. Allmän i fjällen.
— *ustulata* (Hub.) Spr. Riksgränsen. Njutum.
— *aquatica* (Lindenb.) Schffn. Allmän i Riksgränsområdet.
— — var. *gracilis* C. Jens. Återfanns i sjön på Njutums topp, där den täckte botten i massvegetation.
— *emarginata* (Ehrh.) Dum. Allmän i Riksgränsområdet.
— *sparsifolia* (Lindb.) Dum. Flerstädes inom Riksgränsområdet.
— *sphacelata* (Gies.) Dum. Flerstädes inom Riksgränsområdet.
- Prasanthus suecicus* (G.) Lindb. Allmän i fjällen på moränkullar och naken, vindbläst jord ovan björkregionen.
- Radula complanata* (L.) Dum. Nederkalix: Storön.
- Fossombronia foveolata* Lindb. Rikligt på havsstranden i Nederluleå och Nederkalix.
- Metzgeria furcata* (L.) Dum. Nederluleå, Hertsöberget. Nederkalix: Storön.
- Blasia pusilla* L. Allmän i kustlandet och i fjällen upp till 1400 m ö. h.
- Pellia Neesiana* (G.) Limpr. Peldsa. Nederluleå allmän.
— *epiphylla* (L.) Cda. Nederluleå flerstädes. Nederkalix: Storön.
- Moerchia Blyttii* (Moerch) Brockm. Allmän i fjällen.
— *hibernica* (Hook.) G. Nederluleå: Sägträsket. Ny f ö r N b.
- Riccardia pinguis* (L.) Gray. Allmän.
— *sinuata* (Dicks.) Trev. Nederluleå: Kallax.
- Marchantia polymorpha* L. Allmän.
- Preissia quadrata* (Scop.) N. Allmän både i fjällen och på havsstränderna.
- Asterella Lindenberghiana* (Cda.) Lindb. T. Lpm. Höjd 1313.
- Peltolepis grandis* (Lindb.) Lindb. Allmän på jordras och klippskrevor på Peldsa, Nuolja och Nissontjärro (kalkrik berggrund).
- Sauteria alpina* Nees. Förekomst lika som föregående.

Smärre uppsatser och meddelanden.

Nardia compressa (Hook.) Gray funnen i Jämtland.

Den 29 juli 1940 företog jag i sällskap med fil. kand. SVEN KILANDER en exkursion till Hål(l)fjället i Undersåker för att samla den sällsynta laven *Tholurna dissimilis*, som KILANDER 1939 funnit där. Samtidigt samlade jag några levermossor, av vilka jag sände en, som jag icke kunde bestämma, till den kände bryologen godsägare P. A. LARSSON. Denne gjorde därvid den överraskande upptäckten, att den sällsynta oceaniska levermossan *Nardia compressa* (Hook.) Gray förelåg i visserligen ej särskilt rika men vackert utbildade exemplar. Bestämningen har sedan kontrollerats av dr. HERMAN PERSSON, som även lämnat mig en del upplysningar om utbredning m. m.

Hålfjället är ett 899,8 m högt lågfjäll beläget ungefär 1 mil V om det av H. W. och S. ARNELL 1912 och 1913 undersökta Vällistafjället och cirka 1 1/2 mil S om Duved. *Nardia compressa* växte där i en strid bäck på fjällets nordsluttning ett stycke ovanför björkskogsbältet, ungefär 825 m ö. h., rakt S om St. Offsjöns SO-ända. Den uppträdde helt submers, så vitt jag minns på klippbotten helt och hållet inpyrd med sand. Tyvärr visste jag inte då, att fyndet var av särskilt intresse, varför jag inte gjorde någon undersökning av förekomstens riklighet eller utsträckning. Samtidigt insamlades den ävenledes västliga men i våra fjäll ej alltför sällsynta levermossan *Mylia Taylori* (Hook.) Gray samt den alpina bäcklevermossan *Scapania uliginosa* (Sw.) Dum.

Förekomsten av *Nardia compressa* å Hålfjället är av ett visst intresse, då arten dels ej förut anträffats i Jämtland, dels överhuvudtaget är mycket litet samlad i Sverige. Denna i och vid bäckar och älvar växande, storväxta, oceaniskt boreala levermossa samlades i vårt land, som beläggsexemplar utvisa, i Värmland »vid norska gränsen i bäckar» av HJ HOLMGREN 1846. Det skulle dröja mer än ett halvsekel innan den outtröttlige samlaren kapten C. STENHOLM fann den på ett par lokaler i Göteborgstrakten. Köpman C. HJÄRNE, som riktat Göteborgstraktens mossflora med en rad fina fynd, har under sista åren funnit den på ytterligare tvenne lokaler därstädes (se PERSSON, H. — Några bryologiska fynd och iakttagelser. Bot. Not. 1940). Det är allt. Jämtlandsfyndet ansluter sig till de fynd av \pm utpräglat oceaniska arter, inom olika växtgrupper, vilka redan gjorts i landskapet och som kunna sättas i samband med dels det oceaniska klimat, som sveper in genom den glugg av lågfjäll, som i trakten av Storlien och N-ut bryter den eljest högre fjällkedjan, dels den för uppkomsten av skilda mikroklimat och därmed reliktolokaler gynnsamma starka kuperingen och djärva topografien av området.

I Norge är arten mycket utbredd i *Ilex*-regionen. Utanför denna är den endast funnen på enstaka lokaler dels inne i landet, dels efter kusten N-ut. I Tromsö amt är den så funnen på 2 lokaler, i Finnmarken når den vid Tana, 70° 25' N. br., sin europeiska nordgräns (se karta hos JÖRGENSEN, E. — Norges levermoser. Bergen 1934). I Norges sydliga fjäll når den upp till minst 1250 m ö. h. I Europa f. ö. har den en klart oceanisk utbredning och är i huvudsak inskränkt till dels Storbritannien, dels Centraleuropas fjäll- och högre bergstrakter, där den i Alperna uppträder mellan 1700 och 2300 m ö. h. Utbredning f. ö.: Mindre Asien, Kamschatka, Grönland och Alaska.

F. O. ÖSTERLIND.

Agrostis stolonifera L. och Agrostis gigantea Roth.

Agrostis stolonifera L., såsom den uppfattats i våra florer, är allmänt bekant som en utomordentligt mångformig art, uppvisande såväl starka modifierationer som talrika genetiskt betingade variationer. Med några få undantag ha de senare dock ansetts vara av föga taxonomiskt intresse, och våra florer ha ju också i endast obetydlig utsträckning befattat sig med dem. På grund av de erfarenheter, som nedan komma att relateras, synes det mig emellertid vara önskvärt, att vissa av formerna tagas i förnyat skärskådande. Enligt mitt förmenande tala dessa erfarenheter för att en speciell formgrupp av hög taxonomisk valör kan avskiljas, kanske t. o. m. i form av en särskild art. Därvid skulle vi även få anledning granska vår tolkning av det gamla namnet *Agrostis gigantea* Roth.

De erfarenheter, jag ovan åsyftade, äro i främsta rummet vunna vid studier av den öländska alvarvegetationen. *Agrostis stolonifera* är en av alvarets viktigaste arter. Den är sålunda karaktärsväxten framför andra i väternas vegetation. (Vätar kallas de små sänkor i marken, som äro vattenfyllda i nederbördstider, men regelbundet ligga uttorkade under en större del av vegetationsperioden.) Den uppträder här i en ensartad gestalt, som skulle kunna betecknas som den för arten typiska: lågt, uppåtstigande, vekt strå med efter blomningen ihopdragen vippan och rikliga, väl utbildade ovanjordiska stolonier. På högre liggande, torr alvarmark såsom i vittringsgrus och hållsprickor, på alvarmo och moränmark, tillsammans med sådana arter som exempelvis *Festuca ovina* och *F. rubra* var. *oelandica*, *Helianthemum oelandicum*, *Artemisia campestris*, *Gypsophila fastigiata*, *Cetraria islandica* och *Camptothecium lutescens*, uppträder allmänt en helt annan *Agrostis*, som genom användning av uteslutningsmetoden måste hänföras till *A. stolonifera*, men som i viktiga avseenden skiljer sig från denna, såsom den beskrives i våra florer. Främst märkes att vippan icke är ihopdragen efter blomningen, att stolonier saknas eller äro sparsamma och svagt utbildade, att de vegetativa skotten i stället äro uppräta och mer eller mindre tätt hopstående, varjämte korta, underjordiska utlöpare (rhizom) alstras. Vidare är strået högre och grövre och mera upprätt, bladen äro bredare, styvare och mera uppstående, vippan är längre och mera

axrik. Även i fråga om blomningstid skilja sig dessa bägge typer skarpt; den förstnämnda blommar på försommaren, vilket är mycket lämpligt på denna växtplats, medan däremot torrmarkstypen tillhör den grupp av alvarväxter, som förlagt sin blomning till tiden efter sensommarens regnperiod.

Sedan 1936 har jag haft ett antal individ av bägge dessa typer från olika lokaler på Ölands Stora alvar i kultur i Göteborgs Botaniska Trädgård. De ha där blivit mera frodiga men i övrigt väl bibehållit sina ovannämnda karaktärsdrag såväl i fråga om morfologi som blomningstid. Torrmarkstypen har antagit ett mer eller mindre starkt tuvformigt växtsätt. Strået är hos denna genomgående högre och kraftigare än hos den andra typen. Stråets höjd varierar dock rätt starkt hos den förstnämnda; vissa individ ha 50—60 cm höga, upprätta strån, andra 20—30 cm höga, uppåtböjda. Vippans längd och täthet är också underkastad en viss variation. Vätarnas typ har utbildat talrika, långa och rikbladiga stolonier, medan stråalstringen är betydligt nedsatt. — Förliden sommar togos beläggsexemplar av kulturerna och inlades i Trädgårdens herbarium.

1939 anträffade jag på torr ruderatmark vid en nyanlagd gata i Kalmar en *Agrostis*-form, som genom den efter blomningen öppna vippan och genom frånvaron av stolonier överensstämde med den öländska torrmarkstypen. Ett par exemplar införlivades med de tidigare kulturerna. Hur nära de höra samman med den nyssnämnda öländska har ännu icke kunnat avgöras.

Vid granskning av det betydande material av *Agrostis stolonifera*, som ingår i Göteborgs Botaniska Trädgårds herbarium, ha några ark påträffats från skilda delar av landet, som synas kunna hänföras till denna avvikande formgrupp. I huvudsak är emellertid materialet av sådan beskaffenhet, att säker bestämning icke är möjlig; exemplaren äro insamlade i alltför tidigt stadium och med ofullständiga basala delar.

Min avsikt med detta meddelande är att försöka intressera landets botaniker för en förnyad granskning av våra *Agrostis stolonifera*-former med de nu framlagda erfarenheterna som utgångspunkt. I främsta rummet bör avgöras, om de här urskilda typerna även i andra trakter uppträda så skarpt avgränsade. Om detta befinnes vara fallet, ha vi att utreda deras utbredning och ståndortsval. Därvid är det även av stor vikt att fastställa, om de uppträda i s. k. ursprunglig vegetation och kunna i området i fråga räknas som inhemska, eller om de äro att betrakta som kulturelement. Insamlat herbariematerial liksom levande exemplar mottar jag med största tacksamhet för närmare granskning.

Vid studiet av den taxonomiska litteraturen angående *Agrostis stolonifera*s former har jag särskilt fäst mig vid den ingående granskning av de brittiska formerna, som nyligen framlagts av W. R. PHILIPSON i arbetet *A revision of the British species of the Genus Agrostis*. — *The Linnean Society's Journal-Botany*, vol. 51 (1937). Det förefaller mig, som om tvenne i detta arbete urskilda arter skulle motsvara mina bägge öländska typer. PHILIPSON har en *A. stolonifera* L. Sp. plant. ed. 1, p. 62 och en *A. gigantea* Roth, *Flora german.* 1, p. 31 (1788). Den senare kännetecknas gentemot den förra framför allt genom sin efter blomningen öppna vippa samt genom sina talrika extravaginala, underjordiska utlöpare, medan intravaginala skott i form av ovanjordiska stolonier blott undantagsvis förekomma.

Den öländska torrmarkstypen skulle sålunda enligt PHILIPSON höra till arten *A. gigantea* Roth.

Såväl *A. stolonifera* som *gigantea* skildras av PHILIPSON som starkt varierande, och ett antal varieteter och »ecas» uppställas. Av *gigantea* har han sålunda dels en var. *ramosa* (Gray) Philipson, comb. nov., kännetecknad av nedliggande, nedtill grenigt strå och långa stolonier, dels var. *dispar* (Michx.) Philipson, comb. nov., som har upprätt eller knäböjt strå och de sterila skotten upprätta eller kort krypande som stolonier. Den förstnämnda förekommer i skogar och på »banks» på fuktig lermark, ofta även på fuktig och skuggad odlad mark. Var. *dispar* anträffas »on waste land» och som ogräs i åkrar. Det är tydligen närmast denna sistnämnda varietet, som skulle motsvara den öländska torrmarkstypen.

Agrostis gigantea Roth är ingalunda något för svensk floristik nytt namn. Dock har det aldrig hos oss använts som artnamn. I MURBECKS bekanta, grundläggande utredning av våra *Agrostis*-arter, De nordeuropeiska formerna af släktet *Agrostis*. — Bot. Not. 1898, beskrives varieteten »*gigantea* (Roth pro sp.); non Gaud.» sålunda »Nedre blomfjället i en större eller mindre mängd småax med ryggborst, fästad vanligen ofvan fjällets midt samt då rak och temligen kort, stundom dock utgående nedanför midten och då knäböjd och vriden samt räckande långt utom skärmfjällen. Vanligen högväxt.» I O. R. HOLMBERGS Hartmans handbok i Skandinavien flora (1922) upptages varieteten *aristata* Hn med synonymen *A. gigantea* Roth och gives i huvudsak samma beskrivning som var. *gigantea* hos MURBECK dock med utslutande av epitetet »Vanligen högväxt». En annan tolkning finna vi i LINDMANS Svensk fanerogamflora (2:dra uppl.), där »var *gigantea* Koch (*A. gigantea* Roth)» tillskrives följande kännetecken »upprätt, m. högväxt, med stor, yvig vipa och blomfj. ofta med ryggborst; diken, strandsnår.»

Originalbeskrivningen på *A. gigantea* Roth är kort och ganska intetsägande (ROTH, A. G., Tentamen florae germanicae. Tom. 1 (1788), p. 31—32):

»7. *Agrostis gigantea*.

A. paniculae parte superiore prius florente patentissima, calycibus hispidis, petale exteriore glabro, dorso superne subaristato, culmo erecto.

♂) aristis calyce longioribus.

Habitat inter arundinem et salices ad ripas Visurgis Ducatus Bremensis.»

Denna art föres till en grupp, benämnd »*Aristatae*», vars motsats är gruppen »*Muticae*», inom vilken vi finna arten *A. stolonifera* L. Denna gives följande beskrivning:

»9. *Agrostis stolonifera*.

A. paniculae ramulis patentibus, muticis, culmo repente, calycibus aequalibus.»

PHILIPSON meddelar, att ROTHS exemplar av *A. gigantea* finnes i Botaniska Museets i Berlin herbarium, och säkerligen är det på detta han stöder sin tolkning av ROTHS art. Borstets varierande längd, placering och form vill han icke tillmäta någon taxonomisk betydelse.

Av de bägge ovannämnda varieteter, som PHILIPSON upptar under *A. gigantea*, skall var. *ramosa* innefatta originalexemplaren av arten, och till densamma föres även *A. gigantea* Gaud. Var. *dispar* är ursprungligen beskriven

som art av MICHAUX i Flora Bor. Amer. 1, p. 52 (1803). PHILIPSON anför tvänne äldre artsynonymer, *A. repens* Curtis, Obs. Britt. Grass., ed. 2, p. 35 (1790) och *A. nigra* With., Bot. Arr., ed. 3, 11, p. 131 (1796). Det äldsta användbara varietetsnamnet är dock *dispar* (WOOD i Class-book Bot. U. S. & Canada, p. 774, 1861).

Göteborg, Vasagatan 48, i maj 1941.

RIKARD STERNER.

Ny skånsk lokal för *Asplenium adiantum nigrum*.

I sin flora nämner O. R. HOLMBERG följande skånska lokaler för *Asplenium adiantum nigrum*: Järrestads hallar, Stenshuvud och sluttningarna därintill, Söderåsen, Kullen, Hallandsåsen. Lokalerna Kortshuvud, Lilla sten, Rörum och Svinaberga backar höra till det här ovan nämnda Stenshuvudområdet. Men man märker ock, att HOLMBERG ej nämnt den först bekanta lokalen för denna *Asplenium*-art i sydöstra Skåne, nämligen Gladsax hallar (A. FALCK 1863 m. fl.). Detta förhållande har föranlett professor C. SKOTTSBERG, att i Acta Horti Gotoburgensis XI sid. 234 förmoda, att Järrestads hallar är kanske samma lokal som Gladsax hallar. Hans förmodan är dock felaktig, enär de senare äro nakna hållar, som ligga utmed kusten och höra dels till Simrishamns stad dels till Gladsax socken. Därav de olika benämningarna på samma lokal Gladsax — Gladsax hallar. Järrestads hallar åter ligga 4 km västerut däriifrån i Järrestads socken vid en gård, Wilhelmsberg. Den verkliga orsaken till att OTTO R. HOLMBERG ej nämnde Gladsax hallar var, att han trots ivrigt sökande ej anträffat *Asplenium* därstädes. Gladsax hallar har också sedan år 1863 betydligt förändrats på grund av stark stenbrytning.

Vid ett besökt hösten 1938 fann undertecknad *Asplenium adiantum nigrum* på Impan. Denna är en sandstensformation, som på ett säreget sätt bryter upp i dagytan, och består liksom de förut nämnda hallarna av kambrisk sandsten. I själva stupets breccior, som delvis äro fyllda av vackra kalkpat- och flusspatkristaller, växa ett fåtal exemplar av nämnda ormbunke. Exemplaren äro kraftiga och skuggade av den täta vegetation, som finns på stupet och på rasmarken nedanför. Denna vegetation, som även för skånska förhållanden genom sin blommande murgröna och sin rikedom på *Viola odorata* är av säregen art, består av följande växter:

Corylus avellana, *Crataegus oxyacantha*, *Hedera helix*, *Prunus spinosa*, *Anemone Hepatica*, *Anthriscus silvestris*, *Fragaria vesca*, *Myosotis silvatica*, *Polypodium vulgare*, *Pulmonaria officinalis*, *Sedum telephium* och *Stellaria holostea*.

G. ILIEN.

Ajuga pyramidalis L. funnen på Island.

Den isländska floran har fått ett nytt tillskott, som ökat antalet angiospermer till 416, incl. 50 småarter av släktet *Hieracium*. Denna nya art är *Ajuga pyramidalis*, som mag. scient. INGÓLFUR DAVÍÐSSON vid Universitetets avdelning för jordbruksforskning hittade på en resa på ostkusten sommaren

1940. Plantan växer där i en ljunghed i Njarðvík, vilket gör det högst sannolikt, att den funnits där länge och att den inte har kommit till landet genom människans förmedling.

Ajuja pyramidalis är utbredd i Skandinavien, men det område, där den växer närmast Island, är Storbritanniens nordligare delar. På Färöarna har den ännu inte blivit funnen. Den har redan erhållit sitt isländska namn och kallas »lyngbúi».

ÅSKELL LÖVE.

Notiser.

Till Filosofie jubeldoktor promoverades professor em. SVANTE MURBECK vid doktorspromotionen i Lund den 31 maj 1941.

Stipendier och anslag. Kungl. Fysiografiska Sällskapet har utdelat följande stipendier: assistent KÅRE FRÖIER 700 kr. för undersökning över röntgeninducerade och spontana havremutationers genetik; fil. mag. YNGWE CEDERHOLM 300 kr. för undersökning av nektarns kvantitet och sockerhalt hos växter i norra Norrland; fil. lic. SIGFRID PETERSSON 600 kr. för undersökningar över havsalgernas biokemi; fil. kand. ÅSKELL LÖVE 400 kr. för tekniskt biträde för färdigställande av cytologiska preparat av släktet *Rumex*; prof. HARALD KYLIN 300 kr. för undersökningar vid Kristinebergs zoologiska station över halvvalgernas näringsfysiologi; kommissionen Skånes Flora 140 kr. i kompletteringsanslag för undersökningar över den skånska floran; fil. mag. SIGVARD LILLIEROTH 200 kr. för limnologiska undersökningar av 5 sjöar i nordvästra Skåne; amanuens GÖSTA TOMETORP 200 kr. för cytogenetisk undersökning av *Dactylis Aschersoniana*. — Lantbruksakademien har från A. W. Bergstens donationsfond utdelat 2.400 kr. till prof. H. LUNDEGÅRDH för undersökning av möjligheterna att genom hormonverkan stimulera tillväxt och avkastning hos lantbruksväxter. — Ur Långmanska kulturfonden: fil. dr HAKON HJELMQVIST för tryckning av en färgplansch i en avhandling om fruktträdschimärer; fil. mag. MIGNON MALM för fortsatta undersökningar över jästcellernas permeabilitet; fil. lic. HEDDA NORDENSKIÖLD för genetisk-cytologiska undersökningar över artbildningen hos *Phleum*; fil. lic. BÖRJE ÅBERG för tryckning av ett arbete om växtodling i artificiellt ljus. — Ur Lunds Botaniska Förenings jubileumsfond: fil. kand. ASTA LUNDH 150 kr. för fortsatta undersökningar av floran i Oderljunga socken; fil. kand. SIGVARD LILLIEROTH 50 kr. för limnologiska undersökningar i nordöstra Skåne. — Ur Murbecks donationsfond: fil. kand. ÅSKELL LÖVE 250 kr. för insamling av material av släktet *Rumex* i södra och mellersta Sverige.
