

Iakttagelser öfver kionokor fröspridning.

Af AUG. HEINTZE.

I den botaniska litteraturen föreligga endast helt få iakttagelser öfver fröspridning med yrsnö i de skandinaviska fjälltrakterna. De viktigaste äro gjorda af SERNANDER (12 p. 36 och 355) som under åren 1893, 1895 och 1898 undersökte driftmaterialet i tillsamman fyra snöfläckar, belägna i Jämtland och Härjedalen. På dessa insamlade han »bär» af *Empetrum* och *Vaccinium*, enstaka fruktifikationsdelar af *Juncus trifidus*, *Pedicularis lapponica*, *Polygonum viviparum* och *Solidago Virgaurea*, en vippa med groddskott af *Festuca ovina f. vivipara* äfvensom bålbitar af åtskilliga lafvar. Dessa sparsamma fynd tyckas emellertid knappast tala för, att den kionokora spridningen är af någon större betydelse för fjällens växtarter.

Äfven i mina arbeten finnas spridda uppgifter om lefvande växtdelar, som anträffats ute på smältande snöfläckar och snöfält:: »frön» resp. groddknoppar af *Aira alpina*, *Betula odlorata*, *Festuca ovina f. vivipara*, *Polygonum viviparum*, *Ranunculus nivalis* och *Saxifraga cernua* (HEINTZE, 6, II p. 103 och 112). I en uppsats i Fauna och flora (HEINTZE 5 p. 223) har jag dessutom omnämmt, att frukterna hos *Festuca ovina*, »åtminstone uppe i fjälltrakterna, i mycket stor utsträckning spridas genom yrsnö».

Det är af åtskilliga orsaker jag föreslagit en särskild beteckning, kionokor (chionochor)¹⁾, för den spridning af frön och vegetativa delar, som äger rum öfver snö- och isytor, med eller utan tillhjälp af driftsnö. Dels är nämligen denna förflyttning en utpräglad markspridning, och för en dylik ställa sig tydligen jämna snöytor väsentligen annorlunda än mark, beklädd med ett mer

¹⁾ Termen är bildad i samråd med konservator OTTO R. HOLMBERG.

eller mindre slutet vegetationstäck, i hvilket föröknings-individen lätt uppfångas och kvarhållas. Dels kunna i yrsnödriften transporterats äfven rätt tunga och klumpiga spridningsenheter, och vidare kommer på detta sätt lättare till stånd en spridning öfver ansenliga distanser. Slutligen är den kionokora spridningen af klimatiska orsaker inskränkt till bestämda områden af vår jord, utanför hvilka åtminstone många fjäll- och arktiska arter säkerligen ej skulle finna tillräckligt effektiva spridningsmedel.

De undersökningar, för hvilka jag i denna uppsats skall redogöra, ha utförts sommaren 1914 i Hotagens s:n i norra Jämtland och omfatta inalles sju snöfläckar och snöfält.

1—4. Penningkejsen, nedre delen af rishedszonen; 19^{1/7} 14^{1/7}.

1. Helt liten snöfläck, utgörande sista återstoden af snömassor som fyllt en rätt grund sänka. Ytan föga nedsmutsad af blad af *Salix herbacea* och *glauca*, sporyllfragment af *Phegopteris alpestris* m. m.

Aira flexuosa: ett småax.

Alchemilla alpina: en frukt; 2 blad med bibehållet skaft.

Betula nana: 5 ♀-hängefjäll.

B. odorata: en vingfrukt; ett ♀-hängefjäll.

Carex Persoonii: ett fruktgömm.

C. rigida: 2 fruktgömmen.

C. spp.: en nöt utan utriculus; 2 ♀-axfjäll.

Phleum alpinum: 6 småax.

Rumex acetosa: en skaftad blomma i fruktstadium (nöten utfallen).

Salix herbacea: en tom kapsel; ett ♀-hänge med öppnade kapslar.

¹⁾ Samma terminologi användes som i mina »Växtpografiska undersökningar i Åsele lappmarks fjälltrakter» (HEINTZE 6, I och II).

Dicranum sp.: en grenspets.

Hypnum spp.: 2 skottbitar.

Jungermannia sp.: en bit.

2. Af ett vidsträckt snöfält på rätt skarp sluttning undersöktes en profyta om c. 50 kvm. Snön var ganska starkt nedsmutsad af jord- och ruttnande växtpartiklar, blad af dvärgvide, gräsbladsfragment, barr af *Empetrum* och *Juniperus m. m.*

Aira flexuosa: enst. frukter och småax; 6 långskaftade vippor med talr. småax.

Alchemilla alpina: en frukt; skaftad tom fruktställning; enst. blad.

Betula nana: 3 frukter; 19 ♀-hängefjäll.

B. odorata: en vingfrukt; 32 ♀-hängefjäll.

Carex rigida: långskaftad fruktställning med tre ♀-ax.

Juncus trifidus: en lång- och 2 kortskaftade fruktställningar.

Juniperus communis: en bärkotte.

Phegopteris alpestris: enst. sporofyllfragment, två af dem med sporangier.

Phleum alpinum: 2 småax.

Rumex acetosa: en tom fruktställning med vidhängande parti af stjälken. Att döma af de kvarsittande, vissnade örtbladen tillhörde det anträffade exemplaret *v. arifolia*.

Salix herbacea: ett ♀-hänge med 4 tomma kapslar.

Saussurea alpina: en kortskaftad korg med förstörda frukter.

Solidago Virgaurea: långskaftad fruktställning med tvenne korgar, den ena tom, den andra innehållande förstörda frukter.

Alectoria sp.: enst. thallusbitar.

Cetraria islandica: 7 stora bålbitar.

Cladonia silvatica: en podetiebit.

Cl. sp.: en bit.

Hypnum spp.: små grenspetsar.

Jungermannia sp.: ett 10-tal bitar.

Parmelia sp.: en rätt stor thallusbit.

Ett $3 \times 2 \times 0,4$ cm. stort torfstycke, bevuxet med en *Jungermannia*-art.

3. På ett snöfält på föga brant ostsluttning var ytan beströdd med bitar af gräsblad och grässtrån, blad af *Salix herbacea* och *Alchemilla alpina*, barr af en och *Empetrum*, jord- och multnande växtpartiklar m. m.

Aira flexuosa: vippfragment med 3 småax.

Betula nana: 8 ♀-hängefjäll.

B. odorata: 4 vingfrukter; 11 ♀-hängefjäll.

Calamagrostis phragmitoides: långskaftad vippa med talr. småax (frukter ha ej kommit till utveckling).

Empetrum nigrum: en stenfrukt.

Nardus stricta: 2 lösliggande småax; långskaftad fruktställning med småax.

Phyllodoce coerulea: oskaftad kapsel med helt få frön.

Poa alpina: 5 frukter; vippfragment med enst. småax.

Salix sp.: 2 tomma kapslar.

Saussurea alpina: bit af en fruktställning med tvenne korgar innehållande (förstörda) frukter.

Bryum sp.: en grenspets.

Cladonia rangiferina: en podetiebit.

Cl. sp.: 5 podetiebitar.

Dicranum sp.: en grenspets.

Hylocomium parietinum: ett nästan helt exemplar.

Jungermannia sp.: 2 bitar.

Parmelia sp.: en thallusbit.

Ett $1,2 \times 1 \times 0,5$ cm. stort torfstycke hyste en vegetation af *Cladonia silvatica*, *Cl. sp.* och en lågväxt *Dicranum*-art. En annan något mindre torfbit var bevuxen med en *Cladonia*-art.

4. Ett snöfält på blockrik och ganska skarp ostsluttning hade ytan beströdd med sparsamt driftmaterial bestående af gräsbladsfragment, helt få *Salix herbacea*-blad, jord- och ruttnande växtpartiklar m. m.

Aira caespitosa: vipprest med 2 småax.

A. flexuosa: en frukt; 7 långskaftade vippor med talr. småax.

Bartsia alpina: ett frö.

Betula nana: enst. vingfrukter och ♀-hängefjäll.

B. odorata: vingfrukter och ♀-hängefjäll i mängd.

Carex rigida: ett fruktgömme.

Epilobium angustifolium: kortskaftad fruktställning med talr. kapslar, som dock voro tomma eller innehöllo förstörda frön.

Geum rivale: långskaftad fruktställning med 2 frukter; en lösliggande frukt.

Nardus stricta: bit af en fruktställning med 3 småax.

Phegopteris alpestris: enst. sporofyllfragment, ett af dem med sporangier.

Phleum alpinum: 2 småax.

Poa nemoralis f.: vippfragment med 6 småax.

Polygonum viviparum: 2 groddknoppar.

Salix spp.: 2 tomma kapslar; 3 ♀-hängen med tomma och ett med fröfyllda kapslar (frön förstörda).

Solidago Virgaurea: en skaftad, tom korg; 2 korgar med förstörda frukter.

Ett frö af en dikotyl växt.

Alectoria sp.: 2 thallusbitar.

Cetraria islandica: en stor bålbit.

Hymnum sp.: en skottbit.

Jungermannia sp.: enst. grenspetsar.

5. Öfversta delen af subalpina zonen nedanför fjället väster om Forsahappen; 19 ¹/₇ 14. Ett större snöfält, som fyllde botten af en bred bäckdal, var helt obetydligt nedsmutsadt af multnande växtrester, små

gräsbladsfragment, blad af *Betula nana*, *Salix herbacea* m. m.

Betula nana och *B. odorata*: enst. vingfrukter och ♀-hängefjäll.

Carex ampullacea **rotundata*: ett fruktgömmе.

C. sp.: ett fruktgömmе med skadad utriculus.

Alectoria sp.: enst. bitar.

Cetraria glauca: en blåbit.

Dicranum sp.: 2 grenspetsar.

Polytrichum sp.: en bit.

Solorina crocea: thallusbit med en frukt.

Ett 8—10 kvm. stort parti af samma snöfält hade öfversidan långt starkare bemängd med växtdelar. Ett prof, som afskrapades från snön, innehöll jord- och ruttande växtpartiklar, smärre bitar af gräsblad och grässtrån, *Empetrum*-barr, *Betula nana*-blad, renhår m. m.

Agrostis borealis: 2 småax; vippfragment med småax.

Aira cæspitosa: 6 småax.

A. flexuosa: en frukt; 3 småax; tvenne vippbitar med småax.

Andromeda polifolia: 2 frön.

Carex ampullacea **rotundata*: 13 fruktgömmen.

Nardus stricta: 6 lösliggande småax; bit af en fruktställning med 5 småax.

Phleum alpinum: ett småax.

Poa sp. (troligen *P. pratensis*): ett småax.

Dicranum sp.: en grenspets.

Jungermannia sp.: en grenspets.

6. Mellan Kynisåse och Gunnarvattnet, barrskogs-zonen; 19³⁰/₆ 14. Mindre snöfält på rätt brant nordsluttning. Utom talr. granbarr m. m. anträffades:

Aira flexuosa: vippfragment med 3 småax.

Betula odorata: vingfrukter och ♀-hängefjäll i största mängd; enst. ♀-hängespindlar och ♀-hängefragment.

Picea exelsa: 16 frön med (oftast skadade) vingar; 11 frön utan vingar; enst. lösliggande frövingar.

Alectoria jubata: thallusbitar i största mängd.

Parmelia diffusa: på en barkbit.

P. physodes: en bit.

Usnea barbata: en liten bålbit.

7. Strax i närheten undersöktes en snöfläck, som hyste i det närmaste samma växtdelar som snöfält n:o 6. *Aira flexuosa* saknades dock, men ersattes af ett 20-tal fruktgömmen af *Carex Goodenoughii*, hvilka insamlades i det nedre, starkt afsmältande brämet af snödrifvan.

På de sju snöfläckarna insamlades bitar af följande lafvar:

<i>Alectoria jubata</i>	<i>Cladonia</i> spp.
» sp.	<i>Parmelia diffusa</i>
<i>Cetraria glauca</i>	<i>physodes</i>
» <i>islandica</i>	» spp.
<i>Cladonia rangiferina</i>	<i>Solorina crocea</i>
» <i>silvatica</i>	<i>Usnea barbata</i>

I snöfläckarna n:o 6 och 7 påträffades endast trädlafvar (från gran och björk), de öfriga torde ha erhållit hufvudparten af sina lafrester från rishedarna i alpina zonen.

Från fjällheden härstammar nog också flertalet af de mossbitar, som vinterstormarna strött ut öfver snövidderna:

<i>Bryum</i> sp.	<i>Hypnum</i> spp.
<i>Dicranum</i> spp.	<i>Jungermannia</i> sp.
<i>Hylocomium parietinum</i>	<i>Polytrichum</i> sp.

Samtliga mossfragment tycktes vara friska och utvecklingsdugliga.

Den intressantaste delen af driftmaterialet utgöres emellertid af »frön» och groddknoppar. Vidstående tabell lämnar en öfversiktlig sammanställning af de gjorda

fynden. På denna angifves, från hvilket höjdbälte eller zon iakttagelsen är hämtad, det antal snöfläckar på hvilka »frön» af de olika arterna insamlats, äfvensom summan af de undersökta fruktifikationsdelarna (frukter, frön, hängefjäll, fruktställningar o. s. v.). För en del arter meddelas äfven, om fröna voro förstörda eller om de, åtminstone delvis, syntes vara grobara. Uppgifterna om *Phegopteris alpestris* afse sporangiebärande sporofyllfragment och om *Polygonum viviparum* groddskott. Förkortningar: Baz. = barrskogs- eller subsilvina zonen; Bj. = björkskogs- eller subalpina zonen; frukt.-delar = fruktifikationsdelar; n. Rh. = nedre delen af rishedszonen. (Se tabellen å nästa sida).

Materialet i alpina och subalpina zonernas snöfläckar härstammar från rishedarna (*Aira flexuosa*, *Carex rigida*, *Juncus trifidus*, *Phyllodoce coerulea* m. fl.), myrarna (*Andromeda polifolia*, *Carex* **rotundata* m. fl.), klippvegetationer (exempelvis *Poa nemoralis* f.) o. s. v. Äfven buskar och träd — såsom dvärg- och glasbjörk, en och *Salices* — ha lämnat sin tribut till yrsnödriften.

Gäller det att med ledning af tabellen söka utleta, hvilken betydelse den kionokora spridningen kan äga för de olika därpå upptagna arterna, stöta vi på många svårigheter. När blott ett enda eller några få »frön» iakttagits, eller när fynden endast utgjorts af förstörda eller förkrympta frön eller frukter, har undersökningen närmast resulterat i uppställandet af en fråga, på hvilken något uttömmande svar ej lämnas. Då jag från början var beredd på, att mina studier i talrika fall skulle utfalla på ungefär sådant sätt, sökte jag under min färd supplerera iakttagelserna öfver snöfläckarnas driftmaterial genom noggranna anteckningar öfver vinterståndare. Man får emellertid ej uppfatta problemet så, att likhetstecken sättas mellan vinterståndare och kionokorer. Bland vinterspridarna träffas nämligen en mängd örter, buskar och träd med köttiga frukter eller

Tabell 1.

	zon	antal snö- fläc- kar	antal frukt- delar	fröna voro
<i>Agrostis borealis</i>	Bj.	1	3	grobara
<i>Aira cæspitosa</i>	Bj., n. Rh.	2	7	grobara
» <i>flexuosa</i>	Baz., Bj., n. Rh.	6	c. 50	grobara
<i>Alchemilla alpina</i>	n. Rh.	2	3	grobara
<i>Andromeda polifolia</i>	Bj.	1	2	grobara
<i>Bartsia alpina</i>	n. Rh.	1	1	
<i>Betula nana</i>	Bj., n. Rh.	5	c. 75	grobara
» <i>odorata</i>	Baz., Bj., n. Rh.	7	c. 1000	grobara
<i>Calamagrostis phrag- mitoides</i>	n. Rh.	1	1	förkrympta
<i>Carex Goodenoughii</i> ...	Baz.	1	c. 20	grobara
» <i>Persoonii</i>	n. Rh.	1	1	
» <i>rigida</i>	n. Rh.	3	4	grobara
» * <i>rotundata</i>	Bj.	1	14	grobara
» <i>spp.</i>	Bj., n. Rh.	2	4	
<i>Empetrum nigrum</i>	n. Rh.	1	1	grobara
<i>Epilobium angustifo- lium</i>	n. Rh.	1	1	förstörda
<i>Geum rivale</i>	n. Rh.	1	2	grobara
<i>Juncus trifidus</i>	n. Rh.	1	3	
<i>Juniperus communis</i> ...	n. Rh.	1	1	grobara
<i>Nardus stricta</i>	Bj., n. Rh.	3	11	grobara
<i>Phegopteris alpestris</i>	n. Rh.	2	3	
<i>Phleum alpinum</i>	Bj., n. Rh.	4	11	grobara
<i>Phyllodoce coerulea</i> ...	n. Rh.	1	1	
<i>Picea exelsa</i>	Baz.	2	c. 75	grobara
<i>Poa alpina</i>	n. Rh.	1	6	grobara
» <i>nemoralis f.</i>	n. Rh.	1	1	
» <i>pratensis?</i>	Bj.	1	1	
<i>Polygonum viviparum</i>	n. Rh.	1	2	grobara
<i>Rumex acetosa</i>	n. Rh.	2	2	
<i>Salix herbacea</i>	n. Rh.	2	3	förstörda
» <i>spp.</i>	n. Rh.	2	8	förstörda
<i>Saussurea alpina</i>	n. Rh.	2	2	förstörda
<i>Solidago Virgaurea</i> ...	n. Rh.	2	4	förstörda
<i>dikotyl växt</i>	n. Rh.	1	1	

med spridningsenheter, utrustade med särskilda vidfästningsorgan, och hvilka således synas vara afsedda att transporteras ikring af djur på endo- eller epizoisk väg.

SERNANDERS (l. c. p. 351—354) lista öfver vinterståndare i fjälltrakterna, uppgjord under juni månad 1898, kan af flera orsaker ej användas, såsom i det följande kommer att visas.

* * *

Mina anteckningar öfver vinterståndare i norra Jämtland äro utförda under juni och första dagarna af juli månader 1914 på sträckan Sikås—Laxviken—Hotagen—Penningkejsen. Af utrymmesskäl meddelas endast ett sammandrag af primäruppgifterna. Ståndortens beskaffenhet äfvensom zonen, där hvarje art iaktogs såsom vinterståndare, angifves inom parentes. Förkortningar: Bareg. = barrskogsregionen; enst. = enstaka; klippveg. = klippvegetation; kps. = kapslar; spars. = sparsam; talr. = talrik; typ = typisk; vinterst. = vinterståndare.

Achillea millefolium (vägkanter; Bareg.): typ. vinterst. med tomma korgar eller med endast helt få frukter kvar.

Agrostis borealis (klippveg.; n. Rh.): typ. vinterst. utan eller med endast enst. småax kvar.

A. stolonifera (steniga sjöstränder och glesa videsnår; Bareg.): typ. vinterst. ofta med enst.- talr. småax kvar.

A. vulgaris (vägkanter; Bareg.): typ. vinterst. utan eller med få småax kvar.

Aira caespitosa (skogsäng, sjöstränder och videsnår; Bareg., Bj.): typ. vinterst. vanligen med enst. småax kvar.

A. flexuosa (stränder, barrskogar och alpina rissheddar; Bareg., Baz., Bj., n. Rh.): typ. vinterst. med ofta talr. småax kvar.

Alchemilla alpina (vägkanter, mossrika och mossflarika risheddar, tidiga snölägen och blockur; Bareg., n.

Rh.): på de vindöppna rishedarna hade i regel alla frukter bortförts af vinden; på mer vindskyddade ställen, såsom på tidiga snölägen och mellan stenblock, voro fjorårsstänglarna vanligen nedliggande och ägde ofta talr. frukter kvar.

Andromeda hypnoides (växande i mosstäckte på öfversilade klippor; n. Rh.): typ. vinterst. med oftast tomma kps.

A. polifolia (rismyrar och ristufvor i starrmyrar; Baz., Bj.): kps. affallna eller lossna vid minsta beröring.

Angelica silvestris (hängmyr och bäckstrand; Bareg., Baz.): på hela resan antecknades endast tre fjorårsstänglar, samtliga utan frukter.

Anthoxanthum odoratum (snöläge och bäckdal; n. Rh.): sällan skenbar vinterst. med outvecklade frukter.

Arctostaphylos alpina (lafrika rishedar; n. Rh.): typ. vinterst. med friska stenfrukter.

A. uva ursi (sydberg; Bareg.): typ. vinterst. med torra frukter, som dock vanligen bibehållit sin form.

Azalea procumbens (rishedar; n. Rh.): typ. vinterst. med tomma kps.

Bartsia alpina (stränder, hängmyrar och källdrag; Bareg., Baz., Bj., n. Rh.): typ. vinterst., kps. tomma eller ofta med talr. men i regel förstörda frön.

Calamagrostis epigejos (grusiga sjöstränder, skärning i en grusås; Bareg.): typ. vinterst. med vanligen enst. frukter kvar.

C. phragmitoides (videsnår, blockstränder och blockur; Bareg., n. Rh.): mycket ofta vinterst. men frukterna voro alltid utvecklade.

Calluna vulgaris (rismyrar, torrare barrskogskanter och sjöstränder; Bareg.): typ. vinterst. med vidöppna och i regel tomma kps.

Campanula rotundifolia (blockrik forsstrand; Bareg.): några få fjorårsstänglar med tomma och starkt macererade kps. funnos mellan blocken.

Carex ampullacea **rotundata* (starmyrar; Bj., n. Rh.): typ. vinterst. ofta med enst. — talr. fruktgömmen kvar.

C. atrata (fuktiga klippveg., n. Rh.): typ. vinterst., på vindskyddade ställen med talr. — nästan alla fruktgömmen kvar.

C. canescens (starmyrar; Baz.): vinterst. med få — inga fruktgömmen kvar.

C. Persoonii (alpina rishedar; n. Rh.): typ. vinterst. rätt ofta med enst. — talr. fruktgömmen kvar.

C. rigida (alpina rishedar; n. Rh.): typ. vinterst. med vanligen enst. — spars. fruktgömmen kvar.

C. vaginata (hängmyrkanter; Bj.): alla fruktgömmen vanligen spridda.

Comarum palustre (stränder och videsnår; Bareg., Baz.): typ. vinterst. ofta med nötter i mängd; åtminstone en del frukter grobara.

Empetrum nigrum (tallhedar, blockstränder och alpina rishedar; Bareg., Baz., n. Rh.): typ. vinterst. med friska frukter, ofta i största mängd.

Epilobium angustifolium (sydberg och blockur; Bareg., n. Rh.): ofta skenbar vinterst. med tomma kps. eller någon gång med kps. innehållande förstörda frön.

Euphrasia spp. (vägkanter, stränder och hängmyrkanter; Bareg., Baz., Bj.): typ. vinterst. med tomma kps. Uppgifterna afse antagligen *E. latifolia* och *tenuis*.

Festuca rubra f. *nigrescens* (starmyrar, stränder och på en myrstack; Bareg., Baz., Bj.): typ. vinterst. med enst. eller mer sällan med enst. — talr. småax kvar.

Fragaria vesca (på en myrstack; Bareg.): undantagsvis vinterst. med torra skenfrukter.

Galeopsis tetrahit (afverkade ställen i barrblandskog; Bareg.): fruktställningar rätt talr., alla foder tomma ¹⁾.

¹⁾ På holmen Amundgrund utanför Västerås har jag äfven funnit samma art som vinterst. (19³/₅14). Bland hallonbuskar i glesa alsnår anträffades här talr. men tomma fruktställningar.

Galium boreale (forsstrand; Bareg.): en fjorårsstängel med spars. frukter.

Gentiana amarella v. lingulata (vägkant; Bareg.): 2 fjorårsstänglar med tomma, styft uppräta kps.

Geum rivale (glesa videsnår på blockur; n. Rh.): ofta vinterst., men alla frukter i regel spridda.

Gnaphalium silvaticum (vägkanter; Bareg.): ofta skenbar vinterst., korgar tomma eller undantagsvis med få, förstörda frukter.

Habenaria viridis (hängmyrkant; Bj.): en fjorårsstängel med tomma kps.

Juncus alpinus (sjöstränder och dike med källvatten; Bareg.): typ. vinterst. med tomma kps.

J. biglumis (snöläge och öfversilad klippveg.; n. Rh.): typ. vinterst. med tomma kps., mer sällan med enst. frön kvar.

J. trifidus (rishedar; n. Rh.): typ. vinterst., kps. tomma eller med enst. — talr. frön kvar.

Leontodon autumnalis (vägkant; Bareg.): ett exemplar skenbar vinterst. med talr. men förstörda frukter.

Linnaea borealis (barrskogar; Bareg.): tomma fruktställningar ses ej så sällan; endast på vindskyddade ställen, såsom mellan stora stenblock, träffas emellertid ett och annat exemplar med kvarsittande skenfrukter.

Luzula arcuata (fuktiga afsatser; n. Rh.): typ. vinterst., kps. tomma eller endast innehållande ett och annat frö.

L. multiflora (forsstränder och på låga tufvor i grunda starmyrar; Bareg., Baz.): typ. vinterst. med tomma kps. eller mer sällan med få frön kvar.

L. spicata (klippveg.; n. Rh.): typ. vinterst. med tomma kps.

Lycopodium Selago (steniga sjöstränder, forsstränder och hängmyrkanter; Bareg., Bj.): typ. vinterst. med talr. groddskott; stundom äfven med tomma sporangier från föregående år.

Melandrium silvestre (glesa videsnår på blockur; n. Rh.): mer undantagsvis träffades fruktställningar med tomma, vidöppna och vanligen söndriga kps.

Molinia coerulea (sjöstrand bland *Calluna*, hängmyrkanter, videsnår och torrare rismyr; Bareg., Baz., Bj.): typisk vinterst. med flertalet småax spridda.

Myrtillus nigra (mossrika granskoger och mossrika rishedar; Bareg., n. Rh.): ofta vinterst. med höptorkade bär.

Nardus stricta (hängmyrar och sjöstränder; Bareg., Baz., Bj.): typ. vinterst. med vanligen talr. småax kvar.

Orchis maculata (starmyrkant; Baz.): en fjorårsstängel med tomma kps.

Oxyria digyna (fuktiga klippveg. och bäckstränder; n. Rh.): typ. vinterst. med i regel spridda frukter.

Pedicularis palustris (starmyrar; Bareg.): ej sällan vinterst. med tomma kps.

Phleum alpinum (bäckstränder, bäckdalar och tidiga snölågen; Bj., n. Rh.): typ. vinterst. med vanligen enst. (sällan talr.) småax kvar.

Phyllodoce coerulea (alpina rishedar; n. Rh.): typ. vinterst. med tomma kps.

Pinguicula vulgaris (stränder, starmyrkanter och på en fuktig, sällan begagnad gångstig; Bareg., Bj.): typ. vinterst. med tomma kps.

Plantago major och *media* (vägkanter; Bareg.): typ. vinterst. med oftast tömda kps.

Poa alpina (klippveg.; n. Rh.): typ. vinterst. med enst. — spars. småax kvar.

P. nemoralis (klippveg. och glesa videsnår på blockur; Bareg., n. Rh.): typ. vinterst. med ofta talr. småax kvar.

P. pratensis (stränder, videsnår och myrstäckar; Bareg., Baz., Bj., n. Rh.): typ. vinterst. med ofta enst. — talr. småax kvar.

Polygonum viviparum (klippveg.; n. Rh.): typ. vinterst. med spridda groddknoppar.

Potentilla erecta (sjöstrand bland *Calluna*; Bareg.):

bland ljungen iaktogs en spröd fjorårsstängel, alla nötter spridda.

P. verna (fuktiga klippveg.; n. Rh.): typ. vinterst. med vanligen spridda nötter; endast på vindskyddade ställen träffades exemplar med enst. — talr. nötter kvar.

Prunella vulgaris (forsstränder och dikeskanter; Bareg.): typ. vinterst. med tomma fruktfoder.

Pyrola minor, rotundifolia, secunda och *uniflora*: alla fyra arterna träffas allmänt som vinterst. med vanligen sluttömda kps.

Rhinanthus groenlandicus (vägkant; Bareg.): ett exemplar med tomma kps.; (kanten af videsnår på torrare mark; Bj.): ett halft dussin fjorårsstänglar med tomma kps.; (hängmyrkant; Bj.): ett 20-tal fruktställningar med stundom ett och annat frö kvar.

Rhodiola rosea (klippveg. och blockur; n. Rh.): typ. vinterst. med tomma kps.

Rosa cinnamomea (alsnår på sjöstrand; Bareg.): ett och annat hoptorkadt nypon fanns ännu kvar på buskarna.

Saussurea alpina (hängmyrkant, bäckstränder, videsnår och dikeskanter; Bareg., Bj., n. Rh.): skenbar vinterst. med tomma korgar eller förstörda frukter.

Saxifraga aizoides (bäckstränder; Baz., n. Rh.): typ. vinterst. med i regel tomma kps.

Sceptrum Carolinum (starrmyrar; Baz., Bj.): typ. vinterst. med tomma kps.

Sibbaldia procumbens (tidigt snöläge och bäckstrand; n. Rh.): typ. vinterst., nötter i regel spridda.

Silene rupestris (sydberg; Bareg.): typ. vinterst. med upprätta eller nedliggande fruktställningar och tomma, vidöppna kps.

Spiraea Ulmaria (sjöstrand; Bareg.): ett par exemplar vinterst. med affallna frukter.

Solidago Virgaurea (glesa fläckar i granskog, vägkanter, sjöstränder, blockur och videsnår; Bareg., Bj., n. Rh.): skenbar vinterst. med förstörda frukter.

Stellaria alpestris v. *calycantha* (blockrik sjöstrand; Bareg.): mellan stora block på sjöstranden träffades ett 10-tal fjorårsstänglar med tomma kps.

Thalictrum alpinum (källdrag på torfbotten; Bareg.): en och annan frukt kvar; (hängmyrkant; Bj.): fruktställningar tomma; (tidigt snöläge; Bj.): ungefär hälften af fjorårsstänglarna hade vanligen talr. frukter kvar; (grund hängmyr; n. Rh.): inga eller endast helt få frukter kvar.

Tofieldia palustris (hängmyrar, hängmyrkanter, torr rismyrkant och källdrag på torfbotten; Bareg., Baz., Bj.): typ. vinterst. med tomma kps.

Vaccinium vitis idæa (mossrika granskogar och forstränder; Bareg.): stundom vinterst. med vanligen friska bär.

Veronica alpina (fuktiga klippveg.; n. Rh.): typ. vinterst. med tomma kps.

V. officinalis (sydberg och vägkanter; Bareg.): typ. vinterst. med i regel spridda frön.

Ej alla af listans 85 arter kunna räknas som vinterspridare i egentlig mening. Hos en del af dem synas nämligen alla på fjorårsstänglarna kvarsittande frön och frukter konstant vara förstörda och utan groningsförmåga. Vi beteckna dessa arter som falska eller *skenbara vinterståndare*:

<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Leontodon autumnalis</i>
<i>Calamagrostis phragmitoides</i>	<i>Orchis maculata</i>
<i>Epilobium angustifolium</i>	(<i>Salices</i>)
<i>Gnaphalium silvaticum</i>	<i>Saussurea alpina</i>
<i>Habenaria viridis</i>	<i>Solidago Virgaurea</i>

Beträffande *Anthoxanthum odoratum*, *Habenaria viridis* och *Orchis maculata* kan möjligen ifrågasättas, om de ej med lika skäl borde räknas bland sådana arter, hvilkas fruktställningar endast mer undantagsvis persistera under vintern. Jag tror dock, att man åtminstone tills vidare helst bör betrakta dem som skenbara

vinterståndare. Samma torde för öfrigt gälla om de fjorårsstänglar af *Habenaria bifolia*, *Herminium monorchis* och *Orchis incarnata*, som iakttagits af NORÉN och WITTE (10) samt HEINTZE (4).

Det stora flertalet af de undersökta fruktställningarna voro antingen tomma eller innehöllo frön, som åtminstone till afsevärd del bevarat groningsförmågan. De arter, som regelbundet, i större mängd och ej endast på särskildt vindskyddade platser uppträda såsom vinterspridare, kunna lämpligen kallas *typiska vinterståndare*:

<i>Achillea millefolium</i>	<i>Juncus trifidus</i>
<i>Agrostis borealis</i>	<i>Luzula arcuata</i>
» <i>stolonifera</i>	» <i>multiflora</i>
» <i>vulgaris</i>	» <i>spicata</i>
<i>Aira cæspitosa</i>	<i>Molinia coerulea</i>
» <i>flexuosa</i>	<i>Nardus stricta</i>
<i>Alchemilla alpina</i>	<i>Oxyria digyna</i>
<i>Andromeda hypnoides</i>	<i>Phleum alpinum</i>
» <i>polifolia</i>	<i>Phyllodoce coerulea</i>
<i>Arctostaphylos alpina</i>	<i>Pinguicula vulgaris</i>
» <i>uva ursi</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Azalea procumbens</i>	» <i>media</i>
<i>Bartsia alpina</i>	<i>Poa alpina</i>
<i>Calamagrostis epigejos</i>	» <i>nemoralis</i>
<i>Calluna vulgaris</i>	» <i>pratensis</i>
<i>Carex atrata</i>	<i>Potentilla verna</i>
» <i>Persoonii</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
» <i>rigida</i>	<i>Pyrola minor</i>
» * <i>rotundata</i>	» <i>rotundifolia</i>
<i>Comarum palustre</i>	» <i>secunda</i>
<i>Empetrum nigrum</i>	» <i>uniflora</i>
<i>Euphrasia spp.</i>	<i>Rhodiola rosea</i>
<i>Festuca f. nigrescens</i>	<i>Saxifraga aizoides</i>
<i>Geum rivale</i>	<i>Sceptrum Carolinum</i>
<i>Juncus alpinus</i>	<i>Sibbaldia procumbens</i>
» <i>biglumis</i>	<i>Silene rupestris</i>

<i>Thalictrum alpinum</i>	<i>Veronica alpina</i>
<i>Tofieldia palustris</i>	» <i>officinalis</i>
<i>Vaccinium vitis idæa</i>	

Till dessa komma *Lycopodium Selago* och *Polygonum viviparum*, båda vinterståndare med groddskott. Jfr SERNANDER (l. c. p. 339). Äfven *Betula nana*, *B. odorata*, *Juniperus communis* och *Picea excelsa* måste räknas som vanliga vinterspridare ¹⁾. Utförliga anteckningar fördes dock ej öfver dessa träd och buskar.

Det förtjänar att påpekas, att vissa af de såsom typiska vinterståndare upptagna arterna äga stofffina frön, hvilkas förmåga att bibehålla grobarheten ännu ej är med säkerhet känd, exempelvis *Pinguicula vulgaris* och *Pyrolæ* ²⁾.

En tredje grupp representeras af sådana örter, som endast sällan och mer undantagsvis uppträda i vinterspridarnas led:

<i>Fragaria vesca</i>	<i>Potentilla erecta</i>
<i>Galeopsis tetrahit</i>	<i>Rhinanthus groenlandicus</i>
<i>Melandrium silvestre</i>	<i>Stellaria v. calycantha</i>

Ännu återstå nära ett dussin arter. Några af dem torde vara typiska vinterståndare, för andra af dem är vinterspridningen antagligen af mer underordnad betydelse. Sommarens iakttagelser voro emellertid beträffande dem allt för fåtaliga för att lämna något säkert resultat. De anföras därför endast som material för kommande undersökningar:

<i>Angelica silvestris</i>	<i>Linnæa borealis</i>
<i>Campanula rotundifolia</i>	<i>Myrtillus nigra</i>
<i>Carex canescens</i>	<i>Pedicularis palustris</i>
» <i>vaginata</i>	<i>Rosa cinnamomea</i>
<i>Galium boreale</i>	<i>Spiræa Ulmaria</i>
<i>Gentiana v. lingulata</i>	

¹⁾ Om *Betula odorata* som vinterståndare se HEINTZE (6, II p. 103).

²⁾ Jfr CLEVE (3 p. 38—39 och 87) och SERNANDER (l. c. p. 387).

SERNANDERS (l. c. p. 351—354) lista öfver vinterståndare i fjälltrakterna upptager om hvarandra typiska vinterspridare, arter hvilkas fruktställningar endast mer undantagsvis persistera öfver vintern (exempelvis *Galium uliginosum* och *Stellaria alpestris*) och skenbara vinterståndare (*Antennaria alpina*, *Calamagrostis phragmitoides*, *Dryas octopetala*, *Erigeron alpinus*, *Gnaphalium norvegicum*, *Saussurea alpina*, *Solidago Virgaurea* och *Trientalis europæa*). För åtskilliga af hans arter är en närmare utredning af nöden, innan full klarhet vinnes om den roll fröspridningen under vintern spelar för dem.

* *

De på snöfläckarna gjorda fynden af fruktifikationsdelar och groddknoppar (tabell 1) i förening med de om vinterståndarna vunna erfarenheterna torde berättiga till följande slutsatser:

1. *Calamagrostis phragmitoides*, *Epilobium angustifolium*, *Salices*, *Saussurea alpina* och *Solidago Virgaurea* äro samtliga sommarspridare, af hvilka i regel endast förstörda frön och frukter inkomma i yrsnödriften. Möjligen är samma fallet äfven med sporererna hos *Phegopteris alpestris*.

2. Följande 20 örter, gräs, ris, buskar och träd:

<i>Agrostis borealis</i>	<i>Carex</i> * <i>rotundata</i>
<i>Aira cæspitosa</i>	<i>Juncus trifidus</i>
» <i>flexuosa</i>	<i>Nardus stricta</i>
<i>Alchemilla alpina</i>	<i>Phleum alpinum</i>
<i>Andromeda polifolia</i>	<i>Phyllodoce coerulea</i>
<i>Bartsia alpina</i>	<i>Picea exelsa</i>
<i>Betula nana</i>	<i>Poa alpina</i>
» <i>odorata</i>	» <i>nemoralis</i> f.
<i>Carex Persoonii</i>	» <i>pratensis</i>
» <i>rigida</i>	<i>Polygonum viviparum</i> ¹⁾

¹⁾ Groddknoppar.

äga i snöstormar och driftsnö en viktig och konstant spridningsfaktor. Samma torde äfven gälla om *flertalet* andra typiska vinterståndare, som höra hemma i rishedar, myrar, klippvegetationer o. s. v., exempelvis:

<i>Andromeda hypnoides</i>	<i>Oxyria digyna</i>
<i>Azalea procumbens</i>	<i>Potentilla verna</i>
<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Rhodiola rosea</i>
<i>Carex atrata</i>	<i>Saxifraga aizoides</i>
<i>Festuca f. nigrescens</i>	<i>Sceptrum Carolinum</i>
<i>Juncus biglumis</i>	<i>Sibbaldia procumbens</i>
<i>Luzula arcuata</i>	<i>Silene rupestris</i>
» <i>multiflora</i>	<i>Thalictrum alpinum</i>
» <i>spicata</i>	<i>Tofieldia palustris</i>
<i>Lycopodium Selago</i> ¹⁾	<i>Veronica alpina</i>
<i>Molinia coerulea</i>	

3. Mindre regelbundet men antagligen långt ifrån sällan spridas frukterna hos *Carex Goodenoughii*, *Empetrum nigrum*, *Geum rivale*, *Juniperus communis* och *Rumex acetosa* på kionokor väg.

Den mest omfattande snöspridningen kommer nog till stånd i början af vintern. Snöfläckar i djupa klyftor och bäckdalar o. s. v., där snön tidigast hopas, äro också i regel synnerligen rika på driftmaterial. Men ännu långt fram på våren, när endast spridda snödrifvor återstå, ser man ej sällan äfven hela fjorårsstänglar och grässtrån blåsa ut på snön.

En del af de på snöfläckarna kringspridda växtresterna har endast transporterats öfver korta sträckor. Så är t. ex. förhållandet med större, oskadade fruktställningar af *Epilobium angustifolium*, *Geum rivale*, *Solidago Virgaurea* o. s. v. Äfven de på ett par snöhopar observerade torfbitarna med sina laf- och mossarter härstamma antagligen från den närmaste omgifningen.

¹⁾ Groddknoppar.

Åtminstone beträffande en art kunde med full säkerhet påvisas, att en spridning på långt håll ägt rum. De fyra på Penningkejsen undersökta snöfälten innehöllo nämligen vingfrukter och ♀-hängefjäll af glasbjörk, fastän de voro belägna c. 50—150 m öfver och bortåt 0,5—1 km ifrån närmaste bestånd af fruktificerande *Betula odorata*. Tiden tillät ej studier öfver driftmaterialet i snödrifvor på ännu längre håll från skogsgränsen¹⁾. Mina undersökningar ha dock fört mig till den öfvertygelsen, att kalfjäll af måttlig höjd och bredd ej lägga några oöfverstigliga hinder i vägen för glasbjörkens utbredning, helst som den kionokora spridningen lätt kan understödjas af den hydrokora, sedan själfva vattendelären väl passerats. Denna uppfattning vinner ett godt stöd i det sedan gammalt kända förhållandet, att björken — vanligen i enstaka och förkrympta individ eller t. o. m. som helt prostrata dvärgbuskar — i snart sagdt alla skandinaviska fjälltrakter träffas långt ofvan detta träds fröbarhetsgräns och ofta en och annan km från närmaste skogsgräns²⁾.

Hvad som ofvan sagts om björken kan utan tvifvel tillämpas på många andra typiska vinterståndare. Barrträdens spridningsmöjligheter synas däremot vara betydligt mindre redan af den grund, att såväl granens som tallens fröspridning hufvudsakligen äger rum först på senvintern.

De på snöfläckarna n:o 6 och 7 insamlade granfröna härstamma från föga aflägsna moderträd, hvilket framgår redan däraf, att många af dem ännu hade frövingarna i behåll. SERNANDER (l. c. p. 399) har däremot påträffat en granfrövinge på en snödrifva i alpina zonen på Åreskutan, c. 950 m ö. h. och en km från närmaste granbestånd.

¹⁾ Jfr HEINTZE (6, II p. 103).

²⁾ Jfr NORMAN (11 p. 941—956), AMINOFF (1 p. 274), HEINTZE (6, I p. 126) m. fl.

Fynd af tallbuskar uppe på kalfjället erbjuda stort intresse från spridningsbiologisk synpunkt, då tallen i olikhet mot granen ej har förmåga att reproducera sig på vegetativ väg. Såsom exempel på långväga frötransport med vindens tillhjälp har SERNANDER i sitt banbrytande arbete öfver »Den skandinaviska vegetationens spridningsbiologi» meddelat trenne iakttagelser öfver tallförekomster uppe i alpina zonen. En 5,5 dm hög buske växte sålunda »minst 1—2 km från närmaste tall» (l. c. p. 399).

Från Arvasfjällen i Pite lappmark omnämner HOLMGREN (8 p. 16) en förekomst af *Pinus silvestris* på betydligt afstånd från barrskogsgränsen. Tallbusken var endast 2,5 dm hög och växte i starkt exponerad läge 781 m ö. h. »Att på något sannolikt sätt söka förklara tallbuskens uppträdande på nyssnämnda plats ofvan björkregionen och cirka en half mil från närmaste tall i barrskogsregionen är ganska vanskligt. — — — Tallbuskens förekomst synes vara beroende på en oförklarlig nyck af naturen. Sådana utposter mot fjällen som denna buske anträffas mycket sällsynt här och där inom fjällregionen» (l. c. p. 16).

De rätt många fynden af tallbuskar ¹⁾ uppe på kalfjället tala för, att en transport af tallfrön ut på fjällvidderna ej så sällan kommer till stånd, ty det är naturligtvis endast i undantagsfall denna spridning kan resultera i en kolonisation under så ogynnsamma förhållanden. Tager man i betraktande tallfröets relativt stora tyngd, kan ej gärna annat än markspridning på så ansenliga afstånd komma i fråga. Men en dylik transport öfver fjällhedarnas rismatta är otänkbar. Helt annorlunda ställer sig problemet, när det gäller mark öfverdragen med ett kompakt snötäcke. HOLMGRENS fynd lämnar alltså enligt min mening ett belysande exempel på den kionokora fröspridningens effektivitet.

¹⁾ Dylka fynd äro äfven gjorda af författaren.

Litteratur.

1. AMINOFF, F.: Skogsbiologiska studier inom Vilhelmina sockens fjälltrakter. Skogsvårdsfören. Tidskr. 1907.
2. CLEVE, ASTRID: Zum Pflanzenleben in nordschwedischen Hochgebirgen. Bih. till K. Vet. Akad. Handl. 1901.
3. — — Studier öfver några svenska växters groningstid och förstärkningsstadium. Akad. afh. Uppsala 1898.
4. HEINTZE, AUG.: Om vinterståndare bland Ölands alfvarväxter. Bot. Not. 1911.
5. — — Om epizoisk fröspridning. Fauna och flora 1912.
6. — — Växtpopografiska undersökningar i Åsele lappmarks fjälltrakter. I och II. K. Vet. Akad. Ark. f. Bot. 1913.
7. HOLMBOE, JENS: Nogle iagttagelser over frøspredning paa ferskvandis. Bot. Not. 1898.
8. HOLMGREN, AND.: Skogsbiologiska studier inom Arjeplogs och Joekmocks lappmarker. Skogsvårdsfören. Tidskr. 1904.
9. NATHORST, A. G.: Nya bidrag till kännedomen om Spetsbergens kärlväxter och dess växtgeografiska förhållanden. K. Vet. Akad. Handl. 1883.
10. NORÉN, C. O. och WITTE, HERNFRID: Några bidrag till kännedomen om de svenska vinterståndarna. Bot. Not. 1904.
11. NORMAN, J. M.: Norges arktiske flora, I 2:den del. Kristiania 1900.
12. SERNANDER, R.: Den skandinaviska vegetationens spridningsbiologi. Uppsala 1901.
13. SIMMONS, HERMAN G.: A survey of the phytogeography of the arctic american archipelago. Lunds univers. årsskrift 1913.
14. WARMING, E.: Om Grönlands vegetation. Medd. om Grönland. Köpenhamn 1898.

Malmö i augusti 1914.

Död. Den 18 aug. konservator JOSEF BRUNNTHALER i Wien i 43 lefnadsåret.

Död. CARL ANTON MELANDER afled d. 3 okt. 1914 i Skellefteå. Han var född i Alseda, Jönköpings län, d. 9 febr. 1846, blef student i Lund 1866, fil. dr. 1871, kollega (adjunkt) vid allm. läroverket i Skellefteå 1873—1908. Han har publicerat smärre uppsatser om Norrlands flora i Botaniska Notiser 1881, 1883, 1887 och 1890 (samt under namnet »Medius») en notis i årg. 1888.

Fysiografiska Sällskapet d. 14 nov. Sällskapet beslöt tilldela och vid sin årshögtid öfverlämna sin minnesmedalj i guld åt intendenten vid Naturhistoriska Riksmuseet professor A. G. NATHORST för hans i K. Vetenskapsakademiens Handlingar publicerade »Palaeo-botanische Mitteilungen I—II» samt hans öfriga under 1905—1913 offentliggjorda växtpaleontologiska arbeten.

Lindman, C. A. M., Några bidrag till frågan: buske eller träd? — K. Svenska Vetenskapsakademiens Årsbok för år 1914, s. 231—287, 26 textf.

Då den framställda frågan hitintills blifvit besvarad på många olika sätt, vilja vi här aftrycka förf:s klassificering af lignoserna.

I. **Aëroxyler**, luftlignoser. Vedstammen och dess förgreningar ofvan jord.

A. *Träd, högstamsträd*. Kronstam nedanför kronan tydlig. Trädhöjden växlar från 150 m. ned till ett par m. (småträd), 1 m. (dvärgträd) och några få dm. (miniatyrträd och pygméträd). Ex. *Pinus silvestris*, *Quercus robur*, *Prunus domestica*, *Rhododendron indicum*, *Calluna vulgaris* delvis, *Juniperus communis* delvis. (Pygméträden öfvergå i risen eller mikroxylerna).

B. *Buskträd* eller *lågstamsträd*. Kronstam nedanför kronan kort eller omärklig.

1. Störväxta, t. ex. ungträd af *Pinus silvestris* och *Picea abies*, *Ulex europæus*, *Ilex aquifolium*, *Actinostemon concolor*, *Casaria silvestris*, *Juniperus*.

2. Småväxta, ris eller mikraëroxyler, ofta humifusa, t. ex. *Calluna*, *Empetrum*, *Dryas*, *Arctostaphylos uva ursi*.

C. *Reflignoser*. Vedstam enkel eller grening, ofvanjordisk men rotsläende, antingen klättrande t. ex. *vedlianer*, *Hedera helix*; eller liggande, t. ex. *Linnæa borealis*, *Oxycoccus* delvis (klätterlignoser och liggilignoser).

II. **Geoxyler**, jordlignoser. Vedstam till en del en jordstam (hypogeisk), länge varaktig (vedrhizom, vedjordstam), till en del ofvanjordisk (epigeisk) af ett flertal likvärdiga, fååriga luftstammar.

A. *Äkta buskar*. Hela det ofvanjordiska systemet förvedadt.

1. Störväxta; jordstam m. e. m. sammandragen, t. ex. *Rosa*, *Helicteres*, *Bambuseæ*.

2. Småväxta, ris eller mikrogeoxyler; jordstamsgrenar vanligen långa utlöpare, t. ex. *Myrtillus*, *Vaccinium*, *Salix herbacea*. — *Oxycoccus* är i vissa fall en liggbuske.

B. *Örtbuskar* eller *halfbuskar* (»Staudenstrauch», HAYNES benämning på *Rubus*, enligt KRAUSE. Det ofvanjordiska systemet äfven med oförvedade, ej öfvervintrande skott (vanligen de fruktifikativa). Ex. *Rubus idæus*, *Lavandula spica*, *Helianthemum chamæcistus*, *Artemisia campestris* (öfvergång till perenna örter).

Hårighetens variationer hos *Potentilla palustris* (L.) Scop.

Af Apotekare J. G. GUNNARSSON.

I såväl våra svenska som de utländska florer och botaniska handböcker, jag haft tillgång till, beskrifves hårigheten och glandelhårbeklädnaden hos *Potentilla palustris* (L.) Scop. helt olika, vare sig det gäller stjälken, bladskafthen eller bladen.

Ingen författare går i omnämmandet om hårighet och glandelhårighet längre än till den af mig längre fram uppställda forma *typica*, med undantag af KNUD JESSEN¹⁾ och WILH. BECKER (i Deutsche Botanische Monatschrift; se närmare vid beskrifningen af *f. subsericea* WILH. BECKER).

Jag blef därför rätt förvånad, då jag under min vistelse i Åsele Lappmark sommaren 1912 — under det jag i kanten af en odlad myr var sysselsatt med insamlandet af några *Carex*arter — kom att af en händelse rycka upp ett blad, som strök mot min hand och kändes ovanligt hårigt, och märkte att bladet tillhörde *Potentilla palustris*. Vid närmare undersökning befunnos alla där växande *Potentilla palustris*-individer ej allenast vara öfverallt ludna, utan också öfverallt glandelhåriga, och detta gjorde att jag började undersöka och insamla ifrågavarande art från olika växtlokaler, och former växande under olika förhållanden. Därvid kom jag snart underfund med, att man efter den olika hår- och glan-

¹⁾ I sin afhandl. »The structure and Biology of Arctic Flowering Plants II. 8 Rosaceæ by Knud Jessen — reprinted from »Meddelelser om Grönland» Vol. XXXVII. Copenhagen 1914», omnämner Jessen, att han på exemplar af *Potentilla palustris* från Köpenhamns grannskap funnit glandelhår såväl på bladens båda sidor som på bladskafthen, men däremot ej sett detta förhållande på Grönländska exemplar, hos hvilka däremot en del blad på undersidan voro af en gråblå färg — se beskrifningen öfver den af mig uppställda *f. typica*.

delhårbeklädnaden kunde dela upp *Potentilla palustris* i 4 mycket väl skilda former ¹⁾.

År 1913, då jag på sommaren åter vistades på samma plats och fortsatte föregående års iakttagelser, kom jag till samma resultat och sedan dess har jag granskat, dels en del privatsamlingar, däribland Konservator O. R. Holmbergs rätt stora samling, och dels Lunds Botaniska Institutions och Köpenhamns Universitets omfattande samlingar från såväl Skandinavien som utlandet och funnit de af mig uppställda formerna från många lokaler.

Helt naturligt förekomma äfven öfvergångsformer mellan de olika beskrifna nya formerna, men dessa äro enligt gjorda iakttagelser förvånansvärdt få.

De iakttagna formerna äro: *f. typica nova forma: foliis superne glabris vel parum pilosis, subtus ± rare pilosis, saltem in nervis pilis obtectis, interdum glaucis; caule superne, inflorescentia calycibusque scapissime glandulis stipitatis ± densis obtectis; parte inferiore caulis et petiolis foliorum inferiorum ± pilosis vel epilosis, non glandulosis.*

Bladens öfversida gleshårig eller glatt, undersidan mer eller mindre hårig eller åtminstone hårig på nerverna, och stundom af blågrön färg. Stjälkens öfre del jämte blomställningsgrenar och foder oftast mer eller mindre glandelhåriga, den nedre delen af stammen samt de nedre bladskäften mer eller mindre håriga — glatta och utan glandelhår.

Såväl hos denna som följande form (*glandulosa*) kännas bladen, till följd af ringare hårbeklädnad, betydligt tunnare än hos de två öfriga formerna.

Sandiga, grusiga stränder samt mager vattendränkta gräs- och ängsmark; allmän. Sverige, Norge, Danm.,

¹⁾ Man har sökt indela *Potentilla palustris* i olika former efter bladflikarnas antal, med enligt de iakttagelser jag gjort, varierar mycket ofta flikarnas antal på bladen hos samma individ från 2 till 4 och någon gång 5 par.

Finland, Ryssl., Tyskl., Österrike, Polen, Frankrike, Island, Grönland, Färöarna. — Connecticut, Labrador och Canada.

Några exemplar från Island, Grönland och Färöarna voro mycket småväxta, 5—7 cm., men till alla delar fullt utvecklade:

Subf. subglabra nova subf.: late viridis vel subglauca: foliis subtus glaucis; planta tota subglabra.

Hit hör en del af exemplaren från Canada och några från Island och Grönland samt ryska ön Kolgujev i Norra Ishafvet, utmärkta genom synnerligen ljusgrön till blågrön färg på stjälk och blad och obetydlig hårighet ¹⁾.

F. glandulosa nova forma: planta tota glandulis ± longe stipitatis saepe rubro- vel badio- coloratis ± densis obsita; foliis superne glandulis ± longe stipitatis vel sessilibus obtectis, parum pilosis vel epilosis, subtus glandulis et pilis ut in typo praeditis.

Hela växten glandelhårig af mer eller mindre tättsittande och ± långt skaftade glandler, som ofta äro mörkrödt till brunrödt färgade. Glandlerna på bladens öfversida äro hos olika individer eller stundom hos samma individ längre eller kortare skaftade till oskaftade och på undersidan alltid längre eller kortare skaftade. Hårigheten hos stam, blad och bladskaft som hos *f. typica* och med glandelhåren oftast gående ett stycke längre ned på stammen än håren.

Öfversvämmade, dyiga stränder, dyiga kärr och stundom öfversvämmad ängsmark med dybotten samt myrar med ej för mager grund. Förekommer här och där, ehuru ofta förbisedd.

Scerige: Skåne: Årup »in prato» Juni 1850, Gadammer; Signestorp Juni 1867, B. Jönsson; Farhult Juni

¹⁾ En sannolikt närstående form är *Comarum arcticum* Gandoger i Bull. Soc. bot. de France, t. 56 (1909) p. 533.

1886, Ragnar Wallengren; Blekinge: Kristianopel 1888, L. A. Nordvæger; Småland: Växiö 1886, O. F. Nyqvist; Grönlid Eksjö s:n Juli 1886, P. Romare; Ö. Götl.: Skallö, Jonsberg ¹¹/₇ 1872, Fr. Elmquist; V. Götland: Grimstorp ²⁰/₇ 1883, och ⁴/₇ 1914 O. Nordstedt; Närke: Hardemo 1852, O. G. Blomberg; Uppland: Roslagen Gregerbodda Juli 1901, Harald och Arne Fries; Helsingland: Arbrå ³/₇ 1885, E. Collinder; Dalarne: Rättvik Juli 1901, förf.; Ångermanland: Sollefteå Juli 1913, J. G. Johansson; Åsele Lapm. Åsele s:n myrar här och där samt flerstädes vid Ångermanälven på öfversvämmade ställen, t. ex. nära båda färjorna, nedanför sjukstugan samt isynnerhet vid »Trillen» och nära Söråsele m. fl. ställen, Juli och Aug. 1912 och 1913, förf.; Wilhelmina s:n: myrar nära kyrksamhället. Aug. 1912, Th. Wolf.; Råsele vid älven och myrar mellan Djupdalsbyn och Blajkfjället Juli 1913, förf.

Danmark: Hilleröd, Pilemossen ²/₇ 1905, Ravnkilde; Ezslev ³/₇ 1907, A. Friis; Randers 1888, Ostenfeld-Hansen; F. B. N. Distr. 20 »Matrup Eng» ¹²/₇ 1910, J. J. Juel.

Finland: Nyland: Ekenäs, Tvärminne. Krogen »humidis locis» ²/₇ 1906, J. A. Palmén.

Tyskland: Ostpreussen. Duisburg 1884.

Frankrike: Lyon 1830; Aisne Saint-Quentin 1885. Ch. Magnier.

Österrike: Böhmen;

Polen: Dublany torforwiska VI, Raciborski;

Island: Reykjavik 1863, Krabbe; Hvanndalshvann ²⁹/₇ 1905, Helgi Jónsson; Kalfastrandarholmar ¹⁹/₇ 1895;

Grönland: Baals revir Juli 1830, J. Vahl; Ikera-sausaks, Nordpynt 65°—53' ¹²/₈ 1899, C. Kruuse, Christiansund (Östgrönland) ²⁰/₇ 81, Sylow.

Connecticut. ex. herbar. A. Gray.

F. subsericea WILH. BECKER ¹⁾ *planta tota ± dense pilosa vel villosa, caule et petiolis foliorum pilis semper densioribus et longioribus, quam in f. typica et f. glandulosa obtectis. Foliis subtus dense villosis, superne ± dense pilosis vel villosis; glandulis plantæ totius ut in f. typica. In apricis pili ± nitidi, in umbrosis pili non nitidi.*

Hela växten mer eller mindre täthårig till luden. I synnerhet äro stjälken och bladskaften tätare och längre håriga än hos *f. typica* och *f. glandulosa*. Äfven bladens undersida är längre och tätare hårig eller luden hos denna och följande form (*ambifaria*) än hos de två föregående formerna, hvilket gör, att bladen hos *f. subsericea* och *f. ambifaria* kännas betydligt tjockare samt på undersidan mjukare än hos de två andra formerna. Beträffande hårligheten på bladens öfversida, är den antingen lika tät öfver hela ytan eller glesare på ena halfvan och därför kan ena halfvan vara ± täthårig och den andra luden. Då formen växer på öppna och soliga ställen, bli håren på bladens öfversida mer eller mindre glänsande, och är växtlokalen skuggig saknas hårglansen och bladytorna bli mörkare. Rätt ofta påträffar man äfven exemplar med både glänsande och glanslösa hår på olika blad beroende af deras olika belysning.

Beträffande förekomsten af glandelhår är samma förhållande rådande som hos *f. typica*.

¹⁾ I Deutsche Botanische Monatschrift XV Jahrg. 1879 Heft 3, pag. 85 har Wilh. Becker beskrifvit *Potentilla palustris* Scop. var. *subsericea* på följande sätt: »Blätter etwas seidenhaarig. Stengel, Blattstiele, Blütenstiele, Nebenblätter und Kelchblätter stärker behaart als an der typischen Pflanze». Original exemplar af Becker i Konservator Holmbergs herbarium är en solform och öfverensstämmar fullständigt med ex. tagna dels af Konservator Holmberg dels af förf. m. fl. på soliga och öppna ställen. — År 1913 insände förf. *f. subsericea* till Lunds Bot. bytesförening under namn af *Comarum palustre* L. *f. pilosum mihii*, emedan den Beckerska formen då var mig obekant, och bör detta namn sålunda ändras till *f. subsericea* Becker.

Något öfversvämmade och gräsbevuxna stränder vid bäckar och floder, men företrädesvis på sank och träskig ängsmark, sällan i myrar. Synes liksom följande form vara sällsynt efter de få lokaler att döma, som jag själf sett och samlat den på, samt dess ringa förekomst i herbarier.

Scerige: Skåne Signestorp Juni 1867, B. Jönsson; Hyby ⁷/₈ 1898 o. Eslöf Aug. 1899 (från båda lokalerna med glänsande hår), O. R. Holmberg. Smål. Alfvesta Sept. 1914, förf. V. Götland Lidköping (med glänsande hår), ⁸/₇ 1899, O. R. Holmberg. Ångermanl. Sollefteå Juli 1913, J. G. Johansson; Åsele Lpm.: Åsele s:n vid en liten bäck nära prästgården — såväl med glänsande som glanslösa hår jämte öfvergångsformer —; här och där vid Ångermanälven, ehuru ofta ganska sparsamt, t. ex. nära epidemisjukstugan, »Trillen», vid Anundsjöfärjan, Söråsele, nära Svartbäcken och vid Algovik Juli och Aug. 1912—13, förf. Fredrika s:n: kärr nära kyrkbyn Aug. 1912, Th. Wolf; Wilhelmina s:n, kärrartad ängsmark nära Djupadal och nedanför Blajkfjället Juli 1913, förf. *Danmark*: Lyngby mosse 1886, A. Becker; Helsingör 1837, Stenberg; »Eng ved Skive Aa» ¹²/₆ 1896, J. Lind; Lolland ²⁸/₆ 1896, Holst; *Island*: Reykjavik 1868, C. Grönlund och 1864, Pjetursson; *Tyskland*: Harz; Wettelroda 1897, Wilh. Becker (signerad: »*Potentilla palustris* Scop. var. *subsericea* mihi»).

Från norra Amerika har jag ej bland det jämförelsevis rikliga material, som fanns i Köpenhamn, kunnat finna formen. Exemplaren från Eslöf o. Hyby och ett par från Danmark voro synnerligen tydliga solformer med starkt glänsande hår liksom på Beckers originalen. Enligt mina iakttagelser i Åsele Lpm. var hårligheten desto tätare och längre ju bättre jordmånen visade sig.

F. ambifaria nova forma: planta tota pilis densis et longis ut in *f. subsericea* et glandulis stipitatis ut in *f. glandulosa* obtecta, glandulis tamen sapissime densiori-

bus longius stipitatis saepe intensius coloratis quam in f. glandulosa.

Till hårbeklädnad öfverensstämmer denna form fullständigt med f. *subsericea* och till glandelhårigheten med *glandulosa* med undantag af att glandelhåren här vanligen sitta något tätare samt oftast äro längre skaftade och mera färgade. Liksom hos f. *subsericea* förekomma äfven här såväl en solform som en skuggform jämte öfvergångsformer.

Öfversvämmade ställen med djup dy, helst vid ängs- och myrbäckars utlopp, öfversvämmade, dyiga älfstränder samt djupa, odlade eller odlingsbara myrar med fet botten och mossar. Liksom föregående tämligen sällsynt.

Sverige: Skåne Signestorp 1867, B. Jönsson; Eslöf Aug., O. R. Holmberg; Smål. Grimslöf Juni 1900, A. Th. Wifell; Verml. Trossnäs Juli 1901, E. Th. Fries; Jämtland Mo i Lits s:n »på en myra» Juni 1886, C. Gust. Ekberg; Strömsund ³⁰/₇ 1913, E. Adlerz; Åsele Lpm.: Åsele s:n, odlade myrar mellan kyrkbyn och Anundsjöfärjan samt mellan tingshuset och älfven, på den af ett myrdikes utlopp öfversvämmade älfstranden, mellan färjan och Söråsele, »Trillen» vid älfvens öfversvämning i den myr och kärrartade skogskanten, samt enstaka exemplar vid andra dyiga vikar af Ängermanälfven Juli o. Aug. 1912—13, förf.: Wilhelmina s:n; odlad myr nära Djupadal Juli 1913, förf.; *Danmark:* Örslev ¹⁴/₇ 1907, V. E. Olsen; Læsö ²⁷/₆ 1870, J. P. Jakobssen; Birkeröd ⁸/₆ 1880. *Ryssland:* St. Petersburg 1829, Lassen. *Connecticut* 1858, D. C. Eaton.

Af de år 1912 undersökta *Potentilla palustris*-individerna, omkring ett par tusental, har jag endast upptecknat de från f. *typica* afvikande formernas antal med noggrannhet och utgöra de tillsammans 518 stycken och fördela sig på följande sätt, då det gäller deras hänförande till de olika uppställda formerna:

f. *glandulosa* 138 st., f. *subsericea* 156 st., f. *ambifaria* 224 st.

Tager man i betraktande dessa 518 individers förekomst i olika belysning, så växte 315 st. — hörande till alla 3 formerna — på öppna och soliga lokaler och de öfriga 203 — likaledes tillhörande alla 3 formerna — på skuggiga platser, hvadan således belysningen ej synes haft någon annan inverkan på hårens och glandelhårens förekomst och fördelning, än att de från solbelysta ställen oftast varit något tätare beklädda af hår, dock ej så mycket, att det synes hafva stört formförhållandet; däremot har, som förut nämnts, hårens utseende växlat, i det att hos ett par former, nämligen f. *subsericea* och f. *ambifaria* håren på bladens öfversida hos solformerna varit mer eller mindre glänsande, och samma har ju äfven varit förhållandet med hela växtens och i synnerhet bladens öfversidas färg, som efter vanligheten varit mörkare hos skuggformerna. Jordmånen däremot synes uteslutande ha varit bestämmande för formförhållandet, och hade jag — i synnerhet vid Ångermanälven nära »Trillen» — ett utmärkt ställe att iakttaga detta, emedan till följd af älfvens öfversvämning under våren och stundom äfven på sommaren, inom ett ej allt för vidsträckt område, lämplig mark för alla formerna förefanns och gränserna mellan sand-, gräs-, ängs-, kärr- och myrmark voro ganska skarpt markerade. Vid gränsen mellan lämplig jordmån för de olika formerna, kunde man finna: f. *typica* och f. *subsericea* mer eller mindre blandade, sällan f. *subsericea* och f. *glandulosa*, men däremot oftare f. *glandulosa* och f. *ambifaria*.

De för hvarje form angifna växtmarkerna äro de af mig uteslutande iakttagna och vid undersökningarna antecknade och tyckas väl stämma öfverens med en och annan gjord anteckning å växtlappar på granskade exemplar.

Malmö 7 Okt. 1914.

Några spridda växtlokaler.

Af CARL TH. MÖRNER.

Asplenium septentrionale × *Trichomanes*. Sk. Mölle, 1913.

Blechnum Spicant. Boh. Romelanda s., i bergsmarken öster om torpet Långmossen (under Valleröd), 1913.

Echinodorus ranunculoides. Bl. Mörrum s., Elleholm (enl. anvisn. af Dr Fr. v. Bergen), 1910.

Ammophila arenaria × *Calamagrostis epigejos*. Sk. Falsterbo, 1913.

Bromus inermis. Smål. Hvetlanda, 1910.

Carex canescens × *dioica*. Vestml. Heby, (1901—) 1910.

— *remota*. Södm. St. Malm s., Carlsro (invid närbelägna »helsobrunnen»), (1880—) 1910. Sk. Hallands Väderö, 1912.

Betula verrucosa, v. *arbuscula*. Upl. Veckholm s., Thorsvi gård (enl. anvisn. af Godseg. Ernst Hermelin), 1901.

Thesium alpinum. Smål. Vrigstad (nära kyrkan, enl. anvisn. af Apot. Claës Persson), 1910. Kvillsfors jernv. st., s. å. Å båda ställena i sällskap med *Leontodon hispidus*.

Gypsophila muralis. Ög. Hästholmen (invid fyren), 1910.

— *paniculata*. Kalmar (å hamnutfyllningen), 1912.

Lepidium Draba. Kalmar (å hamnutfyllningen), 1912.

Nasturtium silvestre. Smål. Ålshult jernv. st., 1912.

Sedum anglicum. Boh., Måseskär (nära fyren), 1913.

Ononis repens f. *albiflora*. Falkenberg, 1913.

Anthyllis vulneraria f. *subalbescens*. En f. alba närstående form; blomfärgen dock ej fullt så blek, närmast att beteckna som *ljust* svafvelgul. Förekommer sparsamt inströdd här och der i ett rikligt bestånd af hufvudformen och är äfven på långt håll urskiljbar från denna

senare. Sk. Ö. Torp s., nära Smyge Huks signalstation, 1913.

Tetragonolobus siliquosus. Sk. Ö. Torp s., nära Smyge Huks signalstation, 1913.

Lathyrus maritimus. Falsterbo, Måkläppen, 1913.

Hypericum montanum. Ög. Omberg, 1910. Boh. Vargö, 1913.

Epilobium hirsutum. Bl. Gullberna järnv. st., 1910.

Falcaria sioides. Ög. Stegeborg (nära apoteket, enl. anvisn. af Apot. O. Forthmeijer), 1910.

Ligusticum scoticum. Boh. Käringö och Tornö, 1913.

Erica Tetralix f. albiflora. Boh. Vedholmen (nära Käringö), 1913.

Centaurion umbellatum. Sk. Barsebäcks fiskeläge, 1913.

Mertensia maritima. Boh. Måseskär (å nordliga, mindre ön), 1913.

Campanula glomerata. Smål. Tingsryd, 1912.

Carduus crispus f. albiflora. Varberg, 1913.

Cichorium Intybus. Falkenberg, 1913.

Sonchus arvensis v. laevipes. Södm. Vårdinge s., Prestgården 1912. (Hjortsberga 1885).

Erichsen, F., Die Flechten von Kullen in Schweden. — Verhandl. d. Naturw. Vereins in Hamburg 1913, 3. Folge XXI, p. 25—94, 1 karta i text.

Förf. meddelar här icke endast resultaten af sina egna undersökningar 1911, utan han har äfven sammanfört hvad man förut känner om Kullen. Med den begränsning af arterna som förf. har, hvilken i vissa fall afviker från den, som KAJANUS i sitt arbete om denna flora 1903 hade, går nu artantalet till 284.

En ny form beskrifves, *Cladonia flabelliformis* (Floerk.) Wain. v. *polydactyla* (Fl.) W. f. *cornuta* L. SCRIBA. Vid en och annan art göras systematiska anmärkningar. *Ramalina kullensis* Zopf anses som en obetydlig form af *scopulorum*.

Om variationen i antalet kalkblad hos *Caltha palustris* L.

Ett tillägg.

Af OTTO GERTZ.

Förra året publicerade jag i decemberhäftet af denna tidskrift en statistisk undersökning öfver kalkbladens numeriska variation hos skånska *Caltha*-individer och lämnade i samband därmed en sammanställning af de resultat, som framgått af liknande undersökningar dels från nordligare belägna trakter i Sverige, dels från Tyskland och Holland ¹⁾. Hufvudresultatet var, att den af FALCK uppställda regeln, att *Caltha palustris* får färre kalkblad, ju nordligare den växer, kunde genom mina iakttagelser anses vara ytterligare bekräftad.

Denna undersökning har nyligen erhållit ett supplement genom en af JENSEN utförd undersökning från Danmark ²⁾, hvars resultat jag här vill anföra, emedan den offentliggjorts i en mindre spridd och därför föga beaktad publikationsserie. JENSENS undersökning gjordes den 24 april 1914, och vid denna kommo inalles 629 *Caltha*-blommor i betraktande, alla från en och samma äng i närheten af Jelling (by i Jylland, belägen 11 km. väster om staden Vejle). Variabiliteten tog sig följande uttryck:

Kalkblad: 4 5 6 7 8 9

Frekvens: 0,5 88,5 9,9 0,8 0,2 0,05

Vid jämförelse med de talserier, jag anförte från min undersökning i Malmötrakten (I), och BAURS och DE VRIES' från undersökningar i Tyskland och Holland ¹⁾ framgår, att JENSENS tal föga sig på det vackraste sätt

¹⁾ GERTZ, O. Om variationen i antalet kalkblad hos *Caltha palustris* L. (Botaniska Notiser. 1913. p. 281).

²⁾ JENSEN, A. *Caltha palustris* (L.) Lidt Variationsstatistik. Flora og Fauna. 1914. p. 117.

³⁾ Se GERTZ, O. l. c. p. 284.

in mellan dessa. Danmark, som ligger mellan Sverige på ena sidan och Tyskland och Holland på den andra, intager (eller i alla händelser Jelling) den mellanställning, man i detta hänseende kunde vänta.

Det är emellertid att märka, att jag vid en andra, något senare på året ($\frac{1}{6}$ 1913) utförd statistik från sydligare lokalitet i Skåne (talserien II) erhållit värden på ifrågavarande variabilitet, hvilka mera än JENSENS närma sig de för Tyskland och Holland gällande. Förklaringen till att frekvensen af pleomera blommor här befunnits stegrad, ligger måhända, som jag antydtt i min förra uppsats, däri, att hyllets tal utgör i viss mån en funktion af den olika mängd plastiskt material, som vid tiden för phylloernas anläggning tillföres blomknopparna. En förskjutning i riktning mot pleomeri torde sålunda göra sig gällande hos *Caltha palustris*, i den mån vegetationsbetingelserna blifva mera optimala, vare sig detta sker genom höjning af den dagliga medeltemperaturen å en och samma lokal eller till följd af växplatsens sydligare läge.

JENSEN söker i sin uppsats gifva ett stöd för den meningen, att den olika variationsförmågan hos *Caltha palustris* är bunden vid bestämda elementararter. Att växtens kalkblad blifva färre mot norr, kunde helt enkelt förklaras på det sätt, att de elementararter, som tendera till minusvariation, äro bäst skickade att lefva i nordliga trakter, medan det motsatta förhållandet gäller om dem, som hafva tendens till plusvariation.

Lunds Botaniska Förening den 25 sept. 1914. Amam. O. PALMGREN refererade Elfving: Untersuchungen über die Flechtengonidien.

Den 21 okt. 1914. Studeranden G. SJÖSTEDT redogjorde för en del av resultaten av de undersökningar, över algvegetationen i Öresund, vilka han som föreningens stipendiat företagit under den förflutna sommaren. Fil. lic. A. ÅKERMAN demonstrerade några Hymenomyceter från Lunds Botaniska Trädgård.

Über die Konservierung plasmolysierter Protoplasten.

VON ÅKE ÅKERMAN.

Den grossen Fortschritten der botanischen Mikrotechnik während der letzten Jahrzehnte zu Trotz, giebt es noch keine zuverlässige Methode zur Konservierung plasmolysierter Protoplasten, obgleich eine solche Methode für verschiedene Untersuchungen ohne Zweifel von grossen Nutzen sein würde.

Selbstverständlich muss die Konservierung der Plasmolyse grosse Schwierigkeiten bieten, und ganz besonders scheint dies mit der Fixierung der kontrahierten Protoplasten der Fall zu sein. Die in der Litteratur erwähnten Versuche ¹⁾ plasmolysierte Protoplasten zu fixieren zeigen auch, dass die gewöhnlichen Fixierungsmethoden fast ganz unbrauchbar zur Fixierung der Plasmolyse sind. Indessen hat LIDFORSS in seiner im Jahre 1908 erschienenen Arbeit »Über kinoplasmatische Verbindungsfäden zwischen Zellkern und Chromatophoren« ²⁾ eine neue Fixierungsmethode beschrieben, die sehr gute Resultate geliefert hat, besonders wenn es sich darum handelt, sehr subtile Protoplasmastructuren in ausgewachsenen Pflanzenzellen zu konservieren. Angeregt durch die grossen Vorzüge dieser Methode, beschloss ich vor einiger Zeit zu untersuchen, ob diese oder eine damit principiell identische Methode auch zur Fixierung plasmolysierter Protoplasten brauchbar wäre. Da dieses der Fall war, und da es mir meistens auch gelang von den fixierten Schnitten sehr gute Dauerpräparate zu bekommen, dürfte eine kurze Mitteilung über das

¹⁾ ZIMMERMANN, A. Ueber die Fixirung der Plasmolyse. — Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd 9. 1892.

HECHT, K. Studien über den Vorgang der Plasmolyse. Cohns Beitr. Bd 11. 1912. Pag. 153—154.

²⁾ Lunds Univ. Årsskrift. N. F. Afd 2. Bd 4. Nr. 1.

specielle Verfahren, welches ich schliesslich am besten gefunden, nicht ganz ohne Bedeutung sein.

Dass die Fixierung plasmolysierter Protoplasten oft so leicht misslingt, kommt sicher zum Teil darauf an, dass das Protoplasma auch bei Anwendung der am schnellsten tötenden Fixierungsmittel, wie z. B. Übersmiumsäure, auch nach der Tötung eine mehr oder weniger lange Zeit hindurch seine schwere Permeabilität gewissen Stoffen gegenüber behält, so dass bei geringerer isotonischer Konzentration der umgebenden Lösung noch eine Ausdehnung der Protoplasten stattfinden kann, die sehr leicht zu einem Platzen derselben führt. Auf dieses Verhältnis hat schon ZIMMERMANN (loc. cit. pag. 182) 1892 die Aufmerksamkeit gelenkt, und in vielen Fällen habe ich es auch beobachtet. Infolgedessen muss man natürlich darauf achten, dass die kontrahierten Protoplasten wenigstens im Anfang des Fixierungsprocesses nicht bedeutenderen osmotischen Veränderungen ausgesetzt werden.

Die in Lösungen von Traubenzucker oder Kaliumnitrat plasmolysierten Schnitte wurden darum, nachdem sie in der von LIDFORSS (l. c. p. 8) empfohlenen Weise während mindestens 15 Sek. mit Dämpfen einer nicht zu alten 3 % Lösung von Übersmiumsäure behandelt waren, in 10 ccm. der plasmolysierenden Lösung wieder eingelegt. Dieser Lösung setzte ich dann unmittelbar mit einer Pipette 1 ccm. absoluten Alkohol zu, und darauf wurden alle fünf Minuten unter Umrührung 0,5 ccm. abs. Alkohol zugefügt. Wenn $4 \times 0,5$ ccm. zugefügt waren, setzte ich noch 3 Mal alle fünf Minuten 1 ccm. Alkohol zu. In dieser Lösung, die also 6 ccm. (= 37,5 %) Alkohol enthielt, liess ich die Schnitte einige Zeit liegen bleiben, wobei ich, um die Konzentration des plasmolysierenden Stoffes allmählich weiter herunterzubringen, nach und nach 1 ccm. von einer 50 % Lösung von Alkohol in Wasser unter Umrührung zusetzte. Die Schnitte wurden

dann in ein neues Gefäss mit reinem 50 % Alkohol übergebracht. Da es mir gewöhnlich gelang die besten Präparate zu erhalten ohne die Konzentration des Alkohols weiter zu erhöhen, liess ich die Schnitte hier einige Stunden liegen, und dann wurde wieder der Alkoholgehalt langsam vermindert. Wenn die Schnitte mindestens fünf Minuten in 40 % und dann 20 % Alkohol gelegen hatten, wurden sie in destilliertes Wasser gebracht, wonach ich sie nach Belieben färben konnte.

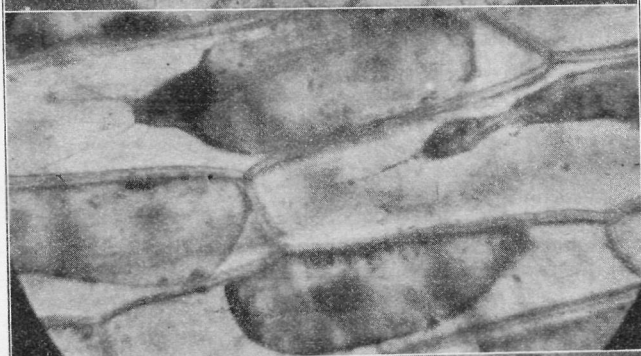
Die Färbung wurde gewöhnlich auf dem Objektträger vorgenommen, wobei ich die Schnitte unter Deckgläschen anbrachte, die von Capillarsplintern u. d. gestützt wurden, weil diese sonst durch ihren Druck die Proto-plasten leicht beschädigen können. Wenn die Farbstofflösung lange genug gewirkt hatte, und wieder ausgewaschen war, wurden die Schnitte gewöhnlich in Glycerin eingeschlossen. Die Überführung von Wasser in Glycerin muss auch mit grosser Vorsicht vorgenommen werden. Sehr vorteilhaft zeigte es sich ein Tröpfchen Glycerin am Rande des Deckglases anzubringen. Das Glycerin dringt dann unter dem Deckglas ein und mischt sich nur langsam mit dem Wasser. Je nachdem das Wasser verdunstete setzte ich noch ein Tröpfchen Glycerin zu, und nach einiger Zeit wurden die Schnitte dann in reines Glycerin eingeschlossen. Wenn man sehr vorsichtig ist, gelingt es auch die Schnitte in gewöhnlicher Weise in Glyceringelatine einzuschliessen.

Nach dieser Methode behandelte und in Glycerin oder Glyceringelatine eingeschlossene Präparate haben sich viele Wochen — ja Monaten — unverändert gehalten.

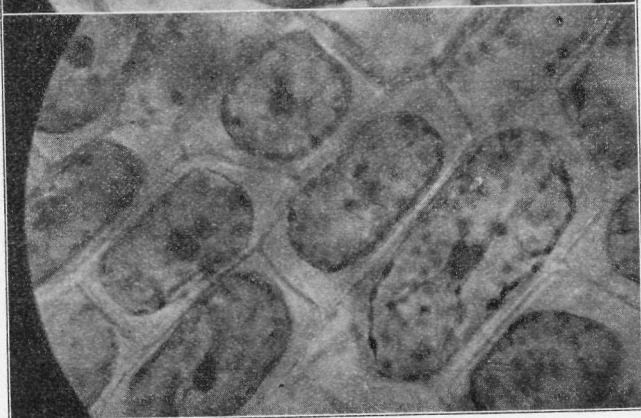
In vielen Fällen ist es mir auch gelungen die Schnitte allmählich von 50 % in abs. Alkohol überzuführen und sie nach Färbung in gewöhnlicher Weise in Canadabalsam einzuschliessen. Infolge der Behandlung mit absol. Alkohol und Xylol wurden die Proto-



1.



2.



3.

Mattsson foto.

plasten öfters sehr spröd und platzten darum leichter, als wenn sie nur mit 50 % Alkohol und Glycerin in beschriebener Weise behandelt wurden.

Mit diesem Verfahren ist es mir gelungen plasmolytische Protoplasten aus verschiedenen Organen und Geweben vieler Pflanzen zu konservieren (z. B. Epidermiszellen der Zwiebelschuppen von *Allium Cepa* (Fig. 1) sowie Zellen aus dem Mesenchym dieser Zwiebelschuppen, Epidermiszellen der Blattunterseite von *Tradescantia discolor*, *Ranunculus Lingua*, *Begonia* sp., Parenchymzellen der grünen Sprosssteile von *Ranunculus Lingua* (Fig. 3) und *Alisma plantago*, Blattzellen von *Mnium undulatum* u. s. w.) Es scheint mir auch von Bedeutung hervorzuheben, dass die von НЕСНТ (loc. cit.) näher studierten ersten Stadien der Plasmolyse und die dabei auftretenden feinen Fäden (Fig. 2) sich öfters sehr gut konservieren lassen.

Lund, Mai 1914.

Figurenerklärung.

Fig. 1. Epidermiszellen der Zwiebelschuppen von *Allium Cepa*. Plasmolytikum $\frac{1}{2}$ n. KNO_3 . Vergr. 350 fach.

Fig. 2. Epidermiszellen eines Sprosses von *Ranunculus Lingua*. Plasmolyt. 1 n. Traubenzucker. Die ersten Stadien der Plasmolyse. Vergr. 350 fach.

Fig. 3. Parenchymzellen eines Sprosses von *Ranunculus Lingua*. Plasmolyt. 0,5 n. Traubenzucker. Vergr. 350 fach.

Några intressanta svampfynd i Skåne.

Vid en svampexkursion, som jag i början av oktober innev. ar företog till Bokebergsslatt tillsammans med redaktören W. Bulow och aman. H. Granvik, iakttogos några svamparter, som äro så sällsynta, att jag ansett det kunna vara af värde att fyndorterna för desamma har omnämnas.

Cordyceps militaris (L.) Link. Ett fåtal individer på en öppen plats ung. 100 m. sydost om Bokebergsslatts hållplats.

Coprinus picaceus (Bull.) Fr. Förekom ganska rikligt i skogen rundt omkring samma hållplats.

Pholiota adiposa Fr. Ett individ på en bok (ung. 4 m. från marken) i skogen i närheten av »Murvelro».

Polyporus frondosus Fr. Ett individ på en ekstam i parken vid »Murvelro».

A. Åkerman.

Kolkwitz, R., Pflanzenphysiologie, Jena 1914.

Den i våra dagars forskning huvudsakligen som en hydrobiolog av grundläggande betydelse kände författaren har i detta arbete lämnat en framställning över växtfysiologien efter helt nya principer. Framförallt karaktäriseras arbetet genom den betydelse, som kryptogamerna — annars i våra fysiologiska handböcker genomgående försummade — här tillmätas; och på detta område torde ävenledes författarens framställningssätt — fysiologiska experiment och ökologiska skildringar till ett systematiskt på vanligt sätt grupperat material — vara ganska enastående.

Innehållet är korteligen detta: Efter en första del, avhandlande fanerogamerna, som i få men genomarbetade och tekniskt översiktliga försök ger en orientering över växtfysiologiens grunder, följa kryptogamerna — i systematisk ordning — som en andra del. Här uppehåller sig författaren med särskild förkärlek vid algerna och utvidgar därvid sin framställning till en ganska utförlig översikt över hydrobiologiska frågor i allmänhet, biologi och metodik i ömsesidig kontakt. Framförallt planktologien träder därvid i förgrunden, ehuru även andra områden av sötvattnets liv vederbörligen beaktas, varvid också en del för det Kolkwitz-Marssonska saprob-ökologiska systemet intressanta evertebratformer (såsom ett bihang) blivit medtagna.

Det föreliggande arbetet torde vara av särskilt värde för växtfysiologen genom den orientering, som det lämnar på områden, där fysiologisk forskning i det stora hela hittills föga verkat; och för hydrobiologen får det framförallt sitt intresse genom den fysiologiska belysning, som det lämnar åt hans speciella material.

E. N.

Några ord om cecidiet af *Andricus callidoma* Hartig.

Af OTTO GERTZ.

Under en cecidologisk exkursion sommaren 1913 anträffade jag å *Quercus Robur* en gallbildning, som, framkallad af *Andricus callidoma*, erbjuder från morfologisk synpunkt ett icke ringa intresse. Då den icke synes hafva tidigare uppmärksammats i vårt land och öfver hufvud torde höra till de sällsyntaste, å ek förekommande gallformerna, vill jag här lämna en kort redogörelse för densamma, i förhoppning att denna kan påräkna intresse icke mindre från zoologiskt än från botaniskt håll.

I likhet med de allmänt bekanta ekgaller, som förorsakas af *Biorrhiza terminalis*, *Andricus curvator* och *Andricus fecundator*, uppträder *callidoma*-cecidiet, hvilket är af typiskt organoid natur, såsom deformation af knoppar. Denna är dock här föga omfattande. Knoppen blir nämligen i det stora hela oförändrad, och deformationen, som endast träffar dess axelparti, ter sig på det sätt, att från spetsen utskjuter mellan knoppfjällen ett längre eller kortare, trådsmalt skaft, hvilket bär en om en kornfrukt erinrande, spolförmig ansvällning, det egentliga cecidiet. I friskt tillstånd af lifligt grön eller röd färg, påminner detta, där det sitter på sitt skaft, om en förvuxen, på kort seta insererad mosskapsel. Ifrågavarande apikalparti hade i det af mig undersökta fallet ungefär en centimeters längd, var liksom skaftet alldeles glatt och försedt med 5 på längden förlöpande, mörkröda åsar eller lister. Då cecidiet otvifvelaktigt representerar ett metamorfoseradt skott, torde man kanske, såsom KÜSTER¹⁾ antagit, kunna i dessa 5 längdåsar se en motsvarighet

¹⁾ KÜSTER, E. Die Gallen der Pflanzen. Ein Lehrbuch für Botaniker und Entomologen. Leipzig 1911. p. 166.

till bladens 5 orthosticher å ett normalt *Quercus*-skott, hvars bladställning, som bekant, är i spiral efter divergensen $\frac{2}{5}$.

Ett längdsnitt genom cecidiet visade en oval larvkammare, omgifven af tunn, kort innergall, hvilken, till skillnad från förhållandet hos cecidierna af t. ex. *Andricus fecundator* och *A. curvator*, var endast föga afsatt från den egentliga gallväggen.



Årsskott af *Quercus Robur* med från ena bladvecksknoppen utgående cecidium af *Andricus callidoma*. Å bladskifvornas undersida galler af *Dryophanta divisa*. — Naturlig storlek.

Enligt CONNOLD ¹⁾ har det mogna cecidiet i medeltal 18 mm.-s längd och å det bredaste stället 9 mm.-s omfång. Larvkammaren i dess centrum mäter i genomsnitt 5 mm. i längd och 2 mm. i bredd.

Den beskrifna gallbildningen, hvilken, som nämndt, icke tidigare torde hafva i vårt land iakttagits, framkallas af en cynipid, *Andricus (Aphilothrix) callidoma* HAR-

¹⁾ CONNOLD, E. T. British oak galls. London 1908. pp. 77, 78.

TIG¹⁾, i dess agama generation. THOMSON²⁾ har beskrifvit insekten ifråga och omnämner beträffande dess förekomst, att han i Skåne anträffat den sällsynt vid Vidtsköffe och därjämte på Öland. I JØRGENSENS afhandling öfver Danmarks gallbildande cynipider³⁾ anföres den icke.

Den enda fyndort för cecidiet, jag har mig bekant, är Näsbyholm i södra Skåne. Jag fann det där i början af augusti månad å en lågväxt, föga mer än meterhög ek, som hade samtliga blad rikligt besatta med de karakteristiska, vid undersidans sekundärnervver bundna cecidierna af *Dryophanta divisa*. Det anträffades blott i ett enda, icke fullt utveckladt exemplar.

Cecidiet af *Andricus callidoma* synes öfver hufvud taget vara relativt sällsynt. MAYR, som lämnat en närmare redogörelse för detsamma⁴⁾, uppger sig endast en

¹⁾ Synonymiken är här något villsam. Jämte cecidiet af *Andricus callidoma* HARTIG (syn. *A. Giraudi* WACHTL) finnes nämligen ett med detta morfologiskt öfverensstämmande, hvilket framkallas af *Andricus Giraudianus* DALLA TORRE et KIEFF. (syn. *A. callidoma* GIRAUD) och skiljer sig från det förra genom apikalpartiets större längd (ända till 25 mm.) och genom dess beklädnad med strödda, nedåtriktade hår. Den senare gallbildningen uppträder enligt ROSS å *Quercus lanata* och möjligen å *Qu. sessiliflora*. — Se härom ROSS. H. Die Pflanzengallen (Cecidien) Mittel- und Nordeuropas, ihre Erreger und Biologie und Bestimmungstabellen. Jena 1911. pp. 218, 310.

²⁾ THOMSON, C. G. Öfversigt af Sveriges *Cynips*-Arter. (Opuscula Entomologica. Fasciculus octavus. Trelleborg 1877. p. 778.) p. 784.

³⁾ JØRGENSEN, P. De danske galledannende Cynipider. (Entomologiske Meddelelser. Anden række. Tredje bind. 1906—1910. p. 85.)

⁴⁾ MAYR, G. L. Die Mittel-europäischen Eichen-Gallen in Wort und Bild. [Aus dem neunten und zehnten Jahresbericht der Wiener Kommunal-Oberrealschule in der Rossau. Wien 1870—71.] 2. Facsimile-Ausgabe. Berlin 1907. p. 26. Taf. IV, fig. 33. — Efter afbildningen att döma är det ovisst, huruvida cecidiet af den verkliga *Andricus callidoma* HARTIG här, såsom uppgifves, föreligger. Dess yta visar nämligen tydlig hårbeklädnad och sålunda karaktär af det

gång och då å *Quercus pubescens* hafva iakttagit det. I England uppträder det enligt CONNOLD¹⁾ i trakten af Hastings.

Det får med all säkerhet tillskrifvas cecidiets anmärkningsvärda och från hvarje annan gallbildnings å ek afvikande form, att det redan tidigt uppmärksamrats. I litteraturen finnes det nämligen omnämndt år 1679, då MARCELLO MALPIGHI, den förste, som egnat cecidologien ett mera vetenskapligt studium, beskref och afbildade detsamma²⁾. Hans beskrifning lyder på följande sätt: »In novis pariter gemmis Quercus, Junii mense emergentibus, laxatis caducis foliis, galla attollitur. Hæc seminis hordei magnitudinem parum excedit, et cristatis costulis turget; ut seminum teham æmuletur: intus concava est, et binos fovet vermes.»

cecidium, som framkallas af *A. Giraudianus* DALLA TORRE et KIEFF. Så är också fallet med det ena (fig. 44) af de båda hos MALPIGHI afbildade *callidoma*-gallerna. För samma tolkning har beträffande det senare äfven MASSALONGO uttalat sig. — Se MARCELLUS MALPIGHI, Die Anatomie der Pflanzen. I. und II. Theil. London 1675 und 1679. Bearbeitet von M. MÖBIUS. (OSTWALD'S Klassiker der exakten Wissenschaften. Nr. 120. Leipzig 1901.) pp. 146, 161.

¹⁾ CONNOLD, E. T. l. c. pp. 77, 78. Pl. XVII.

²⁾ MARCELLI MALPIGHI Opera omnia botanico medico anatomica. Lugduni MDCLXXXVII. Tab. XII, fig. 40, M; Tab. XIV, fig. 44; p. 122.

Netolitzky, F., Anatomische Beobachtungen an Zerealienfrüchten. — Österr. Bot. Zeitschr. 1914, s. 265—272.

Att epidermiscellerna i agnarna hos sädesslagen blifva inpregnerade med kisel vet man sedan länge. Dessa kisel-skelett äro karaktäristiska för arten och gruppen och då de ej förstöras vid växtdelens rostning eller förkolning, så kunna de med fördel användas som karaktäristiska delar vid undersökning af födoämnen till såväl människor som djur. Äfven för undersökningar af förhistoriska lämningar kunna dessa kiselskelett lämna värdefulla upplysningar. Genom undersökning af 80 förhistoriska fynd af hirs kunde förf. visa att norr om Donau endast *Panicum miliaceum* var bekant, under det att i Alpernas område från västra Schweiz till Bosnien

Setaria italica uppträdde jämte det förstnämnda allmänna sädeslaget. I äldsta tiden i Egypten åt man *Panicum colonum*.

När dessa kiselkroppar talrikt förekomma i brödfödan, kunna de bidraga till tändernas nötning. Nu för tiden sker det endast i ringa mån, i groft sammalet eller klibbröd, men fordontima var det annorlunda. Förf. undersökte mag- och tarminnehållet hos mumier ur Egyptens ökensand, hvilket visade sig bestå hufvudsakligen af agnrester. Prof. E. SMITH, som undersökte dessa lik, förvånades öfver deras synnerligen hårdt slitna tänder.

Förf. har äfven undersökt aleuronlagret och funnit, att de hyfliknande bildningarna, som Peklo sett, ej bestå af membraner saknade svampar, utan att de uppstå endast vid tillsats af vatten. (Jfr referatet af Peklos arbete i Bot. Not. i år s. 42!)

Vetenskapsakademien d. 14 okt. Till införande i Arkiv för Botanik antogos följande afhandlingar: 1) Fil. stud. HERMAN PERSSON, Bidrag till kännedomen om bladmossefloran i sydöstra Jämtland och angränsande delar af Härjedalen; 2) Läroverksadjunkten J. E. LJUNGQVIST, Bidrag till Aegagropilafrågan; 3) Doc. H. KYLIN, Ueber die Blaszellen einiger Florideen und ihre Beziehung zur Abspaltung von Jod; 4) Amanuensen V. NORLIND, Einige neue südamerikanische Oxalis-Arten.

Ny Litteratur.

- AMILON, J. A., 1914, Om Hallands Väderö. — Skogvårdsfören. Tidskr. 12, p. 393—404, 2 textf.
- ERIKSSON, J., 1914, Ett extremt fall af uppåtväxande rötter. — Fauna och Flora. S. 130—2, 1 textf.
- ERIKSSON, J. et C. HAMMARLUND, Essais d'immunisation de la Rose tremiere contre la maladie de la Rouille (*Puccinia Malvacearum* Mont.). 3 s. — Compt. rendus t. 158, p. 420—2.
- KAJANUS, B., Weiteres über die kontinuierlich violetten Samen von *Pisum arvense*. — Fühlings landwirtsch. Zeitung, 62 Jahrg. 1913, s. 849—852.
- , 1914, Zur Genetik der Samen von *Phaseolus vulgaris*. — Zeitschr. f. Pflanzenz. Bd. 2, s. 377—388.
- , 1914, Ueber die Vererbung der Blütenfarbe von *Lupinus mutabilis* Swt. — Zeitschr. f. induktive Abst. u. Vererbungslehre, Bd. 12, s. 57—58.

- KAJANUS, B., 1914, Om rödklöverns mångformighet. 11 s.
— Tidskr. f. Landtmän 1914.
- LAGERHEIM, G., 1913, Das Schwedische Hartbrot. — Internat. Archiv f. öffentl. Mundhygien, H. 5, s. 44—49, 2 textf.
- , 1913, Om »Ouvirandrano» och växternas nätblad. — Fauna och Flora, h. 1, s. 34—44, 6 textf.
- LINDBERG, F., 1914, Telephora laciniata, flikig barksvamp och Phacidium infestans, snöskytte, två stora skadegörare i de norrländska plantskolorna. — Skogsvårdsföreningens Tidskr. 12 årg. s. 568—574, 5 textf.
- LINDMAN, C. A. M., 1914, Theodor Magnus Fries. * 28 oktober 1832. † 29 mars 1913. — K. Svenska Vetenskapsakademiens Årsbok för år 1914, s. 353—396, t. 2 (porträtt).
- , Några bidrag till frågan: buske eller träd? — Samma st., s. 231—287, 26 textf.
- LUNDSTRÖM, E., 1914, Veit Wittrock. — Trädgården 15 årg. s. 189—190, 1 porträtt.
- TURESSON, GÖTE, 1914, Slope exposure as a factor in the distribution of Pseudosuga taxifolia in arids parts of Washington. — Bull. Torr. Bot. Club, 41, s. 337—345.
- WEIBULLSHOLMS VÄXTFÖRÄDLINGSANSTALT. Dess uppkomst, utveckling och nuvarande ståndpunkt. 80 s., många figg. och porträtter. — Weibulls Årsbok 9:e Årg. 1914. (Tysk förminskad öfversättning: Die Saatzuchtanstalt Weibullsholm. 32 s.)
- Värmlands Läns Skogar. Betänkande avgivet av kommissionen för försökstaxering — — av skogarna i Värmlands län. 1914, XV, 184, 147 s., 1 karta, 32 fig. i text.

Innehåll.

- GERTZ, O., Några ord om cecidiet af Andricus callidoma. S. 235.
- , Om variationen i antalet kalkblad hos *Caltha palustris*. S. 227.
- GUNNARSSON, J. G., Hårighetens variationer hos *Potentilla palustris* (L.) Scop. S. 217.
- HEINTZE, A., Iakttagelser öfver kionokor fröspridning. S. 193.
- MÖRNER, C. Th., Några spridda växtlokaler. S. 225.
- ÅKERMAN, Å., Några intressanta svampfynd i Skåne. S. 233.
- , Über die Konservierung plasmolysierter Protoplasten. S. 227.
- Smärre notiser. S. 215—216, 226, 228, 234, 238—240.
-