

# BOTANISKA NOTISER

FÖR ÅR 1918

UTGIFNE

AF

C. F. O. NORDSTEDT

---

Häftet 1.

---

DISTRIBUTÖR

C. W. K. GLEERUP, FÖRLAGSBOKHANDEL  
LUND

---

LUND 1918, BERLINGSKA BOKTRYCKERIET

# Om endo- och synzoisk fröspridning genom europeiska kråkfåglar.

Af AUG. HEINTZE.

(Forts. fr. s. 300 i Bot. Not. 1917).

Sädeskorn spridas af kråkor på både euendo- och hemiendozoisk väg. Större betydelse har förmodligen den synzoiska spridningen. På sydberg och klippor har jag nämligen funnit arbutna ax af *Triticum*, *Secale* och *Hordeum* samt en vippa af *Avena sativa*, och jag kunde också med full säkerhet konstatera, att ett och annat sädeskorn tappas bort under måltiden eller kvarglömmes i de bortkastade axen. Bland kråkbollar och ekskrementer uppe på toppen af ett sydberg vid Höjentorp (anteckn. 31) växte ett frodigt rågstånd i en vegetation af renlaf, *Racomitria*, *Festuca ovina* och *Rumex acetosella*.

Förekomsten af frön af *Glaux maritima* och *Plantago maritima* i kråkbollar erbjuder ett särskildt intresse, helst som fyndorten låg öfver en km från hafvet. Kråkorna kunna tydligen äfven sprida hafsstrandsväxter, hvilkas frön tillfälligtvis medfölja födan, till klippor och berg, belägna ett godt stycke inåt land. Och det ligger nära till hands att antaga, att äfven korpar och måsar ibland åstadkomma en liknande spridning.

Under sommar och höst öfvernattar kråkan oftast i smärre flockar eller t. o. m. en och en på barr- och löfträd i skogar, lundar, parker, större trädgårdar och alléer, i en del trakter också på ruiner, slott och större byggnader. I Bohuslän välja emellertid de flesta kråkor ett kallt berg eller en klippa till sitt nattkvarter, och på sådana ställen söker man sällan förgäfvos efter uppkräkta bollar. I vissa trakter hålla de äfven till på kala holmar i skärgårdarna och på dyner.

Hela vintern igenom tillbringa de flesta kråkor natten i gran- eller tallskogar, där sådana finnas, och

de förut spridda flockarna förenas ofta — men ingalunda alltid eller öfverallt — till väldiga skaror, som öfvernatta tillsamman. På slättbygder och i skärgårdar, där lämpliga skogar och skogsdungar ligga långt från hvarandra, måste kråkorna ej sällan flyga en à två mil eller ännu längre för att nå sitt vanliga nattkvarter.

Alla af mig insamlade uppkastningar ha träffats i gran- och tallskogar samt på berg och klippor ute vid hafvet eller inne i landet; en gång fann jag en boll på en stengårdsgård. Exkrementerna fällas på samma slags lokalar, men ses också under löfträd och ute på fälten. Följande växtarter, som växte rundt kring basen af tallar och granar eller på klippor och sydberg, där kråkor höllo till, ha säkerligen dessa fåglar att tacka för sin spridning:

<i>Convallaria majalis</i>	<i>Prunus avium</i>
» <i>Polygonatum</i>	<i>Rosa canina</i> koll.
<i>Cotoneaster vulgaris</i>	» <i>mollis</i>
<i>Empetrum nigrum</i>	<i>Rubus idæus</i>
<i>Galeopsis tetrahit</i> v. <i>bifida</i>	<i>Rumex acetosella</i>
<i>Juniperus communis</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Lonicera periclymenum</i>	<i>Vaccinium Myrtillus</i> .

Nordamerikas »common crow» (*Corvus americanus*) och »fisherow» (*C. ossifragus*) tyckas i sitt hemland spela ungefär samma roll för fröspridningen som *C. cornix*, *corone* och *frugilegus* i Europa. Jfr BARROWS (10 p. 21—25, 72—87) och JUDD (57 p. 56—66).

### Svartkråka (*Corvus corone*).

ECKSTEIN (31 p. 293) undersökte 38 bollar af *C. corone* och fann i dessa frukter och agnar af hafre, en äppelkärna, 3 obestämbara frön samt »7 mal Ahornsamen». I en af bollarna »fanden sich neben Ahornsamen auch Sandsteinchen, welche jenen in Größe, Gestalt und Farbe so auffallend glichen, dass ich beim Unterscheiden derselben mich oft nur durch die Härte des mit der Pincette gefassten Objektes

leiten lassen konnte» (l. c. p. 298). Antagligen är det bärsenar af *Cratægus*, som ECKSTEIN bestämt såsom »Ahorn-samen».

Födoämnen: Tsk. hvete, korn, hafre, ärter, bohvete, ekollon, körsbär, plummon, päron, rönnbär, fläderbär, mistelbär och nypon (13 p. 1178, 1185); hagtornsbär, nypon och rönnbär (D. zool. Garten 1871 p. 310); »Steinobst, Nüsse», majs och säd (63 p. 284); hafre och korn (31 p. 292—293); ek- och bokollon (5 p. 173); äpplen, rönnbär, ekollon, korn och hafre (58 p. 142); all slags säd, majs, ärter, körsbär och rönnbär (120 p. (6)—(57); körsbär, äpplen, rönnbär, svarta fläderbär, björnbär, *Atriplex*, *Polygonum*, *Scleranthus annuus* och sädeskorn (113 p. 70, 114 p. 314—315, 115 p. 210—211, 116 p. 227, 117 p. 253); valnötter (123 p. 115); haftornsbär (Ornith. Monatsschr. 1905 p. 288); körsbär (122 p. 516); äpplen, päron, hafre och majs (11 p. 316); vindrufvor (132 p. 60); hvetekorn (9 p. 40); haftornsbär (6 p. 346—347, 7 p. 431); Ital. oliver (106 p. 290); Sydeuropa oliver (13 p. 1178); i östra Sib. förtär *C. corone orientalis* i stor utsträckning bär af *Viburnum Opulus* (109 p. 653).

Svartkråkan betraktas af många författare endast som en varietet af *C. cornix*, men upptages af andra såsom en väl skild art. Båda arterna eller formerna föra samma lefnadssätt och ha ungeför samma betydelse för fröspridningen; hvad som ofvan sagts om *C. cornix* gäller också i alla afseenden om *C. corone*.

### Bastardkråka (*Corvus cornix* × *corone*).

Födoämnen: Tsk. körsbär (8 p. 267); berberisbär samt hafre och annan säd (114 p. 315, 115 p. 212, 117 p. 253); Östr. hafre (81 p. 13).

### Råka (*Corvus frugilegus*).

1. Uddevalla <sup>18</sup>/<sub>3</sub> 1915. Muskelmagen: *Polygonum Persicaria* koll.: en starkt skadad nöt. — Enst. sädesagrar och andra rester af hästgödsel, köksaffall (köttbitar, fiskkotor och två resp. 7 × 18 × 19 och 8 × 10 × 18 mm stora, murkna benbitar) samt talr. gruskorn.

2. 100 af THAISZ (130 p. 145) undersökta råkbollar, insamlade i april månad, innehöllo sädesagrar, rester af

frukterna af *Avena*, *Hordeum* och *Zea*, »Wurzelknollen», benbitar, insektrester, grus- och sandkorn, snäckskal samt 21 frukter af *Cannabis sativa* och 2 af *Setaria glauca*.

Födoämnen: Öl. utsädd säd och arter (73 p. 56); hvete-korn (66 p. 807); Sk. utsädd säd (74 p. 148); rönnbär, hallon och körsbär (förf.); Sv. utsädd säd (102 p. 199, 64 p. 106); Nge. rönnbär och »Korn, opsamlede paa Møddingerne» (19 p. 120); Rsl. rågkorn (38 p. 334); Dnm. sädeskorn (129 p. 73); Tsk. råg, hvete, korn, hafre, bohvete, arter, linser och vicker (13 p. 1206); körsbär, »Obst», rönnbär, björnbär, arter, vicker, bönor, vallmofrön samt all slags säd (100 p. 112—113, 115); hvetekorn (2 p. 28); ekollon och valnötter (94 p. 647); utsädd säd och »Obst» (63 p. 288); hvete, hafre, korn, arter och körsbär (5 p. 164); sädeskorn, hampfrön och *Cornus mas* (58 p. 146); all slags säd, majs, arter, vicker, bönor, bohvete, ekollon, körsbär, äpplen, vindrufvor och rönnbär (120 p. 379—380, (105)—(151)); äpplen, vindrufvor, svarta fläderbär, *Rubus*, *Atriplex*, *Polygonum aviculare*, *P. Hydropiper*, *P. Persicaria* och *P. spp.*, *Robinia pseud-acacia*, tistelfrön, majs och all slags säd (113 p. 70, 114 p. 315, 115 p. 215—216, 116 p. 229—231, 117 p. 280—282); hampfrön och sädeskorn (8 p. 267, 9 p. 41); körsbär (122 p. 516); haftornsbär (6 p. 346—347, 7 p. 431); Östr. äpplen, hvete och hafre (119 p. 34); hafre, hvete och *Agrostemma githago* (86 p. 19—20); hvete, korn, hafre och råg (136 p. 17, 137 p. 52); hafre (118 p. 172); Ung. hampfrön och sädeskorn (36 p. 313); sädeskorn, majs, hampfrön och *Setaria glauca* (130 p. 145); säd och majs, sädeskorn och ogräsfrön i gödsel (27, 40, 126); Ital. oliver (106 p. 290); Eng. sädeskorn, ekollon, *Sinapis arvensis*, *Galium verum*, *Polygonum aviculare*, *Rumex crispus*, röda vinbär, krusbär och bönor (23 p. 55—58).

Råkan lefver af ungefär samma födoämnen som kråkan och i lika hög grad som denna af säd. Hon försmår ej heller häst- och kogödsel. Gruskorn upptagas regelbundet och vanligen i riklig mängd. Bollarna äro enligt TAUBER (129 p. 73) mindre än hos kråkan samt mera tillspetsade i ändarna. Också *C. frugilegus* kastar med all säkerhet upp bollar äfven under dagens lopp, då ALTUM (5 p. 164) funnit uppkastningar i största mängd på nysådda hafrefält.

Råkans spridningsradie är i många fall ansenlig och torde ofta uppgå till 1 å 2 mil eller mera. ALTUM (l. c. p. 165) har närmare studerat en större råkkoloni, hvars medlemmar vissa tider aflägsnade sig 5 till 6 mil från häckplatsen, dit de dock regelbundet återvände på kvällen.

I Sydsverige, Danmark och stora delar af Tyskland äro råkkolonierna i regel förlagda till löfskog. Undervegetationen i dessa skogspartier utgöres ofta af högväxt och frodig *Urtica dioica*, som fläckvis nästan förkvävt all annan vegetation. Af andra ogräsväxter, som råkorna fört med sig till sina boplatser, förtjänar särskildt *Galeopsis tetrahit* att nämnas.

#### Kaja (*Coloeus (Corvus) monedula*).

1. Uddevalla  $\frac{4}{10}$  1914. Muskelmagen fullständigt tom. Fågeln nedsköts ur en flock kringströfvande kajor.

2. Boh. Skredsviks sn, Gullmarsberg  $\frac{18}{4}$  1915. Muskelmagen: bitar af skalade ekollon i mängd; enst. skalbaggsrester; rätt talr. och grofva gruskorn.

Födoämnen: Sv. körsbär »och andra trädgårdsfrukter, skidfrukter» och sädeskorn (102 p. 203); sädeskorn (64 p. 101); sädeskorn och ärter (66 p. 283); Nge. sädeskorn (19 p. 120, 21 p. 52); Finl. hafre, råg, ärter och *Polygonum sp.* (52 p. 87—88); Rsl. sädeskorn (97 p. 763, 38 p. 334); Tsk. sädeskorn, »Hülsenfrüchte», körsbär »und anderes Obst» (13 p. 1224); körsbär, plommon, vindrufvor, päron, rönnbär, valnötter och sädeskorn (100 p. 82—83); hampfrön, hafre och hvete (31 p. 292); hasselnötter (4 p. 388); körsbär, plommon, vindrufvor och sädeskorn (58 p. 136—138); hvete, hafre, korn, råg, majs, ärter, ekollon, körsbär, rönnbär, bohvete och *Polygonum Convolvulus* (119 p. 35—36, 121 p. 109); körsbär (30 p. 7, 122 p. 516); björnbär, svarta fläderbär, *Polygonum Convolvulus*, *P. Hydropiper*, *P. Persicaria* och *P. sp.*, *Galeopsis tetrahit*, *Setaria glauca* och *italica*, *Carum Carvi*, *Camelina sativa*, majs och all slags säd (115 p. 235, 116 p. 258—259, 117 p. 283—284); hvete och majs (130 p. 60); Schw. körsbär (127 p. 267); Östr. hafre (119 p. 35); hafre, korn, *Polygonum aviculare*, *P. Convolvulus*, *Cirsium* och *Chenopodium?* (137 p. 53); Ung. hvete, korn,

majs och hampfrön (36 p. 313); Eng. hvete, hafre, ärter och körsbär (23 p. 53—54).

Kajan häckar oftast i kyrktorn, ruiner och gamla slott och fästningar, mera sällan i ihåliga träd eller på branta bergväggar. Nätterna tillbringa hon på häckplatserna, i sällskap med råkor och kråkor ute i skogarna eller i alléer, parker och större trädgårdar, och hon väljer såväl barr- som löfträd till nattkvarter.

Kajan lefver af ungefär samma födoämnen som kråkor och råkor och slukar lika regelbundet som dessa sand- och gruskorn. Osmältbara ämnen stötas säkerligen återigen upp i form af aflånga bollar, och KERNER (59 p. 181) har utan tvifvel vid sina utfodringsförsök tagit dylika uppkastningar (innehållande bl. annat 15 mm stora körsbärskärnor) för exkrementer. Liksom förut nämnda kråkfåglar sprida kajan bärfrön och bärstenar samt ogräsfrön, som hon förtärt tillsammans med spillsäd eller med häst- och kogödsel. Vegetationen i fönstergluggar på gamla kyrkor och slott samt på ruiner och liknande mera ovanliga växtplatser rekryteras sannolikt i stor utsträckning genom kajor.

### Korp (*Corvus corax*).

T. lpm. Nuolja, sydbrant i öfre delen af björkzonen <sup>19/6</sup> 1912. På en afsats i öfversta delen af branten insamlades fem korpexkrementer, innehållande insektröster, några få fina sandkorn samt

*Juniperus communis*: 4 frön, alla i samma exkrementhop.

*Vaccinium* (säkerligen *vitis idæa*): 11 frön, alla i samma exkrementhop (6 grodde).

Födoämnen: Srm. rönnbär (32 p. 23); Sv. kråkbär, körsbär, päron och äpplen (102 p. 191); Nge. kråkbär och blåbär (19 p. 118); enligt medd. från CHR. WELDINGH till GUNNERUS benämns stenbären af *Arctostaphylos alpina* i Finmarken »karanas-muorje, fordie Krager og Ravne kuns æde dem »(29 p. 89); WAHLENBERG skrifer i sin Flora lapponica (133 p. 109) om *Arctostaphylos alpina*: »Lapponibus Karanes muörje (i. e. corvorum baccæ). Norvegis Ravne-

bær»; i Fl. svecica (134 p. 265) uppgifver han däremot om samma växt: »Norvegis minus apte Korpebär s. Ravnebär»; Isl. *Empetrum nigrum* och *Vaccinium* (33 p. 4); Grl. kråkbär (135 p. 270); Labr. *Arctostaphylos alpina* (39 p. 381); Tsk. körsbär, äpplen och päron (13 p. 1156); all slags säd, men endast mera sällan »Obst» (100 p. 89); sädeskorn och plommon [en bärsten, troligen från en afskrädeshögg] (31 p. 292); Östr. hvete och korn (136 p. 17); Sydeuropa fikon (13 p. 1156).

ECKSTEIN (31 p. 292) och ZDOBNICKY (136 p. 17) ha undersökt 11 exemplar af *C. corax*, alla erhållna under den kalla årstiden, utan att i något af dem träffa vare sig sand- eller gruskorn. Korpen tyckes således i detta hänseende afvika från de andra *Corvus*-arterna.

Att korpen i likhet med kråkor och råkor regelbundet kastar upp bollar, har redan påvisats af NAUMANN (100 p. 85), och CÖSTER (28 p. 219—220) har iakttagit, att äfven korpungarna förhålla sig på samma sätt.

Då korpen åtminstone i regel ej slukar sand och grus för att underlätta födans söndermalning, är det tydligt, att äfven rätt ömtåliga frön kunna spridas af denna fågel, helst som muskelmagen är svagare muskulös än hos andra större kråkfåglar. Den viktigaste spridningen sker utan tvifvel med uppkastade bollar, och endast en del (mest smärre) frön torde hos korpen liksom hos hans samsläktingar medfölja ekskrementerna. KERNER (59 p. 181) har vid sina utfodringsförsök tagit korpens uppkastningar för ekskrementer, ty såsom redan framhållits i inledningen, kunna 15 mm stora körsbärskärnor omöjligen passera igenom denna fågels tarmkanal. Äfven andra botanisters uppgifter om förekomsten af stora mängder bärfrön i korpens (och kråkans) ekskrementer bero åtminstone oftast på en liknande förväxling. NORMAN talar sålunda flerstädes i sin »Norges arktiske flora» om korpens »ofte med frø overlæssede ekskrementer», och han framhåller såsom troligt (103 p. 53), att denna fågel bidragit till spridningen af *Actæa spicata*, som



ofta växer på eller nedanför de branter, »ravnflug», där korpen håller till och häckar. HOLMBOE (55 p. 321) fann under sin vistelse på Cypern ofta stora mängder fågelexkrementer på framskjutande klipp-partier samt på stenrösen, som byggts upp på de högsta bergstopparna. »To a great extent these undoubtedly originate from ravens», som ofta sågos hvila på dylika ställen. »Often the excrements are quite full of plant-seeds; particularly fruit-stones of *Ficus carica* and occasionally of *Olea europæa* are as a rule present in great quantities» (l. c. p. 321).

När de vanliga födoämnen tryta, förtär korpen äfven häst- och kogödsel med däri liggande sädeskorn och ogräsfrön. Mindre känt är däremot, att han i fjälltrakterna gärna håller till godo med renens exkrementer. Då dessa senare mycket ofta innehålla grobara torrfrön och torrfrukter af spontana växtarter (Jfr HEINTZE 41 p. 253—254), kan tydligen en ingalunda oviktig spridning härigenom komma till stånd. Och man måste räkna med, att korpen på liknande sätt uppträdt såsom fröspridare äfven i södra delen af vårt land. Ty det är ej troligt, att han här försmått exempelvis renens, kronhjortens och rådjurets samt vildsvinets, bison- och uroxens gödsel. På Grönland får han säkerligen mycket ofta taga sin tillflykt till renens och myskoxens exkrementer.

Natten tillbringar korpen antingen på klippor och branter eller i höga träd, och han flyger ofta 2 å 3 mil eller ännu längre för att uppsöka sitt vanliga nattkvarter. Sitt bo lägger han oftast på hyllor och afsatser i branta bergväggar, mera sällan i toppen af höga träd. Korpens förkärlek för kustklippor, sydberg och fjällbranter gör honom till en viktig spridare af såväl bär- som torrfrön till dessa svårtillgängliga ställen.

### Alpkaja (*Pyrrhocorax (alpinus) pyrrhocorax*).

REY (115 p. 235, 117 p. 306) har undersökt maginnehållet i fyra alpkajor från Tyrolen. Två af dessa (<sup>21</sup>/<sub>11</sub> 1908) hade slukat vindruffvor, obestämda bär, insekter samt sand- och intill 10 mm stora gruskorn. I muskelmagen hos de båda andra exemplaren (<sup>13</sup>/<sub>2</sub> 1906 och <sup>20</sup>/<sub>3</sub> 1908) fann han bär af *Vaccinium* och *Juniperus*; obestämda bärfrukter, skalbaggsrester samt sand- och intill 5,5 mm stora gruskorn.

KADICH och REISER (100 p. 44—45) uppgifva sig ha undersökt ekskrementer af denna fågel och i dessa anträffat hela och halfva bärkottar af *Juniperus nana* samt tvenne hela skal af en *Helix*-art. De omtala vidare, att enbären »dem Guano einen eigenen harzigen Wohlgeruch verleihen». Utan tvifvel ha de förväxlat ekskrementer och uppkastningar.

Födoämnen: Tsk. sädeskorn, körsbär, haftornsbär »und sonst aller Art Beeren» (13 p. 1237); Schw. körsbär, björnbär, blåbär, lingon, rönnbär, *Sorbus aria*, haftornsbär, hagtornsbär, berberisbär, nypon, slånbär, enbär, sädeskorn och hampfrön (100 p. 43—44); rönnbär, haftornsbär och hampfrön (127 p. 249, 252—253); Östr. *Juniperus nana* (100 p. 45); *Celtis australis*, fikon och andra bärfrukter (107 p. 433); vid kusterna af Adriatiska hafvet förtär alpkajan enligt REISER (100 p. 41) bärkottar af *Juniperus oxycedrus*, *macrocarpa* och *phoenicea*; Serb. mullbär och annan »Obst» (76 p. 339); Ital. oliver, rönnbär, *Sorbus aria*, *Juniperus communis* och *nana* (106 p. 289—290, 292).

Alpkajan vistas under sommaren i bergstrakter och häckar där på branta bergväggar, men kommer under den kalla årstiden ned i dalar och slättbygder och lifnär sig då af ungefär samma födoämnen som kråkor och skator samt håller liksom dessa fåglar äfven till godo med köksaffall och gödsel. I spridningsbiologiskt hänseende torde hon förhålla sig på samma sätt som sina ofvan nämnda släktingar.

### Alpkråka (*Pyrrhocorax (Fregilus) graculus*).

Födoämnen: Schw. »Beeren aller Art und mancherlei Sämereien», sädeskorn och hampfrön (100 p. 52); sädeskorn och bär (127 p. 258); Kauk. majs och korn (110 p. 128, 119 p. 36); Ital. oliver (106 p. 290).

Alpkråkan för ungefär samma lefnadssätt som alpkajan, men skall ibland också häcka i kyrktorn och ruiner. Då hon äfven förtär oliver, (korsbär?), smärre gnagare och t. o. m. småfåglar, kan man anse som säkert, att hon stöter upp osmältbara delar i form af bollar.

### Lafskrika (*Cractes (Perisoreus) infaustus*).

1. Å. lpm. Malgomaj  $11/9$  1915. Muskelmagen: *Corvus succica*: 6 bärstenar. — *Rubus Chamæmoros*: 14 bärstenar. — *Vaccinium Myrtillus*: c. 100 frön; bärskalsrester. — Enst. skalbaggsrester; 2 insektlarver. Tarmarna: *V. Myrtillus*: 87 fullt utvecklade och enst. förkrympta frön (alla oskadade; de utbildade fröna med friskt embryo).

2. Malgomaj  $28/9$  1915. Muskelmagen: *Juniperus communis*: 5 frön; ett enbarr. — *V. Myrtillus*: 4 bär. — Här och skelettdelar af en sork (*Evotomys glareolus*); rester af en tordyffel; en spindel; 34 c. tre cm långa insektlarver. Tarmarna undersöktes ej.

3. Malgomaj  $28/9$  1915. Muskelmagen: *J. communis*: 2 hela bärkottar. — *V. Myrtillus*: 7 bär. — Ett 30-tal c. tre cm långa insektlarver. Tarmarna unders. ej.

Födoämnen: Nb. kråkbär, enbär, hjortron, blåbär och *Spergula arvensis*; Hrd. kråkbär och blåbär (14 p. 24—25); Hls. fjorårslingon (96 p. 88); Sv. enbär (112 p. 96); enbär och blåbär (102 p. 216); Nge. blåbär, rönnbär, kråkbär, lingon, tallfrön och *Boletus* (18 p. 217, 19 p. 116, 20 p. 280, 21 p. 43); enbär (54 p. 307); Sib. *Lonicera coerulea*, *L. sp.* och andra bär (109 p. 211, 336, 34 p. 64); enligt NAUMANN (100 p. 66) förtär lafskrikan enbär, rönnbär, *Crataegus spp.*, björnbär, blåbär, lingon, kråkbär och tranbär, höst och vinter därjämte barrträdsfrön (exempelvis gran- och cembrafrön), ek- och bokollon samt hasselnötter; en del frön gömmas »an verborgene Orte, unter Baumstämme, zwischen Moos und dergleichen oder in weiten Ritzen oder Löchern der Bäume für nahrungslose Zeiten» (l. c. p. 66). — Jag har ännu ej lyckats utleta, hvarifrån NAUMANN erhållit dessa uppgifter.

Muskelmagen i de tre af mig uppdissekerade lafskrikorna innehöll hvarken sand- eller gruskorn. Ej heller COLLETT nämner något om förekomsten af dylika gastroliter. Man är därför berättigad att antaga, att

bärfrön och bärstenar i allmänhet ej taga någon skada af uppehållet i fågelns magsäck. Alla frön af *Vaccinium Myrtillus*, som jag fann i tarmarna hos den ena lafskrikan, voro också fullständigt oskadade. Då hon i rätt stor utsträckning lefver af sorkar, lemlar, näbbmöss, skogsödlor, fågelungar och t. o. m. större fåglar, som fastnat i snaror, har hon säkerligen för vana att afbördä osmältbara ämnen i form af bollar.

En lafskrika, som sköts i Norge  $\frac{4}{5}$  1878, hade enligt COLLETT (20 p. 280) slukat en mängd tallfrön, »de fleste ikke afskallede, enkelte knuste». Detta är, såvidt jag känner, det enda fullt säkra exemplet på, att denna fågel också förtär barrträdsfrön. En del af NAUMANN'S uppgifter om lafskrikans födoämnen bero sannolikt på förväxling med nötskrikan. Nyligen har STRÖMER (Fauna och Flora 1916 p. 217) gjort en del iakttagelser, som synas gifva vid handen, att lafskrikan samlar vinterförråd af hattsvampar, hvilka upphängas i grenklykor på björkar.

Under en stor del af året bilda bärfrukter en väsentlig del af lafskrikans föda. Hon har därför stor betydelse såsom spridare af så godt som alla med bärfrukter försedda träd, buskar, ris och örter, som växa i de stora barrskogarna längst i norr samt i dessa skogar insprängda löfträdssamhällen, men begifver sig också ut på skogsmyrarna för att äta hjortron och tranbär. Vid knapp tillgång på föda är hon nog också tvungen att söka upp gödsel af ren, älg och t. o. m. häst och ko och torde därför ibland sprida i dessa djurs ekskrementer inneslutna frön.

#### Nötkråka (*Nucifraga caryocatactes*).

Födoämnen: Sv. hasselnötter och ekollon (75 p. 31, 35 p. 159, 112 p. 94, 32 p. 29); ollon, nötter, gran- och tallfrön, rönnbär och sädeskorn (102 p. 222, 64 p. 89); Nge. rönnbär (111 p. 36); hasselnötter, ekollon, rönnbär, blåbär och olvonbär (16 p. 374, 17 p. 179, 19 p. 116, 20 p. 281,

21 p. 46); rönnbär, blåbär, hallon, stenhallon, mjölon, kråkbär, granfrön, tallfrön och hasselnötter (54 p. 305—307); Sib. cembrafrön (109 p. 286); Tsk. frön af gran och ädelgran, hasselnötter, ek- och bokollon, rönnbär och hampfrön (13 p. 1263—1264); hasselnötter, ek- och bokollon, frön af cembratall och andra barrträd, rönnbär, äpplen, päron och plommon (100 p. 59—60); rönnbär, hasselnötter och ekollon (3 p. 440—443, 4 p. 407); barrträdsfrön, ekollon och hasselnötter (63 p. 289); cembrafrön och hasselnötter (58 p. 130, 132); enbär (90 p. 375); rönnbär, ekollon, hafrekorn, »Rotdorn» (*Crataegus?*) och *Carpinus Betulus* (121 p. 112); hasselnötter och olvonbär (8 p. 267); hasselnötter, sädeskorn och hagtornsbär (117 p. 305—306); mistelbär (132 p. 59); bondeböner (70 p. 157); Schw. hasselnötter, cembrafrön, bokollon och rönnbär (127 p. 313—314); Östr. cembrafrön, hasselnötter och majs (51 p. 325); cembrafrön, ekollon, hasselnötter, råg, hvete, hafre, rönnbär, blåbär, plommon, nypon, olvonbär och vindruvfor? (78 p. 70, 80 p. 133—140, 81 p. 17, 84 p. 13); hasselnötter, cembra-, gran- och lärkträdsfrön samt rönnbär (69 p. 237—238); Ung. hasselnötter (130 p. 147); hasselnötter, hampfrön och tomater (68 p. 395, 398—399); körsbär och hasselnötter (25 p. 381).

Att döma af COLLETTS, LOOS', RÖRIGS och REYS undersökningar tyckes nötkråkan endast mera sällan sluka grus- och större sandkorn för att underlätta födans söndermalning. Stundom ersättas emellertid dessa gastroliter med sönderhackade bärstenar af exempelvis *Prunus domestica* och *insititia* eller med skalbitar af *Corylus avellana*. Ätminstone dessa senare stanna en tid bortåt i muskelmagen, då man vid magundersökningar äfven finner nötskalsbitar med starkt slitna och afnötta kanter.

I de många faunistiska handböcker, som jag rådfrågat, nämnes ingenting om, att nötkråkan har för vana att kasta upp bollar. I Journ. f. Ornith. 1887 p. 440 har jag emellertid träffat följande intressanta notis: »Bei einem gefangenen Tannenheher wurde beobachtet, dass er Gewölle, ähnlich wie eine Eule, von sich giebt.» Af vikt för vår undersökning är vidare, att bärfrön och bärstenar i muskelmagen hos skjutna nötkråkor nästan

alltid äro oskadade<sup>1)</sup>, under det att barrträdsfrön samt andra torrfrön och torrfrukter ofta till större eller mindre del äro krossade och förstörda.

Nötkräkan har säkerligen rätt stor betydelse för spridningen af bärfrön samt åtminstone smärre och medelstora bärstenar. När hon i större utsträckning lefver af bärfrukter, insekter, smärre gnagare och småfåglar samt hästgödsel med däri liggande frön, torde hon regelbundet afbörda osmältbara delar i form af bollar. KERNER (59 p. 181) har antagligen gjort sig skyldig till något misstag vid sina utfodringsförsök med *Nucifraga*. Kanske har hans »Tannenhäher» i själfva verket varit en »Eichelhäher.» En nötskrika borde ju ha varit väsentligen lättare att anskaffa än en nötkräka.

#### Nötskrika (*Garrulus glandarius*).

1. Dsl. Nättjebacka <sup>28</sup>/<sub>11</sub> 1915. Muskelmagen: *Avena sativa*: 5 frukter med eller utan agnar. — *Betula verrucosa*: 5 vingfrukter. — *Trifolium repens* (eller *hybridum*): ett frö. — *Vaccinium vitis idæa*: enst. frön; bärskalsrester. — Rester af skalade ekollon i stor mängd; spars. skalbaggrester; sand- och gruskorn i riklig mängd (3—5 mm.). Tarmarna: *V. vitis idæa*: 7 oskadade och 4 flatträckta frön med förstördt innehåll; helt få skalbaggrester.

2. Boh. Håby sn <sup>22</sup>/<sub>10</sub> 1916. Muskelmagen: skalade ekollon; rester af tvestjärtar; sand- och gruskorn i stor mängd (oftast 2—4 mm.).

3. Boh. Bäfve sn, Unneröd <sup>21</sup>/<sub>9</sub> 1914. Matstrupen: 5 oskadade ekollon. Muskelmagen: skalade ekollon; helt spars. insektrester; talar. sand- och gruskorn.

4. Uddevalla <sup>4</sup>/<sub>10</sub> 1914. Muskelmagen: *Rubus idæus*: 8 bärstenar. — Skalade ekollon; sand- och gruskorn i mängd.

5. Uddevalla <sup>8</sup>/<sub>10</sub> 1914. Muskelmagen: *Rosa canina* koll.: 2 rätt starkt afslipade nötter. — Skalade ekollon; talar. insektrester; sand- och gruskorn i mängd. Tarmarna: smärre insektrester.

6. Uddevalla <sup>12</sup>/<sub>10</sub> 1914. Muskelmagen: skalade ekollon; sand- och gruskorn i mängd.

<sup>1)</sup> Större bärstenar kunna dock, såsom redan anförts, sönderhackas, innan de förtäras.

7. Boh. Bäfve sn <sup>12</sup>/<sub>11</sub> 1914. Muskelmagen: skalade ekollon; spars. skalbaggsrester; talr. sand- och gruskorn. Tarmarna: helt få sandkorn.

8. Uddevalla <sup>25</sup>/<sub>2</sub> 1915. Muskelmagen: skalade ekollon; enst. rester af stinkflyn; talr. sand- och gruskorn. I ändtarmen en nöt af *Polygonum aviculare* (grodde ej).

9. Uddevalla <sup>7</sup>/<sub>3</sub> 1915. Muskelmagen: *Juniperus communis*: 3 frön. — Skalade ekollon; bitar af en hattsvamp; helt få insektraster; sand- och gruskorn i stor mängd.

10. Kasen invid Uddevalla <sup>8</sup>/<sub>10</sub> 1915. Muskelmagen: skalade ekollon; enst. skalbaggsrester; sand- och gruskorn i största mängd (intill 4 å 5 mm.). Tarmarna: enst. skalbaggsrester.

11. Boh. Bäfve sn, Samneröd <sup>7</sup>/<sub>12</sub> 1915. Muskelmagen: skalade hasselnötter. — *Juniperus communis*: ett något afslipadt frö. — Sand- och gruskorn i mängd (oftast 2—3 mm.).

12. Uddevalla <sup>11</sup>/<sub>2</sub> 1916. Muskelmagen: skalade ekollon; sand- och gruskorn i riklig mängd (oftast 2—3 mm., en del dock 4 mm.).

13. Boh. Bäfve sn, Unneröd <sup>21</sup>/<sub>4</sub> 1916. Muskelmagen: skalade ekollon. — *Picea Abies*: ett oskadadt och ett starkt skadadt frö; rester af enst. sönderkrossade frön; ett torrt granbarr. — *Trientalis europæa*: 2 frön. — *Vaccinium sp.*: ett frö. — Sand- och gruskorn i rikl. mängd (de flesta 2—3 mm., en del dock större ända till 6 mm.).

14. Uddevalla <sup>17</sup>/<sub>10</sub> 1916. Muskelmagen: *Avena sativa*: 2 frukter; helt få agnrester. — Skalade ekollon; några få skalbaggsrester; sand- och gruskorn i stor mängd (1,5—5 mm., de flesta 2—3 mm.).

15. Boh. Resteröd <sup>17</sup>/<sub>10</sub> 1916. Matstrupen: 12 smärre ekollon, 9 af dem skalade. Muskelmagen: skalade ekollon; sand- och gruskorn i mängd (de flesta 2—4 mm.).

Födoämnen: Ög. *Rhizopogon roseolus*? (37 p. 284); Dsl. *Elaphomyces granulatus* (37 p. 260); Boh. rönnbär och brakvedsbär (förf.); Sv. ollon, hasselnötter, enbär, »Baccæ hortenses et Pisa» (112 p. 93); rönnbär, ollon, sädeskorn och ärter (102 p. 212); ek- och bokollon, hasselnötter och sädeskorn (64 p. 95); ekollon (53 p. 336—339, m. fl.); Nge. sädeskorn (102 p. 212); rönnbär, häggbär, blåbär, *Hordeum*, *Orobus*? och ärter (16 p. 372, 19 p. 115, 20 p. 280); bokollon (1 p. 59); Tsk. ek- och bokollon, hasselnötter, äkta kastanjer, körsbär, päron, rönnbär, vinbär, ärter, bönor, råg och hvete

(13 p. 2150); rönnbär, körsbär, plommon, päron, hasselnötter, ek- och bokollon, råg och hvete (100 p. 72, 74); *Sorbus*, ek- och bokollon, tallfrön, hafre och hvete, *Lens esculenta* (31 p. 291); ek- och bokollon, hasselnötter (63 p. 289); rönnbär, ekollon och utsädd säd (62 p. 33); hassel- och valnötter (99 p. 277); ekollon, hasselnötter, hvete och annan säd (58 p. 128); ekollon, hvete, råg, hafre, korn, majs, *Papaver*, *Carpinus Betulus*, rönnbär, björnbär, blåbär, lingon och vindrufvor (119 p. 37—40, 121 p. 110); björnbär, rönnbär, röda och svarta fläderbär, *Pyrus*, *Solanum Dulcamara*, *Atriplex*, *Polygonum*, *Rumex?*, gräsfrukter, ekollon, råg, hvete och hafre (113 p. 70, 115 p. 236, 116 p. 259—260, 117 p. 307—308); körsbär (122 p. 516); körsbär och *Castanea* (105 p. 221); hafre, majs, äpplen och päron (11 p. 316); ekollon (3 p. 436, 4 p. 405, 8 p. 267, 9 p. 40, 67 p. 276, m. fl.); mistelbär (132 p. 59, 56 p. 532); Schw. ekollon, nötter och majs (127 p. 301); Östr. hallon, björnbär, röda och svarta fläderbär, blåbär, lingon, körsbär, plommon, *Fragaria*, rönnbär, olvonbär, ek- och bokollon, äkta kastanjer, granfrön, hvete, råg, hafre, korn, majs och ärter (77 p. 202, 81 p. 14—16, 84 p. 13, 85 p. 9—13, 88 p. 1—2, 89 p. 8, 27—30); ligusterbär, björnbär, vindrufvor, *Rosa canina* och *pimpinellifolia*, *Cornus mas*, ekollon, hvete, *Lens esculenta* och *Abies alba* (136 p. 18, 137 p. 54—55); Ung. äkta kastanjer och majs (131 p. 320); ek- och bokollon, hassel- och valnötter, hvete, korn, hafre, majs, körsbär, hallon och *Prunus Mahaleb* (25 p. 381, 393); Ital. körsbär, blåbär, oliver och *Arbutus Unedo* (106 p. 288, 290); Eng. ek- och bokollon, hasselnötter, hvete, hafre, ärter, äpplen, körsbär och plommon (23 p. 50—51).

Under hösten, hela vintern och långt fram på våren lefver nötskrikan hufvudsakligen af ekollon, hasselnötter, bokollon, äkta kastanjer, valnötter o. dyl. Höst och vår därjämte af sädeskorn. Exemplar, som skjutas under dessa årstider, ha nästan alltid sand- och gruskorn i muskelmagen. Dessa gastroliter finnas i regel tillstädes i riklig mängd och äro vanligen rätt likstora (oftast 2—4 mm.); kanterna äro ofta något afrundade och afnötta. Af dessa egendomligheter kan man draga den slutsatsen, att nötskrikan under denna tid endast mera



sällan och undantagsvis kastar upp bollar<sup>1)</sup>. För riktigheten af detta antagande talar äfven den omständigheten, att man stundom i denna fågels muskelmage träffar frön resp. bärstenar af exempelvis *Juniperus communis*, *Rosa canina* och *Rubus fruticosus*, som äro ± starkt slitna och afnötta.

Endast i tvenne under vintern erhållna exemplar har jag funnit frön i tarmarna: 7 oskadade och 4 förstörda frön af *Vaccinium vitis idaea* samt en (ej groende) nöt af *Polygonum aviculare*.

Under sommaren utgöres nötskrikans föda mest af insekter och bär. Mineraliska beståndsdelar tyckas under denna årstid vara mindre behöfliga. De saknas därför ofta alldeles eller äro tillstädes i mycket växlande (vanligen ringa) mängd. Frön och bärstenar ha nu långt större utsikter att slippa oskadade igenom hennes matsmältningskanal.

Af plommon (och oliver?) tyckes nötskrikan alltid och af körsbär oftast endast förtära fruktköttet och kasta bort stenarna. Man finner därför antingen inga eller endast få (1—3) bärstenar af *Prunus avium* i hennes muskelmage. Sannolikt afbördas de jämte andra osmältbara ämnen i form af bollar.

Nötskrikan har säkerligen långt mindre betydelse för den endozoiska spridningen än andra kråkfåglar. Hon sprider nog hufvudsakligen endast smärre eller hårdskaliga frön och bärstenar, och dessa torde oftast medfölja ekskrementerna. TUBEUF (132 p. 59—60) har förmodligen vid sina försök använt en nötskrika, som af någon orsak ej haft sand- och gruskorn i muskelmagen.

Sedan gammalt känner man, att nötskrikor och nöt-

<sup>1)</sup> Fastän Loos anställt rätt långvariga utfodringsförsök med *Garrulus*, kom han endast en enda gång i tillfälle att se en uppkastning af denna fågel (83 p. 511). Bollen innehöll rester af gräsparfvar, som nötskrikan erhållit till föda tre dagar tidigare.

kråkor sprida ikring nötter, ollon och andra trädfrukter. De uppgifter härom, som man finner i botaniska och zoologiska arbeten, utgöra emellertid en hoptrasslad härfva af direkta iakttagelser, som oftast äro ± oriktigt tydda, af lösa hypoteser och förmodanden samt af förväxlingar af de nämnda fåglarna med ekorrar, skogsmöss, sorkarter, nötväckor och hackspettar. I den utredning, som här skall lämnas, måste därför alla de nämnda djurarterna medtagas.

Redan år 1743 var LINNÉ (71 p. 44) fullt på det klara med, att nötskrikan och »mures» (skogsmöss?) samlade förråd af hasselnötter och i samband därmed ombesörjde hasselns spridning. Han tyckes också ha ägnat stor uppmärksamhet åt denna egendomliga form af fröspridning under de följande åren, ty år 1760 (72 p. 15) är han i stånd att rätt uttömmande behandla det invecklade problemet: »Immo etiam *Sciurus*, collectis nucibus et glandibus penum, perinde ac *Mures*, *Corvus glandarius* et *Caryocatactes*, post saturitatem reliquum terræ abscondendum committunt, sed oblivione postmodum, periculo, aut clade non raro arcentur, sicque semina terræ commissa crescere sinunt, quæ difficulter alioquin humum penetrarent» (l. c. p. 15).

Hos RETZIUS (112 p. 106) finna vi följande meddelande om nötväckan (*Sitta europæa*): »Nuces pro hyeme colligit, perfodit.» RETZIUS har utan tvifvel förväxlat *Sitta* med *Nucifraga*, hvilken senare fågel af äldre författare, exempelvis FISCHERSTRÖM (35 p. 159), upptages under namn af »Nötveckla.»

Enligt BECHSTEIN (13 p. 1250) »verscharrt (*Garrulus*) auch einen grossen Vorrath von denselben (den Eicheln) unter das Moos und abgefallene Laub.» Han omtalar vidare, att samma fågel anses som en »Baumpflanzer, indem er die in die Erde versteckten Haselnüsse und Eicheln oft vergisst, und diese alsdann ausslagen» (l. c. p. 1255)

»Eicheln, Haselnüsse und dergleichen trägt er (*Garru-*

lus) bei gutem Herbstwetter in seinem sich sehr erweiternden Schlunde oft haufenweise zusammen, steckt sie in Baumspalten oder unter das abgefallene trockene Laub» — — —. »Er vergisst indessen seine Vorratskammern nicht selten und pflanzt dadurch jene Bäume fort.» (NAUMANN 100 p. 72).

NOLL (48 p. 145) har gjort en del anmärkningsvärda iakttagelser öfver äkta kastanjens, ekens, valnötsträdets och hasselns spridning i västra Tyskland. Ett särskildt intresse i detta hänseende erbjuder en liten dunge af unga granar »nahe dem oberen Bergrande, wo auf grössere Entfernung hin weder Kastanien noch Nussbäume zu sehen sind.» Fastän den mossklädda marken under granarna är starkt beskuggad, »keimen trotzdem fast jedes Jahr, wie noch 1888, zahlreiche Kastanien, Wallnüsse, Eichen und Hasel hervor.» Enligt NOLLS mening ha de nämnda frukterna förts hit af ekorrar, dels emedan de små granarna i dungen torde vara mindre lämpliga för nötskrikor »um da ihre Beute zu verzehren,» och dels emedan »alle die hier aus dem Moosrasen aufkeimenden Samen nicht auf dessen Oberfläche, sondern unter dem Moose verborgen liegen.» Han är således i likhet med HELM (48 p. 143) m. fl. af den åsikten, att nötskrikorna endast sprida ollon och nötter, som de tappa bort under sina måltider. NOLL tyckes ej heller finna något orimligt i, att ekorren skulle transportera kastanjer, valnötter o. s. v. öfver långa afstånd.

»Es ist bekannt, dass sich Nusshäher, Eichelhäher, Eichhörnchen und Hamster in Steinklüften, Erdhöhlen und an anderen versteckten Stellen Vorratskammern anlegen» (KERNER 59 p. 183).

I början af februari 1897 kom Loos (88 p. 1—2) i tillfälle att göra följande intressanta iakttagelse. I kanten af ett gammalt tallbestånd i norra Böhmen skrämde han upp en nötskrika, som gräft sig igenom den 10 cm djupa snön och dessutom 5 cm ned i den underliggande

marken. Loos gräfdde vidare i hålet med en knif, »und förderte damit bald eine Eichel zu Tage. Das Loch besass an der Oberfläche ungefähr die Grösse einer Handfläche und es waren Spuren des Eichelhähers nirgends weiter zu bestätigen als direct an dem gemachten Loche.» I den trakt, där observationen gjordes, låg snötäcket vid samma tid i medeltal  $\frac{1}{2}$ —1 m högt.

I Ungern lefver nötskrikan enligt HERMAN (49 p. 287) af valnötter, hasselnötter, bokollon, bär och frukt. »Was hartschalig ist, wandert in Höhlungen und Ritzen der Bäume, wo es aufgespeichert wird.»

KROHN (67 p. 277) betviflar, att nötskrikor och nötkräkor samla något förråd för vintern. I hvarje fall anser han det vara »geradzu ungläubwürdig und widersinnig», att dessa fåglar skulle lägga sina förråd i ihåliga träd, såsom en del författare påstått.

HOLLGREN (53) uppgifver, att han i närheten af Halmstad sett en nötskrika flyga med ekollon, »bärande ett i sänder i näbben» (l. c. p. 337) ungefär 700 m (l. c. p. 341) till en 30—40-årig tallskog, där de nedgräfdes i marken. Härvid gick hon tillväga på det sättet, »att, efter det hon med näbben format ett hål i jorden vid pass 1 fot från tallens stam, hon däruti nedsatte ollonet något snedt i jorden, så att större delen däraf omgafs af mylljorden.» — — — Sedan detta gjorts, täcktes det hela med gräs eller löf, dock icke särdeles omsorgsfullt» (l. c. p. 338). HOLLGREN tror, att nötskrikan utóm att ha tillgång till föda under den kalla årstiden äfven »har till syfte ekens spridning» (l. c. p. 341).

TILSCH (131 p. 320) har i Ungern iakttagit, att en nötskrika »in einer Stunde 32-mal von den Kastanien zu seiner Vorratskammer flog, welche ca 600 Schritte entfernt war, und immer trug er 2 Kastanien mit sich.»

Hösten 1915 medförde rik tillgång på ekollon i trakten kring Uddevalla. Nötskrikor infunno sig också

tidigt och i stort antal. Redan i slutet af september började de allmänt samla förråd för den kommande vintern, och detta fortgick till långt ut i november. Oftast flögo de 300—600 m med sina ollon, mera sällan längre, intill något öfver en km. Ollonen nedgräfdes vanligen i högstammig tallskog eller i gammal blandskog af tall och gran.

Vid Unneröd strax invid staden hade en nötskrika slagit sig ned i en mossrik tallskog på nästan jämn mark. Tallskogen är fläckvis rätt gles och här och hvar inblandad med gran. Ollonen nedsattes mycket ojämnt inom tallbeståndet. Fågeln undvek dock rätt noga sänkor och fördjupningar i marken och likaså fläckar med talrika uppväxande gran- och ekplantor, d. v. s. ställen med djupare snötäcke under vintern.

De flesta ollonen anträffades nedstuckna i barrtacket undar tätare mosstäcke af *Hylocomium parietinum* eller af denna mossas i förening med *H. proliferum*, *Dicranum undulatum*, *D. scoparium* m. fl. Fanerogamvegetationen utgjordes här af *Aira flexuosa* samt låg och glesvuxen *Calluna*, *Vaccinium Myrtillus*, *V. vitis idaea*, *Luzula pilosa* och stundom enst. exemplar af *Solidago*, *Fragaria* och *Hieracium murorum*. Där mosstället var tunnare och glesare eller helt saknades, voro ollonen mera sparsamma samt vanligen djupare nedtryckta i barrtacket och därför svårare att upptäcka. På ett lågt klippparti i kanten af tallbeståndet fann jag 3 ollon, löst instuckna mellan rotstockarna af *Polypodium vulgare*. Hela det med ekollon här och hvar »besädda» skogspartiet uppgick till något mer än ett hektar, och antalet här undangömda ollon torde kunna uppskattas till inemot 1000. På en fläck om c. 4 kvm insamlades icke mindre än 14 ollon; oftast lågo de dock minst en m från hvarandra.

En del af nötskrikans förråd uppsökes och skattas regelbundet af skogsmössen, ty här och hvar på mossan fann jag af dessa gnagare urättna ekollon.

Ingen enda årsplanta af *Quercus* kunde påföljande sommar upptäckas i tallskogen vid Unneröd. Däremot lyckades jag här insamla 5 ogrodda ollon, alla med svartnade hjärtblad. Äfven i andra tall- och barrblandskogar kring Uddevalla voro groddplantor af ek ytterst sparsamma sommaren 1916.

På toppen af ett lågt berg ej långt från den nämnda tallskogen hade nötskrikor grävt ned ekollon i yngre, glesa tallhedspartier på hällmark. Markvegetationen utgjordes här af renlaf samt spridda tufvor eller fläckar af *Calluna*, *Aira flexuosa*, *Hylocomium parietinum* och *Dicrana*. Ollonen lågo här i barrtäcket under *H. parietinum*.

Ollon, som nötskrikan hämtar ur sina förråd på vintern, förtäras vanligen uppe i höga tallar och granar. Rundt kring basen af dessa träd ligga därför skalbitar af ekollon (ibland också af hasselnötter), någon gång äfven ett och annat borttappadt hjärtblad af *Quercus* med märken efter näbbhugg. Hela ekollon har jag däremot aldrig lyckats finna.

Beträffande *Nucifraga* äro äfven följande uppgifter i den zoologiska litteraturen af intresse för vår undersökning. BECHSTEIN (13 p. 1264) har funnit, att nötkråkan ej alltid genast förtär de på hasselbuskarna insamlade nötterna, »sondern tragen sie im Kropfe mit sich weg, und verstecken sie auch wohl, wenn sie nicht mehr hungrig sind».

»In seinem sehr dehnbaren Schlunde verbirgt er (*Nucifraga*) den Überfluss seiner Mahlzeiten, um sie entweder an einer gelegeneren Stelle zu verzehren oder in einem Schlupfwinkel, einer Baumspalte, einem Stamme oder unter trockenem Laube für die Zukunft aufzubewahren» (NAUMANN 100 p. 60).

HEYROVSKY (51 p. 325) har i Östalperna varit i tillfälle att rätt ingående studera nötkråkans verksamhet såsom fröspridare. Han omtalar, att denna fågel

»gömmen cembrafrön »in den lichtereren Beständen der Hochregion» — — — »und selbst weit über der Holzvegetationsgrenze auf der kahlen Alpe in kleinen Partien unter dem Moose.» — — — »Wer während eines auf ein stärkeres Samenjahr folgenden Sommers Gelegenheit hat, den obersten Waldgürtel und die kahlen Alpen zu durchstreifen, der wird überall, selbst da, wo keine samentragenden Zirbelkieferstämme vorhanden sind, ganze Büschel frischer Sämlinge dieser Holzart wahrnehmen.»

Äfven i Schweiz har man gjort en del värdefulla rön öfver nötkråkans betydelse för cembratallens spridning. »Im Winter kehren die Vögel durch Erinnerungsvermögen geleitet oder zufällig zu diesen Magazinen zurück und brechen sie auf. PESTALOZZI beobachtete im Winter 1886 bei Campfer (i sydöstligaste delen af Schweiz), wie ein Nusshäher direkt auf eine bestimmte Stelle zuflog und dort ein unter dem Schnee liegendes Magazin von Zirbelnüssen öffnete» (STUDER und FATIO 127 p. 314).

Enligt HENNICKE (100 p. 60) är det en villfarelse af BLASIUS och andra författare att tro, att nötkråkan i likhet med hamster och ekorre anlägger verkliga förrådskamrar. Utan *Nucifraga* har liksom nötskrikan, nötväcakan, hackspettar »und andere» för vana att gömma öfverblifven föda i springor och liknande ställen, »und im Winter geraten sie dann häufig wieder auf die so versteckten Nüsse».

Skjuter man en nötskrika, som har matstrupen fylld med ekollon, kan man därför ej obetingadt sluta sig till, att djuret var i färd med att samla vinterproviant. Detta framgår redan däraf, att en del af ollonen ibland beröfvats fruktväggen. Nötskrikor och nötkråkor, som ej känna sig säkra på mera öppet växande ekar eller hasselbuskar, fylla nämligen snabbt matstrupen med de åtrådda frukterna och flyga sedan en kortare sträcka, hvarefter ollon och nötter kråkas upp, skalas

och förtäras. Att äfven *Nucifraga* i tid sörjer för sitt uppehälle under den kalla årstiden, framgår emellertid af en del iakttagelser, där det visade sig, att dessa fåglar flögo längre sträckor för att strax därpå återvända och intaga ny laddning o. s. v. Likaså har man i Ungern genom att undersöka skjutna exemplar kunnat konstatera, att de hela vintern igenom och äfven vid djup snö kunna ha magen fylld med kärnor af *Corylus*. Det har redan omnämnts, att PESTALOZZI sett en nötkråka återfinna sina gömda skatter under snön. HEYROVSKIS undersökningar tyckas visa, att *Nucifraga* gräfver ned sina frukter på samma sätt som *Garrulus*, d. v. s. sticker ned exempelvis cembrafrön ett och ett eller åtminstone helt få på hvarje ställe i lös och helst mossklädd jord. Till vinterförråd väljer nötkråkan cembrafrön, hasselnötter, ek- och bokollon samt enligt HEGI (60, Bd. II, Abt. 1, p. 146) äfven äkta kastanjer. Af hasselnötter kan hon på en gång föra med sig 12—20 stycken och af cembrafrön ända till 50. <sup>1)</sup>

Man kan således anse för säkert, att *Nucifraga* har liknande betydelse för den synzoiska fröspridningen som nötskrikan, och att hon transporterar sina frön och frukter öfver ungefär samma afstånd som denna. Ingen af dessa båda fåglar lägger sina förråd i barkspringor eller trädhål. Att *Nucifraga* under flykten skulle tappa och därigenom sprida cembrafrön, såsom MASSART (93 p. 130) påstått, är orimligt, då nötkråkan liksom nötskrikan bär sina frön i matstrupen, ej i näbben. Det är naturligtvis endast nötkråkor, hvilka stanna året om i samma trakt, som samla förråd för vintern.

Innan jag går att redogöra för mina undersökningar öfver *Sciurus*, skall jag först referera några viktigare iakttagelser af in- och utländska forskare. Enligt BECHSTEIN (13 p. 1082) är ekorren synnerligen begifven på valnötter. »Tagelang pflücken sie ununterbrochen Nüsse,

<sup>1)</sup> Nötskrikan kan på en gång medföra 5—12 ekollon i matstrupen.



und tragen sie fort. Sie machen weite Wege und zwar auf der Erde weg, um diese angenehme Kost zu verschaffen» (l. c. p. 1082). Han uppgifver vidare, att ekorren samlar förråd af nötter och »Eyerschwämme»<sup>1)</sup> i ett (öfvergifvet?) bo, i ett ihåligt träd eller också i ett af honom själf gräfdt hål i marken under en buske eller en sten. Dessa upphopade födoämnen sparas dock ej till vintern, utan förtäras redan under regniga höstdagar (l. c. p. 1083). BECHSTEINS uppgifter återfinnas i nästan oförändrad form i prosten EKSTRÖMS läsvärda uppsats om »Ekorre-Jakt» i Tidskr. f. Jäg. och Naturf. 1834 p. 967. Denne senare har dock en gång funnit bortåt en kanna hasselnötter i ett hål på en gammal ek, och han tror, att nötterna ditförts af en ekorre, som vid samma tillfälle sköts i samma ek.

NILSSON (101 p. 406) omnämner i sin fauna, att *Sciurus* samlar vinterförråd af nötter, ollon och »svampar», och att han gömmer dessa födoämnen i ihåliga träd eller »i en håla i jorden, men icke på ett ställe utan på flera». Fordom, när skogarna i Skåne voro mera vidsträckta och mera hassel fanns, träffade bönderna ofta vid fällning af träd om vintern en mängd hasselnötter, som ekorren hopsamlat i hål i träden (l. c. p. 406). COLLETT (22 p. 223) tror däremot ej, att ekorren regelbundet samlar förråd för vintern. »Dog kan nogle Hasselnødder eller lignende gjemmes mellem Moset, under Trærødder, eller i selve Redet». Detta skall enligt samme författare isynnerhet inträffa under de år, då granfröet slagit fel.

<sup>1)</sup> På sid. 467 i samma band af BECHSTEINS fauna uppgifves »Eyerschwämme» vara ett annat namn på »Pffiferlinge», d. v. s. kantareller. Själf har jag visserligen mycket ofta sett af ekorrar gnagda eller till större eller mindre del förtärda kremlor och andra skifflingar samt framför allt *Boletus*-arter, men däremot aldrig på dylikt sätt skadade eller förstörda, kantareller. LIEBE (D. zool. Garten 1891 p. 30) anför också som en egendomlighet, att detta djur aldrig rör *Cantharellus cibarius*.

Kasen invid Uddevalla; mossrik, högstammig granskog med spars. inblandning af tall på skarp sydslutning. Uptill glesnar skogen efter hand och lämnar rum för mossklädda klipp-partier och större stenar och block. På en dylik mossklädd sten fann jag  $\frac{6}{8}$  1916 en sex cm hög groddplanta af *Corylus*. Plantan stod ännu i förbindelse med de inne i den remnade nöten inneslutna hjärtbladen. Nöten hade tryckts ned genom det 2,5 cm djupa mylltacket ända in till stenen. Den ena skalhälften visade sig vid närmare undersökning bära ett grundt, men fullt tydligt märke efter en ekorres framtänder. Flera årsplantor af hassel (eller ek) kunde trots långvarigt sökande ej anträffas i beståndet. Alla stubbar och stenar voro täckta med rester af under vinter och vår söndergnagda grankottar.

D.  $\frac{30}{1}$  1917 besökte jag åter samma granskog. Här och hvar på ett område om c.  $50 \times 100$  m funnos små gropar uppkrafsade i snön. Groparna hade på grund af markens lutning form af en snedt afskuren tratt och voro upptill ungefär  $2 \times 3$  dm; den cirkelrunda bottnen hade en diameter af 5—6 cm. En ekorre hade gräft igenom snötäcket och sedan 2—5 cm ned i den underliggande marken för att komma åt sina på hösten nedgräfdade ekollon, hasselnötter och *Elaphomyces*.

I bottnen af gropen eller oftare på snön nedanför densamma lågo skalrester af de nämnda frukterna, hvilka alla förtärts på platsen. På hvarje ställe hade endast en hasselnöt, en fruktkropp af *Elaphomyces* eller 1—2 (oftast ett) ekollon upphämtats. Af svampen hade det yttre, vårtiga partiet af peridiet afgnagts och jämte de svarta spormassorna strötts ut på snön.

Hålen, som nästan alltid lågo minst 1—2 m från hvarandra, voro upptagna både på glesare och tätare ställen i skogen, både alldeles invid trädstammarna och aflägsnade från dessa och saknades ej heller i gläntor och i snötäcket öfver mossklädda stenar och klipp-

partier. Ibland hade ollon och nötter varit nedtryckta i det nakna barrtäcket, oftare hade de dock varit täckta af ett mosstäckte af *Hylocomium parietinum*, *H. proliferum*, *Dicranum*, *Mnium* eller t. o. m. *Hypnum cupressiforme*.

Ekorren hade visat så god urskillning vid gömmandet af sina förråd, att han endast behöft gräfvat igenom ett 0,6—1,8 dm (i medeltal 1,2 dm) djupt snötäcke. Där snön låg djupare (2—4 dm), voro inga gropar upptagna. Ekorren kom synbarligen väl ihåg, hvar den hade att söka sin egendom: spåren ledde från den ena gropen rakt till den andra, äfven om denna senare låg på flera meters afstånd.

I granskogen ( $\frac{1}{2}$  hektar) fann jag rester af inalles 55 ekollon, 7 hasselnötter och 4 fruktkroppar af *Elaphomyces*. Och ekorren hade ännu ej hunnit slut på sina förråd. Strax invid en halfgräfd grop var snön nämligen öfverstänt med blod och beströdd med tussar af ekorrhår i mängd. En dufhök eller annan roffågel hade tydligen också varit ute för att proviantera. När jag senare (vid tre olika tillfällen med 1—2 veckors mellanrum) åter besökte skogen, voro inga nya gropar upptagna i snön. Och dock var *Sciurus* ytterst talrik denna vinter (»massår»), och granfröet hade helt slagit fel.

Ett par gånger under första hälften af februari 1917 var jag återigen ute på ströftåg i skogarna kring Uddevalla och fann då här och hvar liknande spår af ekorrarnas gräfningsarbeten <sup>1)</sup>. Vinterförråden utgjordes mest af ekollon, men äfven hasselnötter och *Elaphomyces* träffades. I allmänhet hade ekorrarna transporterat sina födoämnen 25—150 m, mera sällan längre, intill bortåt 300 m.

Att ekorren någon gång samlar hasselnötter i ett ihåligt träd eller i ett ute på grenarna byggdt bo, kan anses vara bevisadt. Af spridningsbiologiskt intresse

<sup>1)</sup> Nötskrikor eller af dessa fåglar gräfvda gropar sågos ingenstades.

äro emellertid endast de i marken nedgrädda förråden, och dessa torde aldrig hopas i förrådkamrar, utan nötter, ollon o. s. v. nedstoppas en och en<sup>1)</sup> i lös jord. Hvarje ekorre kan på detta sätt »beså» ett skogsparti om  $\frac{1}{4}$ —2 hektar.

Vid uppsökandet af sin egendom ledes ekorren lika litet som nötskrikan och nötkråkan af luktsinnet. Dödas ägaren, få nötter och ollon därför kvarligga orörda i marken eller anträffas endast tillfälligtvis af andra djur. Mina undersökningar visa vidare, att ej alla frukter återfinnas af ägaren.

Det har således visat sig, att *Sciurus* gräfver ned sina ollon, nötter och andra frukter<sup>2)</sup> precis på samma sätt som *Garrulus* och *Nucifraga*. Den invecklade och allt sedan LINNÉs tid ifrigt diskuterade frågan om vissa skogsträds spridningssätt får alltså anses vara i sina huvuddrag löst.

Beträffande smågnagare, nötväckor och hackspettar skall jag fatta mig kort. Skogsmöss och vissa sorkarter anlägga verkliga förrådkamrar, d. v. s. vinterförrådet hopas på ett enda eller ett par ställen (och oftast) i deras gångar nere i marken. Dessa födoämnesdepåer, som ej sällan anträffas vid gräfningsarbeten, vid brytning af stubbar eller vid bortförande af större stenar, utgöras i många fall af hasselnötter samt af ek- och bokollon och tillskrifvas då ofta ekorren, nötskrikan eller nötkråkan. Nötväckan (*Sitta europæa*) har för vana att kila in nötter, ollon m. m. i barkspringor på löf- och barrträd eller mellan barken och veden i barrträdsstubbar; att nötskrikor och nötkråkor skulle förvara sina förråd på samma sätt, är däremot oriktigt. Hackspettarna samla aldrig förråd för vintern, men större hack-

<sup>1)</sup> Eller högst två på samma ställe.

<sup>2)</sup> Enligt uppgifter i Fauna och Flora (1908 p. 54, 106) förtär ekorren gärna hästkastanjer och samlar äfven vinterförråd af dessa stora frön.

spetten (*Picus major*) och mellanspetten (*P. medius*) pläga liksom nötväcckan fästa exempelvis hasselnötter i passande barkspringor för att bekvämt kunna klyfva skalet och uttaga kärnan.

I detta sammanhang skall jag äfven ägna någon uppmärksamhet åt blåkråkan (*Coracias garrulus*), enär SERNANDER (124 p. 227) räknat henne bland de »tre nordiska fåglar, som regelbundet och i stor mängd sluka nötter och ollon». SERNANDER har förmodligen som källa använt NILSSONS fauna (102 p. 236)<sup>1)</sup>, där det heter om blåkråkan: »Om hösten skall hon också förtära korn och annan säd samt bär, ollon m. m.» Redan LINNÉ (75 p. 32) och RETZIUS (112 p. 97) omtala emellertid, att *Coracias* endast lefver af insekter, grodor och ödlor, och HELLENIUS (46 p. 315) fann vid sina utfodningsförsök, att »Blåkråke-ungarna kunde åtminstone hos oss ej förmås att äta säd eller gryn, ehuru de med glupskhet» slukade alla slags insekter<sup>2)</sup>. Att ollon (och hasselnötter) skulle ingå bland våra blåkråkors födoämnen är för öfrigt orimligt redan af den grund, att »hon väl aldrig stannar qvar hos oss tills Ollonen bli mogna eller blott fullvuxna» (SUNDEVALL 128 p. 160).

I Medelhafsländerna skall blåkråkan enligt LINDENMAYER och andra författare gärna äta fikon, och BAILLY (127 p. 219) uppgifver, att hon i Savoien om hösten skall uppsöka bär och frukter. Under uppehållet i Mellaneuropa lefver hon däremot endast af animalisk näring, såsom redan framhållits af NAUMANN (100 p. 367) och till fullo bekräftats genom exempelvis RÖRIGS (119 p. 45, 121 p. 112—113), ECKSTEINS (100 p. 368) och CSIKIS (24 p. 325—327) i rätt stor skala utförda undersökningar öfver maginnehållet i skjutna fåglar. En blåkråka, som uppdissekerades af RÖRIG, hade emel-

<sup>1)</sup> NILSSON torde ha hämtat dessa liksom så många andra uppgifter ur BECHSTEINS fauna (13 p. 1287).

<sup>2)</sup> Jfr äfven KOLTHOFF och JÄGERSKIÖLD (64 p. 134).

lertid förtärt 17 gr »Weizen und Knochenstückchen», och i magen på ett exemplar träffade ECKSTEIN utom mullvadssyrsor och tordyflar\* äfven frukter af *Ulmus*. I förstnämnda fallet var det fråga om en ovanligt tidigt på våren ( $\frac{8}{3}$  1899) återkommen fågel, som i högsta nöd varit tvungen att tillgripa sädeskorn. Almfrukterna hade utan tvifvel slukats ofrivilligt.

Helt utan betydelse för fröspridningen är emellertid ej blåkråkan. Frön och frukter, som tillfälligtvis inkomma i hennes muskelmage tillsammans med på marken eller i jord lefvande insekter och andra smådjur, kastas nämligen jämte andra osmältbara ämnen åter upp i form af långsträckta bollar och säkerligen ofta i oskadadt skick. En dylik rent tillfällig spridning af växtfrön kan för öfrigt komma till stånd med alla fåglar, som ha liknande vana. Så fann REY (117 p. 299) vid dissektion af en tornsvala utom viflar äfven ett frö af en ärtväxt i dess magsäck, och en nattskärna hade enligt LINDNER (Ornith. Monatsschr. 1907 p. 160) slukat tordyflar och »eine Anzahl etwa 1,2 mm grosser Samenkörner».

Starens betydelse för fröspridningen har redan behandlats på annat ställe (HEINTZE 45 p. 488, 498). I de skandinaviska länderna har man ännu ej kunnat påvisa, att denna fågel ibland förtär sädeskorn.

\* \* \*

De viktigaste resultaten af mina undersökningar öfver endo- och synzoisk fröspridning genom europeiska kråkfåglar kunna sammanfattas i följande punkter.

1. Skator, kråkor, svartkråkor, råkor, kajor, korpar, alpkajor, alpkråkor och lafskrikor sprida frön af så godt som alla i Europa förekommande träd, buskar, ris och örter med bärfrukter<sup>1)</sup>. Bärfrön och bärstenar

<sup>1)</sup> Undantag bilda i viss mån *Viscum* och *Loranthus*, som

skadas i regel ej eller endast delvis under uppehållet i dessa fåglars muskelmage.

Särskildt under senhöst och vinter förtära dessa fåglar i större eller mindre utsträckning gödsel af hästar samt tama och vilda idisslare. De bli därigenom i stånd att sprida torr- och bärfrön, som med bibehållen gröningsförmåga ligga inneslutna i exkrementer af de nämnda däggdjuren (Jfr HEINTZE 41, 42). Mindre ofta sprida samma fåglar torrfrön, som tillfälligtvis slukats med spillsäd eller annan på marken liggande föda. De flesta torrfrön förstöras vanligen i dessa kråkfåglars muskelmage, och endast en mindre del afbördas åter i oskadadt skick.

Alla större, de flesta medelstora och mer än hälften af de smärre fröna spridas hemiendozoiskt, under det att återstående frön medfölja exkrementerna. De flesta exkrementerna hamna på samma slags lokaler som uppkastningarna.

Sädeskorn <sup>1)</sup> spridas af skator och isynnerhet kråkor (svartkråkor och råkor?) på både endo- och synzoiskt väg. Sistnämnda spridningssätt har förmodligen den största betydelsen.

Nötkråkan afviker från de förut nämnda kråkfåg-larna endast därigenom, att hon (i regel?) sönderhackar större bärstenar och använder de hårda bitarna såsom gastroliter.

Bollarna stötas upp på kvällen, sedan fåglarna kommit till ro i sina nattkvarter. Vid rik tillgång på föda, och framför allt om denna i större utsträckning endast mera i undantagsfall (t. ex. under mycket stränga vintrar) spridas endozoiskt af dessa fåglar.

<sup>1)</sup> Äfven af andra torrfrukter, som kråkfåg-larna använda till föda, kan en och annan frukt ibland undgå att söndermalas i muskelmagen för att sedan i oskadadt skick medfölja uppkastningar eller exkrementer. Så spridas exempelvis *Cannabis sativa* och *Fagopyrum esculentum* af en hel rad kråkfåglar, tall- och granfrön af nötkråkor och lafsrikior o. s. v.

utgöres af osmältbara ämnen (bärfrön och bärstenar, sädesagnar o. dyl.), afbördas en å två uppkastningar äfven under dagens lopp på ställen, där fåglarna hvila under längre tid <sup>1)</sup>.

Kråkfåglarnas spridningsradie är vanligen störst under den kalla årstiden, då födan är knapp och svåråtkomlig och därför ofta måste sökas långt från nattkvarteret. Hos skatan når den äfven under vintern sällan eller aldrig öfver 5 km. Kråkan, svartkråkan och kajen transporterera däremot ofta frön 1 å 2 mil eller ännu längre. Beträffande råkorna, som oftast göra sina provianteringsfärder i samlad flock, känner man åtminstone ett fall, då spridningsradien under längre tid uppgick till 5 å 6 mil. Korpen får liksom de större roffåglarna ofta ströfva vidt ikring, innan den blir i tillfälle att ordentligt stilla sin hunger. Spridning på 2 å 3 mil eller ännu längre förmedlas ej sällan af denna fågel.

Följande »schema» afser att lämna en öfversiktlig framställning af, till hvilka slags lokaler kråkfåglarna sprida bär- och torrfrön.

Större skogar: korpar, kråkor, svartkråkor, lafskrikor och nötkråkor.

Kanterna af större skogar, mindre skogspartier, lundar, parker, smärre trädgrupper eller enstaka träd: skator, kråkor, svartkråkor, råkor, kajor och alpkajor.

Skoglösa berg, klippor och branter både vid kusten och inne i landet: korpar, kråkor och svartkråkor (mindre ofta skator, kajor, alpkråkor och alpkajor). <sup>2)</sup>

Branter och nakna klippor i fjällen och i fjälltrakter: korpar, alpkajor och alpkråkor.

Ruiner, gamla slott och kyrkor: kajor, kråkor och svartkråkor (mindre ofta skator och alpkråkor). <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> När skator och kråkor lefva uteslutande eller hufvudsakligen af körsbär, torde 3 å 4 bollar kräkas upp hvarje dag.

<sup>2)</sup> Att sommargyllingen och svarthättan skulle sprida *Ficus carica* till smala hyllor och afsatser på branta bergväggar, såsom



Bollarna kastas upp, medan fåglarna hvila på toppen eller de öfversta afsatserna af sydberg och klippor, och kunna genast falla utför branterna eller efter hand föras samma väg af vinden eller af regn- och smältvatten. Innehållet i uppkastningar och exkrementer hamnar därför till största delen på uren vid foten af bergväggen eller fastnar på hyllor och afsatser samt i springor på branterna. Både på kala berg och nakna strandklippor och ute i skogarna bidraga bollarna till uppkomsten af grusblandad mylljord.

Törnsnären i bebodda trakter ha skator och i mindre mån kråkor och svartkråkor (samt trastar och sidensvansar) att tacka för sin uppkomst.

Den epifyta fanerogamvegetationen, som växt upp ur bärfrön samt ur torrfrön utan »särskild spridningsapparat» i kronan på hufvudpilar och andra löfträd i parker, trädgårdar och alléer, har förts till dessa egenomliga växtplatser hufvudsakligen af skator<sup>1)</sup>, men äfven af kajor, kråkor och svartkråkor (bärfrön äfven af trastar och sidensvansar).

Skator, kajor och råkor ha med all säkerhet inkommit i Skandinavien först i samband med kulturen. Med stigande odling ha de liksom kråkan allt mera ökats i antal, under det att korpen i motsvarande mån undanträngts eller helt utrotats. Korpens tidigare roll såsom fröspridare har därför i stor utsträckning öfvertagits af de nämnda fåglarna, en sak som ej får glömmas bort, när det gäller att utreda florans invandring till den skandinaviska halfön.

KERNER (59 p. 182) påstått, är föga troligt, då dessa fåglar hålla till i skogar och busksnår och aldrig besöka nakna klippor. Lika orimlig är BOLLES uppgift (Journ. f. Ornith. 1887 p. 220), att sidensvansar och de i Tyskland vanliga trastarterna skulle föra frön af rönn och fruktträd till otillgängliga klippväggar samt gamla slott och kyrktorn.

<sup>1)</sup> Det är också i första hand skator, som sprida vissa ogräsväxter till gamla torftak.

2. Nötskrikan intager en särställning bland kråkfåglarna, då hon väl endast tidvis kastar upp bollar. Hon är också af väsentligt mindre vikt för den endo- zoiska spridningen än öfriga arter.

3. Nötskrikan och nötkråkan äro jämte ekorren de viktigaste spridarna af ekens, bokens, hasselns, cembra- tallens, valnötsträdets, äkta kastanjens och hästkastanjens tunga och oviga frukter, hvilka nedgrävas en och en på i allmänhet minst en meters afstånd från hvarandra i lös jord, särskildt om denna täckes af ett samman- hängande mosstäcke. Och jag har med full säkerhet kunnat konstatera, dels att nötskrikor och ekorrar ej återfinna alla de nedgrädda frukterna, dels att vinter- förråden ej skattas af andra individer af samma art, om den rättmätige ägaren dör eller faller offer för sina fiender.

Spridningsradien kan hos nötskrikan nå upp till något mer än en (å två?) km, och äfven nötkråkan torde väl ibland transportera nötter, cembrafrön o. s. v. öfver samma afstånd. Ekorrens spridningsradie kan uppgå till 300 (å 500?) m.

4. Då kråkfåglarna i stor utsträckning sluka i däggjursexkrementer inneslutna frön, och de själfva ej sällan falla offer för exempelvis bergufvar, pilgrims- falkar, dufhökar och skogsmårdar, komma de mycket ofta att ingå som led i spridningskedjor (Jfr HEINTZE 43 p. 126). Genom dylik kombinerad spridning kunna frön ibland föras öfver mycket långa afstånd.

5. Alla kråkfåglar förtära, när tillfälle bjudes, gärna fågelungar, yngre fåglar och skadade eller sjuka full- vuxna fåglar samt isynnerhet smärre gnagare äfvensom as af större eller mindre djur. De kunna därför också sprida frön på samma sätt som roffåglar (Jfr HEINTZE 43). I magen på en skata, som slukats af en kråka (no. 17), fann jag sålunda 5 frön af *Stellaria media*.

6. Af våra skandinaviska kråkfåglar äro vissa arter

till stor eller öfvervägande del flyttfåglar. De återkomma i regel mycket tidigt, flyttande kråkor ofta redan i februari. Under sina migrationer från och till Skandinavien medföra de säkerligen både bär- och torrfrön, men det är ännu omöjligt att afgöra, i hvilken utsträckning detta sker.

KJELL KOLTHOFF (66 p. 799—800) har på södra Öland varit i tillfälle att studera kråkor, som på senhösten voro stadda på långflyttning till Tyskland. De, som kommo på eftermiddagen, öfvernattade vanligen i skogsdungar för att i dagningen fortsätta färden söderut. »Jag sköt ibland en (tidigt på morgonen) sträckande kråka för att undersöka magens innehåll. Denna var alltid tom» (l. c. p. 800).

I min uppsats om »Flyttfåglar som fröspridare» (44 p. 101—102) har jag sökt visa, att åtminstone nattflyttande fåglar, »som under vanliga förhållanden stå i fröspridningens tjänst, äfven kunna» — — — »sprida frön på långt håll under sina migrationer» (l. c. p. 101—102). Sedan detta skrefs, har jag ytterligare undersökt 58 flyttfåglar, som under vår och höst dödats mot fyren vid Paternoster. Af särskildt intresse är en ringtrast, som erhöles i början af maj 1916. Muskelmagin innehöll nämligen en oskadad (men ej grobar) frukt af *Agrostis sp.*, som ringtrasten torde ha fört med sig från Danmark.

Kråkfåglarna torde väl liksom under natten migrerande fåglar oftast flytta med tom mage. Undersökes ett större antal exemplar, skall man säkerligen finna, att åtminstone några exemplar ha t. o. m. rätt stora bär- eller torrfrön i muskelmagin. Särskildt torde detta vara fallet med kråkfåglar, som af stark motvind eller af hastigt inträffande köld tvingats att för några dagar afbryta flyttningen. Det inträffar nämligen ej så sällan, att en mindre del af maginnehållet ej medföljer de på kvällen uppkräkta bollarna, utan ligger kvar till följande dag. En af mig undersökt kråka (no. 4), som sköts

kl. 5 på morgonen, innan den ännu intagit någon föda för dagen, hade sålunda gruskorn både i mage och tarmar. Och BARROWS (10 p. 25) anför såsom resultat af sina utfodringsförsök med *Corvus americanus*, att »some pieces were often retained (i muskelmagen) for twenty-four hours or even longer»<sup>1)</sup>. Man har alla skäl att antaga, att äfven frön ibland kvarhållas under lika lång tid.

Under höst, vinter och tidigt på våren ströfva kråkfåglarna ofta vidt ikring från den ena trakten till den andra. Äfven dylika strykfåglar sprida nog ej sällan frön öfver långa afstånd.

\* \* \*

I följande förteckning medtagas växtarter, hvilka med full säkerhet eller med hög grad af sannolikhet spridas endozoiskt af europeiska kråkfåglar. Listan upptager därjämte växtarter, som spridas synzoiskt af nötskrikor, nötkråkor och ekorrar.

*Actæa spicata* sprides troligen af kråkor och korpar.

*Amelanchier canadensis* sprides af skator och troligen också af kråkor.

*Arbutus Unedo* sprides af skator och nötskrikor.

*Arctostaphylos alpina* sprides af kråkor och korpar.

*A. uva ursi* sprides af kråkor och nötkråkor och troligen också af korpar och lafskrikor.

*Berberis vulgaris* sprides af skator, kråkor, svartkråkor och alpkajor.

*Celtis australis* sprides af alpkajor.

*Convallaria majalis* sprides af skator och kråkor.

---

<sup>1)</sup> Hos en kråka, som af JACOBI (138 p. 253) utfodrades med sädeskorn och ej hade tillgång till sand och grus, »fand sich im Magen nach 9 Tagen noch ein kirschkerngrosser und mehrere kleine Steine.»

Enligt RÖRIGS (120 p. 300) iakttagelser öfver förbi Kurische Nehrung migrerande kråkor, uppgår dessa fåglars flyghastighet under flyttningen till 8 å 10 mil i timmen.

*C. Polygonatum* sprides af kråkor och troligen också af korpar.

*C. verticillata* sprides af skator och troligen också af korpar.

*Cornus mas* sprides af råkor.

*C. sanguinea* sprides af skator.

*C. suecica* sprides af lafskrikor och troligen också af kråkor och korpar.

*Cotoneaster vulgaris* sprides af skator och kråkor och troligen också af korpar.

*Cratægus monogyna* sprides af skator.

*C. oxyacantha* koll. sprides af skator, kråkor, svartkråkor och alpkajor.

*Cucumis sativus*, *C. Melo* och *Cucurbita Pepo* spridas af kråkor.

*Daphne Mezereum* sprides troligen af korpar.

*Empetrum nigrum* sprides af skator, kråkor, korpar, lafskrikor och nötkråkor och troligen också af nötskrikor.

*Evonymus europæa* sprides af skator.

*Ficus carica* sprides af kråkor, korpar och alpkajor.

*Fragaria elatior* sprides af skator och kråkor.

*F. vesca* sprides af skator och nötskrikor och troligen också af kråkor och korpar.

*Hippophaë rhamnoides* sprides af kråkor, svartkråkor, råkor och alpkajor och troligen också af skator och korpar.

*Ilex aquifolium* sprides af skator och troligen också af kråkor och korpar.

*Juniperus communis* sprides af skator, kråkor, korpar, alpkajor, lafskrikor, nötkråkor och nötskrikor.

*J. macrocarpa*, *oxycedrus* och *phoenicea* spridas af alpkajor.

*Ligustrum vulgare* sprides af skator och kråkor.

*Lonicera coerulea* sprides af lafskrikor.

*L. periclymenum* sprides af kråkor och troligen också af skator och korpar.

*Majanthemum bifolium* sprides af skator och troligen också af lafskrikor.

*Morus nigra* och *alba* spridas af kråkor och alpkajor.

*Olea europæa* sprides af skator, kråkor, svartkråkor, råkor, korpar, alpkajor och alpkråkor.

*Paris quadrifolia* sprides af skator och troligen också af korpar och lafskrikor.

*Prunus avium* koll. sprides af skator, kråkor, svartkråkor, råkor, kajor, korpar, alpkajor och alpkråkor, men endast sällan af nötskrikor.

*P. domestica* sprides af skator, kråkor, svartkråkor, kajor och korpar.

*P. Mahaleb* sprides af nötskrikor.

*P. Padus* sprides af skator och nötskrikor och troligen också af kråkor, korpar och lafskrikor.

*P. spinosa* sprides af skator, kråkor och alpkajor.

*Pyrus communis* och *malus* spridas af skator, kråkor, svartkråkor, råkor, kajor, korpar och alpkajor.

*Rhamnus cathartica* sprides troligen af skator och kråkor.

*R. Frangula* sprides af skator och troligen också af kråkor.

*Ribes grossularia* sprides af skator och råkor.

*R. nigrum* sprides af skator.

*R. rubrum* sprides af skator, råkor och nötskrikor och troligen också af kråkor, korpar och lafskrikor.

*Rosa canina* koll. sprides af skator, kråkor, svartkråkor, alpkajor, nötkråkor och nötskrikor och troligen också af kajor och korpar.

*R. cinnamomea* sprides troligen af kråkor, korpar och lafskrikor.

*R. mollis* sprides af skator och kråkor och troligen också af korpar.

*R. pimpinellifolia* sprides af nötskrikor och troligen också af kråkor och svartkråkor.

*Rubus arcticus* sprides troligen af skator, kråkor, korpar och lafskrikor.

*R. cæsius* sprides troligen af skator, kråkor och svartkråkor.

*R. Chamæmorus* sprides af skator och lafskrikor och troligen också af kråkor och korpar.

*R. fruticosus* koll. sprides af skator, kråkor, svartkråkor, råkor, kajor, alpkajor och nötskrikor och troligen också af korpar.

*R. idæus* sprides af skator, kråkor, råkor, nötkråkor och nötskrikor och troligen också af svartkråkor, kajor, korpar och lafskrikor.

*R. saxatilis* sprides af skator och nötkråkor och troligen också af kråkor, korpar och lafskrikor.

*Sambucus nigra* sprides af skator, kråkor, svartkråkor, råkor och kajor.

*S. racemosa* sprides af skator och troligen också af kråkor, svartkråkor och kajor.

*Solanum Dulcamara* sprides af skator och kråkor.

*S. nigrum* sprides af kråkor.

*Sorbus aria* sprides af alpkråkor och troligen också af skator, kråkor, svartkråkor och korpar.

*S. aucuparia* sprides af skator, kråkor, svartkråkor, råkor, kajor, korpar, alpkajor, lafskrikor och nötkråkor.

*S. fennica* sprides troligen af skator, kråkor och korpar.

*S. suecica* sprides af skator och kråkor och troligen också af korpar.

*S. torminalis* sprides troligen af skator, kråkor och svartkråkor.

*Vaccinium Myrtillus* och *vitis idæa* spridas af skator, kråkor, korpar, alpkajor, lafskrikor, nötkråkor och nötskrikor.

*V. Oxycoccus* sprides af lafskrikor och troligen också af kråkor och korpar.

*V. uliginosum* sprides af skator och troligen också af kråkor, korpar, lafskrikor, nötkråkor och nötskrikor.

*Viburnum Opulus* sprides af skator och svartkråkor och troligen också af kråkor och korpar.

*Vitis vinifera* sprides af skator, kråkor, svartkråkor, råkor, kajor och alpkajor.

*Achillea millefolium* sprides troligen af skator, kråkor och korpar.

*Aesculus Hippocastanum* sprides synzoiskt af ekorrar och troligen också af nötskrikor.

*Alchemilla alpina* sprides troligen af korpar.

*Alnus glutinosa* sprides någon gång af skator.

*Arenaria trinervia* sprides troligen af skator, kråkor och korpar.

*Astragalus alpinus* sprides af skator.

*Atriplex patula* sprides af skator, kråkor, svartkråkor och råkor.

*Avena sativa* sprides synzoiskt af kråkor, endozoiskt af skator och kråkor.

*Brassica campestris* och *Bromus arvensis* spridas någon gång af skator.

*Campanula rotundifolia* sprides troligen af skator, kråkor och korpar.

*Cannabis sativa* sprides någon gång af skator, kråkor, råkor, kajor, alpkajor, alpkråkor och nötkråkor.

• *Capsella bursa pastoris* sprides af skator.

*Carex spp.* (*C. stellulata* m. fl.) spridas af skator och kråkor och troligen också af korpar.

*Carpinus Betulus*: frukterna ätas (och spridas möjligen ibland synzoiskt) af nötskrikor, nötkråkor och ekorrar.

*Carum Carvi* sprides af skator och kajor.

*Castanea sativa* sprides synzoiskt af nötskrikor, nötkråkor och ekorrar.

*Centaurea Cyanus* sprides någon gång af skator.

*C. Jacea* sprides af skator.



*Cerastium vulgare* sprides af skator.

*Cerefolium silvestre* sprides troligen af skator, kråkor och korpar.

*Chelidonium majus* sprides troligen af skator, kråkor och svartkråkor.

*Chenopodium album* sprides af skator och kråkor och troligen också af svartkråkor, råkor och kajor.

*Chrysanthemum Leucanthemum* sprides af skator.

*Corylus avellana* sprides synzoiskt af nötskrikor, nötkråkor och ekorrar.

*Draba incana* sprides troligen af skator, kråkor och korpar.

*Erysimum cheiranthoides* sprides någon gång af skator.

*E. hieraciifolium* sprides troligen af kråkor, svartkråkor och korpar.

*Fagus silvatica* sprides synzoiskt af nötskrikor, nötkråkor och ekorrar.

*Fagopyrum esculentum* sprides någon gång af kråkor, svartkråkor, råkor och kajor.

*Festuca ovina* sprides af kråkor.

*F. rubra* sprides troligen af skator, kråkor och korpar.

*Galeopsis tetrahit* och *v. bifida* spridas i stor utsträckning af skator, kråkor, råkor och kajor och troligen också af svartkråkor och korpar.

*G. versicolor* sprides troligen af skator.

*Galium aparine* sprides af skator och troligen också af kråkor.

*G. tricornis* sprides af skator.

*G. verum* sprides af råkor och troligen också af skator och kråkor.

*Glaux maritima* sprides någon gång af kråkor.

*Hordeum vulgare* sprides synzoiskt af kråkor, endozoiskt af skator och kråkor.

*Juglans regia* sprides synzoiskt af nötskrikor och ekorrar (och mer undantagsvis af kajor, kråkor och svartkråkor. Jfr Ornith. Monatschr. 1893 p. 41 och 87).

*Lamium album* och *Lampsana communis* spridas troligen af skator.

*Lotus corniculatus* sprides troligen af skator, kråkor och korpar.

*Matricaria inodora* sprides af skator och kråkor.

*Melandrium silvestre* sprides troligen af skator, kråkor och korpar.

*Myosotis arvensis* sprides af skator.

*Phleum pratense* sprides af skator och kråkor.

*Picea Abies* sprides någon gång af lafskrikor och nötkråkor.

*Pinus Cembra* sprides synzoiskt af nötkråkor och ekorrar.

*P. silvestris* sprides någon gång af skator, lafskrikor och nötkråkor.

*Plantago major* sprides af skator.

*P. maritima* (*Cochlearia officinalis*, *Silene maritima* m. fl.) sprides af kråkor och troligen också af korpar (och måsar).

*Poa spp.* (*P. alpina*, *annua*, *nemoralis*, *pratensis* m. fl.) spridas af skator och kråkor och troligen också af svartkråkor, kajor och korpar.

*Polygonum aviculare* sprides af skator, kråkor, svartkråkor, råkor och kajor.

*P. Convolvulus* sprides af kråkor och kajor och troligen också af skator.

*P. Hydropiper* sprides af råkor och kajor.

*P. Persicaria* koll. sprides af skator, kråkor, råkor och kajor.

*Quercus robur* och *sessiliflora* spridas synzoiskt af nötskrikor, nötkråkor och ekorrar.

*Ranunculus acris* sprides af kråkor och troligen också af skator och korpar.

*R. repens* sprides af skator och kråkor.

*Rumex acetosella* sprides i stor utsträckning af

skator och kråkor och troligen också af svartkråkor, råkor, kajor och korpar.

*R. crispus* sprides af råkor.

*R. domesticus* sprides af skator.

*Sagina Linnæi* (*Cerastium alpinum*, *C. vulgare*\* *alpestre* m. fl.) sprides troligen af korpar.

*Scleranthus annuus* sprides af skator och svartkråkor.

*S. perennis* sprides troligen af kråkor.

*Secale cereale* sprides synzoiskt och endozoiskt af skator och kråkor.

*Setaria glauca* sprides af råkor och kajor.

*S. italica* sprides af kajor.

*Silene rupestris* sprides troligen af kråkor och korpar.

*Spergula arvensis* sprides någon gång af skator.

*Stellaria graminea* sprides troligen af kråkor och korpar.

*S. media* sprides af skator och troligen också af kråkor, svartkråkor, kajor och korpar.

*Trifolium pratense* och *repens* spridas någon gång af skator och kråkor.

*Triticum vulgare* sprides af kråkor på både synzoisk och endozoisk väg.

*Urtica dioica* sprides af skator och råkor och troligen också af kråkor, svartkråkor, kajor och korpar.

*U. urens* sprides troligen af skator.

*Veronica officinalis* sprides troligen af kråkor och korpar.

*Viola tricolor* sprides af skator och kråkor och troligen också af korpar.

*Boletus* sp. förtäres (och sprides?) af lafskrikor.

*Elaphomyces* spp. spridas synzoiskt af ekorrar och troligen också af nötskrikor.

*Phallus impudicus* förtäres (och sprides?) af kråkor.

## Litteratur.

1. AARS, PH., Vore Bøgeskoge. Tidsskr. f. Skogbrug 1904.
- 2—4. Allg. D. Ornith. Gesellsch. zu Berlin, VII, X. und XI. Jahresber. Journ. f. Ornith. 1884, 1887, 1888.
5. ALTUM, Ueber d. wirthschaftl. Werth d. Krähen und Bussarde. Journ. f. Ornith. 1889.
- 6—7. ARENDS, ENNO, Vogelleben auf der Nordseeinsel Juist. Ornith. Monatsschr. 1911, 1913.
- 8—9. BAER, W., Untersuchungsresultate v. Mageninhalten verschied. Vogelarten. Ornith. Monatsschr. 1903. — Unters. v. Mageninhalten sächsischer Vögel. Ibid. 1909.
10. BARROWS, WALTER B. and SCHWARZ, E. A., The common crow of the United States. U. S. Dep. of agric., Div. of ornith. and mammalogy. Bull. No 6, 1895.
11. BAU, ALEXANDER, Biolog. Beobachtungen am Winterfutterplatze. Ornith. Monatsschr. 1907.
- 12—13. BECHSTEIN, J. M., Naturgeschichte Deutschlands. 2. Ausg. Bd. I Leipzig 1801, Bd. II 1805.
14. BIRGER, SELIM, Über endozoische Samenverbreitung durch Vögel. Sv. Bot. Tidsskr. 1907.
15. BUCHENAU, FR., Der Wind u. die Flora der ostfries. Inseln. Abh. v. Naturw. Ver. zu Bremen 1903.
- 16—22. COLLETT, R., Overs. af Christiania Omegns ornith. Fauna. Nyt. Mag. f. Naturv. 1864. — Ornith. Bemærkn. til Norges Fauna. Ibid 1871. — Remarks on the Ornith. of North. Norway. Forh. i Vid. Selsk. i Christiania 1872. — Mindre Medd. vedr. Norges Fuglefauna. Nyt. Mag. f. Naturv. 1877, 1881, 1894. — Norges Pattedyr. Kristiania 1911—1912.
23. COLLINGE, WALTER E., The food of some brit. wild birds. London 1913.
- 24—26. CSIKI, E., Positive Daten über die Nahrung unserer Vögel. 2., 8. und 9. Mitteil. Aquila 1905, 1913, 1914.
27. CSÖRGEY, TITUS, Vorläuf. Ber. über d. Landesunters. d. Saatkrahe. Aquila 1904.
28. CÖSTER, C., Über den Kolkrahen. D. zool. Garten 1889.
29. DAHL, OVE, Gunnerus' virksomhed som botaniker. D. K. Norske Vid. Selsk. Skrifter. 1902.
30. v. DIEST, D., Meine Erfahr. in Bezug auf Vogelfütterung. Ornith. Monatsschr. 1904.
31. ECKSTEIN, CARL, Beiträge zur Nahrungsmittellehre der Vögel. Journ. f. Ornith. 1887.
32. EKSTRÖM, C. U., Beskrifning öfver Mörkö Socken i Södermanland. Stockholm 1828.

33. FABER, FRIEDRICH, Prodr. der isländischen Ornith. Kopenhagen 1822.
34. FINSCH, OTTO, Ornith. Letters from the Bremen Exped. to West. Sibiria. The Ibis 1877.
35. FISCHERSTRÖM, JOH., Utkast til Beskrifning om Mälaren. Stockholm 1785.
36. FLOERICKE, CURT, Der 98-er Frühlingszug im Alföld. Aquila 1899.
37. FRIES, TH. M., Skandinaviens tryfflar och tryffellikn. svampar. Sv. Bot. Tidskr. 1909.
38. GREVÉ, C., Zoologisches aus Moskaus Umgebung. D. zool. Garten 1888.
39. HANTZSCH, BERNHARD, Vogelwelt d. nordöstl. Labradors. Journ. f. Ornith. 1908.
40. v. HAUER, BÉLA, Lebensweise u. landwirtschaftl. Bedeutung der Saatkrähe. Aquila 1904.
- 41—45. HEINTZE, AUG., Om endozoisk fröspridning genom skandinav. däggdjur. Bot. Not. 1915. — Tillägg. Ibid. 1916. — Rof-fåglar som fröspridare. Ibid. 1916. — Flyttfåglar s. frösprid. Fauna och Flora. 1916. — Om endoz. fröspridn. genom trastar och andra sångfåglar. Sv. Bot. Tidskr. 1916.
46. HELENIUS, CARL N., Beskrifn. öfver Blåkråkans Seder och Hushållning. K. Vet. Akad. Handl. 1787.
- 47—48. HELM, F., Das Eichhörnchen Pilze fressend. D. zool. Garten 1888. — Verbreitung der Eiche durch den Eichelheher. Ibid. 1889.
49. HERMAN, OTTO, Vom Nutzen und Schaden der Vögel. Ref. Aquila 1901.
50. HESSELMAN, HENRIK, Några iakttag. öfver växternas spridning. Bot. Not. 1897.
51. HETROVSKY, C., Nahrung des Nusshähers, *Nucifraga caryocatactes*. D. zool. Garten 1886.
52. HILDÉN, KAARLO, Kajans häckningsförhållanden och födoämnen. Fauna och Flora 1914.
53. HOLLGREN, C. A., Skogsodlarens bundsförvanter bland djuren. Skogsvårdsfören. Tidskr. 1903.
- 54—55. HOLMBOE, JENS, Notiz. ü. die endozoische Samenverbreitung der Vögel. Nyt. Mag. f. Naturv. 1900. — Stud. on the veg. of Cyprus. Bergens Museums Skrifter 1914.
56. IERATH, Ornith. Beobacht. aus der Umgebung von Danzig. Ornith. Monatsschr. 1914.
57. JUDD, SYLVESTER D., Birds of a maryland farm. U. S. Dep. of agric., Div. of biol. surv. Bull. N:o 17, 1902.
58. JÄCKEL, ANDREAS JOHANNES, Vögel Bayerns. Herausg. v. RUDOLF BLASIUS. München und Leipzig 1891.

59. KERNER v. MARILAUN, ANTON, Pflanzenleben. 3. Aufl. von A. HANSEN. Bd. III. Leipzig und Wien 1916.
60. v. KIRCHNER, O., LOEW, E. und SCHRÖTER, C., Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. Lief. 1—21. Stuttgart 1904—1914.
61. KJÆRBØLLING, N., Skandinaviens Fugle. 2. Udg. ved JONAS COLLIN. Kjøbenhavn 1875—1877.
62. KNAUTHE, KARL, Die Vögel des Zobten. Journ. f. Ornith. 1888.
63. KOENIG-WARTHAUSEN, RICHARD, Über die Schädlichkeit und die Nützlichkeit der Rabenvögel. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg 1887.
64. KOLTHOFF, G. och JÄGERSKIÖLD, L. A., Nordens fåglar. 2. uppl. Stockholm 1911 —.
65. KOLTHOFF, G., Om kråkan. Jägarf. n. Tidskr. 1912.
66. KOLTHOFF, KJELL, Kråkan och hennes anförvanter. Vårt villebråd. Stockholm 1895.
67. KROHN, H., Ueber die Futtermaterialien der Vögel. Ornith. Monatschr. 1903.
68. KÖNIGL. U. O. C., Die Invasion von *Nucifraga* in Ungarn im Herbst 1911. Aquila 1911.
69. LAUZIL, CARL, Der Tannenhäher in den österr. Alpen. Ornith. Monatsschr. 1912.
70. LEEGE, OTTO, Tannenhäherzug. Ornith. Monatschr. 1913.
- 71—75. LINNÆUS, CAROLUS, Oratio de telluris habit. incremento. Upsaliæ 1748. — Politia naturæ, Upsaliæ 1760. — Öländska resa. Ed. C. FORSSTRAND Stockholm 1907. — Resa igenom hertigd. Skåne. Stockholm 1751. — Fauna Svecica. Ed. altera. Stockholmia 1761.
76. LINTIA, DIONYSIUS, Materialien zur Avifauna Serbiens. Aquila 1915.
- 77—89. LOOS, CURT, Temporäre Nützlichkeit unserer rabenart. Vögel. Ornith. Jahrbuch 1896. — Einige Magenunters. bei rabenart. Vögeln. Ibid. 1900. — Einiges über einen Fundort von Krähenauswürfen. Ibid. 1902. — Das Auftreten des Tannenhähers in Böhmen 1911. Ibid 1912. — Zur Ernährung unserer Vögel. Vereinschr. f. Forst-, Jagd- und Naturk. 1897. — Magenunters. von rabenart. Vögeln. Ornith. Monatschr. 1898. — Der Eichelhäher als Vertilger von Vögeln und Faltern. Ibid. 1902. — Zur Ernährung unserer Vögel. Vereinschr. des Böhmisches Forstver. H. IV—VI, 1900—1902. — Ueber die Ernährung der Elster. Forst- und Jagdzeitung 1903. — Über d. wirtschaftl. Bedeut. des Eichelhehers. Die Schwalbe, Neue Folge II. — Einige Beobacht., Unters. und Versuche über den Eichelheher. Ibid., Neue Folge III.

- 90—91. LUDWIG, FRIEDRICH, Lehrb. der Biologie der Pflanzen. Stuttgart 1895. — Krähen und Gichtmorcheln. Ornith. Monatsschr. 1903.
92. LÖNNBERG, EINAR, Svenska fåglar, H. 1. Stockholm 1917.
93. MASSART, JEAN, La dissémination des plantes alpines. Bull. Soc. de Bot. de Belg. 1898.
94. MATSCHIE, PAUL, Verbreit. von *Corvus corone*, *C. cornix* und *C. frugilegus*. Journ. f. Ornith. 1887.
95. v. MEDREZKY, STEPHAN, Schaden von *Corvus cornix*. Aquila 1907.
- 96—97. MEVES, W., Till norra Sveriges Ornith. K. Vet. Akad. Öfvers. 1858. — Ornith. iakttagelser sommaren 1869. Ibid. 1871.
98. MILNE, D., The vitality of seeds passed by cattle. The agric. journ. of India 1915.
99. MÜLLER, KARL, Zur Ernährungsfrage des Eichelhähers. D. zool. Garten 1889.
100. NAUMANN, Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas. Neu bearb., herausg. v. CARL R. HENNICKE. Bd. IV. Gera-Untermhaus 1901.
- 101—102. NILSSON, S., Skandinavisk fauna, Däggdjuren. 2. uppl. Lund 1847. — Foglarna. 3. uppl. Bd. 1. Lund 1858.
103. NORMAN, J. M., Norges arktiske flora II, 1:ste halvdel. Kristiania 1895.
104. PALMGREN, ALVAR, *Hippophaës rhamnoides* auf Åland. Acta Soc. pro f. et fl. fennica 1912.
105. PARROT, C., Materialien zur bayerischen Ornith. V. Verhandl. d. Ornith. Gesellsch. in Bayern 1906.
106. PICCONE, A., Di alc. piante lig. dissem. da uccelli carpopagi. Nuov. Giorn. Bot. Ital. 1886.
107. PICHLER, A., Avifauna der Umgebung von Mostar. Ornith. Monatsschr. 1906.
108. PISTONI, A., Dissem. zoofila per uccelli fitofagi. Natur. siciliano 1889—1890. Ref. D. zool. Garten 1891.
- 109—110. RADDE, GUSTAV, Reisen im Süden von Ost-Sibirien. Beiträge zur Kenntniss d. Russ. Reiches. Bd. 23. St. Petersburg 1861. — Orn. caucasica. Kassel 1884.
111. RASCH, H., Fortsat Supplem. til Norges Ornith. Nyt Mag. f. Naturv. 1848.
112. RETZIUS, A. J., Faunæ Suecicæ a Carolo à Linné inchoatæ. Pars prima. Lipsiæ 1800.
- 113—117. REY, E., Mageninhalt einiger Vögel. Ornith. Monatsschr. 1903, 1905, 1907, 1908, 1910.
118. RZEHAK, EMIL, Ingluvialien-Unters. Ornith. Monatsschr. 1905.

- 119—121. RÖRIG, G., Magenunters. land- u. forstwirtschaftl. wichtiger Vögel. Arb. Biol. Abt. f. Land- u. Forstwirtschaft a. K. Gesundh. 1900. — Die Krähen Deutschlands in ihrer Bedeut. f. Land- u. Forstwirtschaft. Ibid. 1900. — Unters. über d. Nahrung unserer heim. Vögel. Ibid. 1903.
122. SCHACHT, H., Die gefiederten Gäste des Kirschbaums. Ornith. Monatsschr. 1905.
123. SCHUSTER, LUDWIG, Über die Beerennahrung unserer Singvögel. Ornith. Monatsschr. 1903.
124. SERNANDER, R., Den skandinav. vegetationens spridningsbiologi. Upsala 1901.
125. SERVETTAZ, C., Monographie des Eléagnacées. Beih. z. Bot. Centralblatt 1909.
126. SOOS, LAJOS, Die Nützlichkeit und Schädlichk. der Saatkrähe. Aquila 1904.
127. STUDER, TH. und FATIO, V., Katalog d. schweizerischen Vögel. Lief. I—XII. Bern und Basel 1889—1915.
128. SUNDEVALL, CARL J., Svenska foglarna. Stockholm 1856.
129. TAUBER, P., Om Kragegylp. Vidensk. Medd. fra d. naturh. Foren. i Kjöbenhavn 1873.
130. v. THAISZ, LUDWIG, Krit. Bestim. d. Nützlichk. oder Schädlichk. d. pflanzenfressenden Vögel auf Grund d. Kropfinhaltes. Aquila 1899.
131. TILSCH, KARL, Schädlichkeit des *Garrulus glandarius*. Aquila 1907.
132. v. TUBEUF, C., Über d. Bezieh. zwischen den Misteln und der Tierwelt. Naturw. Zeitschr. f. Land- und Forstwirtschaft 1908.
- 133—134. WAHLENBERG, G., Flora lapponica, Berolini 1812. — Fl. svecica, pars prior. Upsala 1831.
135. WINGE, HERLUF, Grønlands Fugle. Medd. om Grønland 1899.
- 136—137. ZDOBNIKY, F. und W., Magenunters. einheim. Vögel. Ber. (Abh.) d. Klubs f. Naturk. d. Sekt. d. Brüner Lehrerver. 1904, 1905.
138. JACOBI, ARNOLD, Die Aufnahme von Steinen durch Vögel. Arb. Biol. Abt. f. Land- u. Forstwirtschaft a. K. Gesundh. 1900.
139. JESPERSEN, P., Nøddekrigens Invandring i Danmark 1911 og 1913. D. Ornith. Tidsskr. 1912—1913, 1914—1915.

Uddevalla d. 1 maj 1917.



**Svenska Linné-Sällskapet** har utsändt listor för teckning af bidrag för inköp af Linnéminnen. »Sällskapet, som stiftades d. 23 maj 1917 för att sprida kunskap om Carl von Linné och hans verk samt att väcka och underhålla intresset och vördnaden för vårt lands största naturvetenskapliga minne, har bland sina uppgifter äfven den att på lämplig plats sammanföra sådana föremål, som tillhört Linné eller det Linnéska huset. Sällskapets styrelse har därför uppställt såsom sitt närmaste mål för närvarande, att inköpa hvad som kan erhållas af de spridda Linnéminnena samt att åstadkomma en utredning, i hvad mån den gamla Linnéska trädgården i Uppsala skulle kunna i värdig form återställas. Det har redan nu yppats ett tillfälle för sällskapet att kunna förvärfva en större samling ytterst värdefulla föremål, som tillhört den store naturforskaren och i hög grad äro ägnade att belysa den miljö, hvori han lefvat. Meningen vore att dessa föremål, försåvidt de kunna anskaffas, skulle bilda grundvalen för ett blifvande Linnémuseum i Uppsala».

»Otvifvelaktigt föreligger här en stor nationell angelägenhet. Om vår plan förverkligas, skulle därigenom ett enastående minnesmärke resas öfver Linné. Häri-genom skulle så långt sig göra låter, godtgöras, hvad föregående generationer försummat i vårdandet af ett af våra största minnen. Vi vända oss därför till intresserade svenska män och kvinnor för att genom insamling söka erhålla de behöfliga penningmedlen.»

Bidragen skola insändas till sällskapets skattmästare hoftandläkare Elof Förberg, Djursholm.

**Döde.** Den 20 okt. 1917 dr. ROBERT BRAITHWAITE i Brixton vid London, född 1824. — Den 27 okt. 1917 WORTHINGTON GEORGE SMITH i Dunstable, England, född 1835.

## Laboratorietekniska och mikrokemiska notiser. 3.

Af OTTO GERTZ.

### 3. Om kristalliserande bladpigmenter hos *Heracleum*-arter och hos *Strobilanthes Dürianus*.

[Mit Resumé in deutscher Sprache].

Vid klorofyllextraktion med alkohol och acetone — den senare föreslagen af WILLSTÄTTER som lämpligaste lösningsmedel för klorofyll — har jag i flera fall erhållit såväl klorofyllet som dess konstanta följeslagare, karotin, i vackert kristalliseradt tillstånd. De bästa resultaten lämnade bland af mig undersökta växtformer å ena sidan *Heracleum*, särskildt de storväxta arterna *H. granatense* BOISS., *eminens* LANGE, *villosum* FISCH. och *pyrenaicum* LAM., å andra sidan *Strobilanthes Dürianus* HORT.

Att det understundom lyckas öfverföra klorofyll i kristalliserad form, har länge varit känt. Redan på 1880-talet offentliggjorde sålunda BORODIN en undersökning, enligt hvilken denne bland 776 i detta hänseende närmare undersökta växter funnit 190 — således icke mindre än 24 procent — bilda dylika kristaller. Metodiken bestod helt enkelt däruti, att snitt genom friska, gröna blad behandlades å objektglas med absolut alkohol och sedan, med pålagdt täckglas, lämnades att långsamt intorka, t. ex. inom en glaskupa ofvan en med alkohol fylld skål. De klorofyllkristaller, som på detta sätt erhöles, voro visserligen små, men kristallografiskt väl utbildade. I senare tid ha de till egenskaper och bildningssätt närmare studerats af WILLSTÄTTER (II, 142; III, 219), som därvid kommit till den uppfattningen, att kristallerna ifråga, hvilka uppträda som tre- eller sexsidiga tafloer, icke utgöras af nativt klorofyll, utan representera ett derivat af detta. Såsom WILLSTÄTTER

visat, föreligger här s. k. etylklorofyllid, en esterartad förening mellan alkohol och en det naturliga klorofyllets komponent. Vid digererering af friskt, kloroplastförande växtmaterial med alkohol utskiljes under inverkan af ett specifikt enzym, klorofyllas, ur klorofyllet en alkoholartad, närmast om glycerin erinrande substans, fytol, hvilken substitueras genom alkoholens etylgrupp (alkoholys, resp. etanolys). Till skillnad från det nativa klorofyllet är denna etylklorofyllid en kristalloid<sup>1)</sup>.

Som jag funnit, erhållas hos ofvannämnda *Heracleum*-arter särdeles lätt kristaller af detta slag — 3- eller 6-sidiga taflor — enligt den BORODIN'ska metoden. Af WILLSTÄTTER hafva sådana redan tidigare påvisats hos *Heracleum Spondylium* (III, 176, fig. 7; Taf. II, figg. 1, 2).

Hvad beträffar det i kloroplasterna jämte klorofyll förekommande karotinet, erhöj jag vacker kristallisation äfven af detta, nämligen vid extraktion med acetone. Friska, gröna blad öfvergötos i en porslinsskål med acetone och söndertrycktes genom rifning med ren, fin sand, hvarvid på kort tid utdrogs en af klorofyll intensivt färgad lösning. Vid indunstning af filtratet vid rumstemperatur bildades på ytan en matt, oljartadt iriserande hinna, som, upptagen på ett objektglas, visade sig under mikroskopet bestå af halffasta, kolloidala klorofyllmassor, inneslutande ett stort antal små, intensivt granatröda kristaller. De senare gäfvos till följd af sin ringa storlek närmast intryck af att vara kvadratiske, men utgjordes i själfva verket af rhombiska taflor. Vid behandling med koncentrerad svafvelsyra färgades de intensivt blå och gäfvos äfven vid behandling med andra karotinreagens, t. ex. jodkloral, jodjodkalium, salpetersyra, svafvelsyrlighetsvatten, äfvensom med saltsyra och thymol, de för karotin typiska reaktionerna. Då kristallerna sålunda kunna i detta fall

<sup>1)</sup> Se äfven den här citerade undersökningen af LIEBALDT, där ytterligare iakttagelser öfver etylklorofyllidkristaller meddelas.

erhållas på synnerligen enkelt sätt och därvid blifva förhållandevis väl utbildade, har jag funnit det lämpligt att här omnämna dessa mina iakttagelser.

Lämnades acetonekstraktet från föregående försök att ytterligare afdunsta, bildades ännu större och tydligare karotinkristaller. Vid fullständig indunstning erhöles en amorf, smörliknande klorofyllmassa, som, undersökt i mikroskopet, befanns innehålla kristaller och kristallaggregat af växlande beskaffenhet. Sålunda iakttogos pensel-, stjärn- eller sfäritliknande komplexer, uppbyggda af fina, stundom något krökta, gulgröna

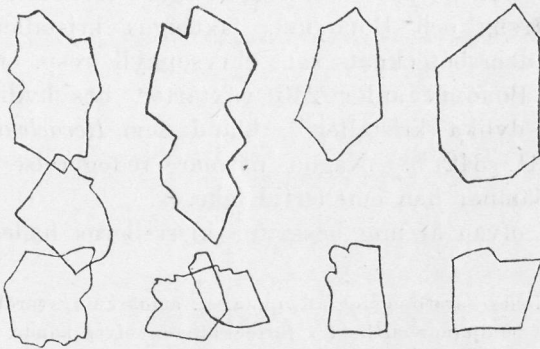


Fig. 1. *Heracleum eminens* LANGE. — Karotinkristaller afsatta vid afdunstning af acetonekstrakt ur blad. Förstoring 190.

stafvar eller nålar, vidare aggregater af färglösa, om gipsnålar erinrande kristaller. Jämte dessa, beträffande hvilkas kemiska kvalitet jag här icke har att vidare yttra mig, förekommo stora rhombiska, granatröda solitärkristaller. De senare, hvilka i det stora hela visade den för karotin typiska habitusbilden, voro i några fall så regelbundet utbildade, att de kunde underkastas kristallografisk undersökning. I kanten visade de ej sällan trappstegsformiga afsatser eller oregelbunden korrodering; vinkelns storlek mellan kantytorna närmade sig i regeln  $60^\circ$ , resp.  $120^\circ$ . Äfven den för karotin-

kristaller utmärkande pleokroismen framträdde tydligt vid undersökning i påfallande, konvergent ljus.

Några af dessa kristallers vanligaste utbildningsformer återgifvas å bifogade figurer. De senare hafva utförts med tillhjälp af kamera lucida å material, som behandlats med kalilut, hvarvid öfriga substanser å objektglaset upplösts.

Att mikroskopiska, gula eller röda kristaller afsätta sig vid afdunstning ur alkoholiska klorofyllextrakter, omnämnes först mera utförligt i ett arbete af BORODIN 1883, som visade, att ifrågavarande substanser voro identiska med vissa redan af tidigare forskare, såsom af HARTSEN och BOUGAREL, iakttagna kristaller, och som af dem betecknats som chrysophyll, resp. erythrophyll. BORODIN anför 243 växtarter, hos hvilka han erhållit dylika kristaller <sup>1)</sup>, bland dem *Heracleum sibiricum* (II, 342) <sup>2)</sup>. Någon närmare redogörelse för de senare lämnar han emellertid icke.

De ofvan af mig beskrifna kristallerna hade emel-

1) KOHLS karotinmonografi upptager, anmärkningsvärdt nog, ej BORODINS detaljerade artlista i förteckningen öfver kända karotinförande växter.

2) Bladens utvecklingsgrad synes härvidlag icke vara utan betydelse. BORODIN, som endast i förbigående omnämner karotinkristallerna hos *Heracleum sibiricum*, erhöi dem (II, 344) ur bladmaterial, insamladt i juni månad, däremot iakttog han ej sådana i blad från slutet af maj. De af mig undersökta bladen hade hämtats i midten af juni. Äfven blad från september månad visade karotinkristaller, men sådana, som jag insamlat i början af november, lämnade, ehuru fullt friska och kraftigt grönfärgade, inga dylika.

För öfrigt synes karotinhalten vara olika hos olika växters blad. Sålunda afsatte sig ur acetoneextrakt af blad af *Fagus sylvatica* (midten af augusti) en ythinna, som under mikroskopet visade differentiering i rent gröna, af klorofyll färgade droppar och guldgula, xanthophyllförande droppar. Däremot erhöi jag i detta fall inga kristaller af karotin, icke ens efter fullständig afdunstning af acetonen.

lertid icke såsom BORODINS erhållits ur alkoholiska lösningar <sup>1)</sup>, utan ur acetoneextrakt. Då kristallerna voro förhållandevis stora och materialet äfven i öfrigt väl lämpade sig för mikrokemisk undersökning, pröfvade jag å detsamma ett antal reaktioner, bland hvilka följande kunna anföras.

Vid behandling med koncentrerad *svafvelsyra* antager klorofyllmassan gulbrun färg. Karotinkristallerna synas till en början vara intakta, men utskilja efter några minuter en blågrön vätska under afsmältning utifrån. Närvaro af vatten försvårar eller rent af upphäfver reaktionen. Vid inverkan af *kalihydrat* öfvergår klorofyllmassan till gulbruna klumpar med utpräglad myelinstruktur. De röda karotinkristallerna angripas emellertid icke och blifva till och med vid kokning med kalilut oförändrade. Ren kristalliserad *fenol*, uppvärmd till smältning, påverkar ej karotinkristallerna, men utlöser det gulgröna, i smörliknande tillstånd afsatta klorofyllet, så att däri inblandade karotinkristaller kunna på detta sätt isoleras och, fritt liggande i mediet som de äro, med fördel undersökas. De ofärgade, i klorofyllmassan utskilda, gipsliknande kristallerna lämnas likaledes af fenol intakta. Fenol och rykande *saltsyra* öfverför klorofyllmassan i gröna, oljliknande droppar. Karotinkristallerna angripas trögt, men färgas till slut blå. Vid inverkan af *jodjodkalium* blifva de mörka, nästan svartfärgade. Å tunnare kristallblad visar sig deras färgning ligga mellan grönt och kaffebrunt. Kristallerna lösas lätt i *kolsvafva* och *kloroform*, något trögare i *eter*.

Då mina undersökningar sålunda ådagalagt *Hera-  
cleum*-bladens rikedom på karotin, underkastade jag så-

<sup>1)</sup> BORODIN omnämner ytterligare (I, 346) violetta, på samma sätt hos *Hera-  
cleum sibiricum* erhållna kristaller. Några sådana bildades icke i acetonelösningarna ur de af mig undersökta *Hera-  
cleum*-arterna.

dana blad därjämte undersökning på karotin enligt MOLISCHS kalimetod. Bladen nedlades i en lösning, innehållande 80 viktsdelar 40-procentig alkohol och 20 viktsprocent kalihydrat. Redan inom ett dygn framträdde vid mikroskopisk undersökning ett rikligt antal intracellulärt utkristalliserade, gulröda kristallstafvar, hvilka voro särskildt tydliga efter materialets uttvättning i vatten och öfverföring i glycerin. De iakttogos i samtliga bladets mesofyllceller <sup>1)</sup> och gäfvo vid behandling med koncentrerad svafvelsyra typisk karotinreaktion. Bladen af *Heracleum* kunna sålunda förordas såsom gynnsamt undersökningsmaterial för ifrågavarande karotinreaktion, då de i detta hänseende kunna täfla med de af MOLISCH föreslagna *Mimulus*, *Triticum*, *Mercurialis annua* och *Elodea*.

Utom kalireaktionen pröfvade jag ytterligare en mikrokemisk reaktion att påvisa karotin, nämligen den af FRANK, TSCHIRCH och TAMMES utarbetade syremetoden. Vid behandling af *Heracleum*-blad med 10-procentiga oxalsyre- eller citronsyrelösningar bildades sålunda också karotinkristaller. Dessa voro dock mindre tydliga och bildades öfver hufvud ej med samma lätthet. I likhet med annat, på detta sätt pröfvadt material visade sig sålunda äfven å *Heracleum* kalimetoden öfverlägsen syrreaktionen.

Den andra i notisens rubrik nämnda växten, *Strobilanthes Diuriana* HORT., utgör likaledes ett material, hos hvilket jag träffat kristalliserade bladpigmenter

<sup>1)</sup> Dessa kristaller äro ej obegränsadt hållbara. Glycerinpreparat, som undersöktes efter ett halft år, visade visserligen kristallerna ifråga i det närmaste oförändrade. Efter ett år hade de emellertid försvunnit å preparatet. Säkerligen står detta i samband med karotinetns benägenhet att upptaga syre — enligt WILLSTÄTTER (I, 19) ända till 34 % — och därvid öfvergå i ofärgade föreningar.

af flera slag. Till följd af vissa andra denna växt tillkommande egenskaper — förekomst af pseudoindikan och däraf härrörande blåfärgning af cystoliterna vid lädering — upptages den redan förut i mikrokemiska praktika. Redan för 17 år sedan iakttog jag hos *Strobilanthes Dürianus* vid klorofyllextraktion med alkohol karotinkristaller jämte vissa andra kristalliniskt utskilda substanser. Behandlingen var i det stora hela densamma som i förut beskrifna fall, dock användes här i stället för aceton alkohol. Bladen krossades i en rifskål med litet vatten, hvarvid erhöles en smutsigt violettröd, något i stålblått spelande anthocyanlösning<sup>1)</sup>, och massan försattes, efter vattnets utpressning, med en ringa volym alkohol, som i första början antog en rödaktigt brungrön, inom kort emellertid till rent grönt öfvergående färg. Vid afdunstning af den senare i Petriskål afsatte sig en hufvudsakligen af amorft klorofyll bestående grundmassa, i hvilken mikroskopiska kristaller voro i stort antal inlagrade. Såsom en närmare undersökning gaf vid handen, tillhörde dessa flera olika substanser. Sålunda iakttogos 1) ett smaragdgrönt, i taflor vackert kristalliserande färgämne (sannolikt ett klorofyllderivat), 2) citrongult, i stora kärf- eller knippeliknande aggregat uppträdande xanthophyll, samt 3) mindre, granatröda, mästadels i stjärn- eller druslika aggregat, mera sällan i rhombiska tafolor uppträdande karotinkristaller. Dessutom iakttogos från den öfriga massan skilda amorfa bollar eller droppar af violett anthocyan samt blekgula, xanthophyllförande droppar. Hvad beträffar karotinkristallerna, visade flera af dem den för *Daucus*-karotin karakteristiska lins-

<sup>1)</sup> Ifrågavarande anthocyanlösning var starkt dikroisk, i påfallande ljus grön, i genomfallande blodröd. Tillsattes en droppe svafvelsyra, blef vätskan äfven i påfallande ljus blodröd och förhöll sig i öfrigt öfverensstämmande med anthocyan i dess sura modifikation.



formen. Denna jämte andra här funna kristalltyper återgifvas å vidstående figur. I mikrokemiskt hänseende förhöllo sig karotinkristallerna hos *Strobilanthes* <sup>1)</sup> på samma sätt som motsvarande hos *Heracleum*.

Till slut skall nämnas, att äfven kristalliserad etylklorofyllid kan erhållas å *Strobilanthes*-blad, när tvär-

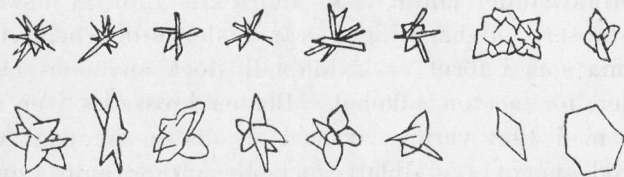


Fig. 2. *Strobilanthes Dürrianus* HORT. — Karotinkristaller afsatta vid afdunstning af alkoholextrakt ur blad. Förstoring 335.

snitt, försatta å objektglaset med alkohol, långsamt afdunsta. Dessa kristaller voro dock kristallografiskt ej så regelbundna som de ofvan beskrifna hos *Heracleum*. De visade sålunda i kanterna ofta ojämnheter, erinrande om korrosionsfigurer.

### Resumé.

Der Verf. gibt in dem vorliegenden Aufsatz einige Mitteilungen über das Vorkommen gewisser Farbstoffe in den Blättern verschiedener *Heracleum*-Arten, bezw. des *Strobilanthes Dürrianus*.

Nach den Erfahrungen des Verfassers sind die Blätter gewisser hochwüchsigen *Heracleum*-Arten durch einen hohen Gehalt an Carotin ausgezeichnet. Werden sie nämlich nach Übergiessen mit Azeton in einer Schale zerrieben, so krystallisiert bald in den Oberflächenhaut-

<sup>1)</sup> Med svafvelsyra blåfärgades de stora, blekgula kristallkärnfvarna af xanthophyll hastigt och afsmälte under korrosion. Samma omfärgning visade omedelbart de gula xanthophylldropparna. Hvad beträffar de röda karotinkristallerna, visade sig dessa förhållandevis rätt resistent och bibehöllo sin kristallform länge efter det de omfärgats i blått af svafvelsyra.

chen der Flüssigkeit das Carotin in rhombischen Tafeln tief rubinroter Farbe, für welche auch die gewöhnlichen Carotinreaktionen glatt zutreffen. Nach völliger Abdampfung des Azetons finden sich im Rückstand ganz häufig grosse, schön entwickelte Krystallkörper dieser Art, von welchen einige typische Formen in der Textfig. 1 abgebildet sind.

Wegen des grossen Gehalts an Carotin eignen sich auch die betreffenden Blätter ganz besonders für eine mikrochemische Demonstration des Carotins in situ. Sowohl die Kalireaktion MOLISCH'S wie die Säuremethode von FRANK gelingt dabei gut, obgleich die erstgenannte Technik auch hier ohne weiteres ihre Überlegenheit gewährt.

*Strobilanthes Dürrianus* zeigt ebenfalls nach den Erfahrungen des Verfassers einen grossen Gehalt an Carotin. Schöne Krystalle werden hier nach Behandeln des zerriebenen Materials mit Alkohol erhalten; vergl. Textfig. 2. Die mikrochemischen Verhältnisse sind mit denen bei *Heracleum* übereinstimmend.

Es ist endlich noch zu bemerken, dass die Blätter sowohl von *Heracleum* wie auch von *Strobilanthes* ein gutes Material für das Darstellen des krystallisierten Chlorophylls nach BORODIN'S Methode darbieten. Vor allem die grossen *Heracleum*-Arten stellen dabei ein ganz vorzügliches Material dar.

#### Litteratur.

- BORODIN, J., Ueber Chlorophyllkrystalle. (Botanische Zeitung. XL. Jahrgang. 1882. pp. 608, 622).
- , Über krystallinische Nebenpigmente des Chlorophylls. (Bulletin de l'Académie impériale des sciences de St. Pétersbourg. Tome vingt-huitième. 1883. p. 328).
- BOUGAREL, CH., Sur une nouvelle matière colorante rouge accompagnant la chlorophylle. (Bulletin de la Société chimique de Paris. Nouvelle série. Tome XXVII. 1877. p. 442).
- HARTSEN, F. A., Neue Untersuchungen über das Chlorophyll. (Che-

- misches Centralblatt. Dritte Folge. III. Jahrgang. Leipzig 1872. p. 524).
- , Ueber *Chrysophyll*. (Chemisches Centralblatt. Dritte Folge. VI. Jahrgang. Leipzig 1875. p. 613).
- KOHL, F. G., Untersuchungen über das Carotin und seine physiologische Bedeutung in der Pflanze. Leipzig 1902.
- LIEBALDT, E., Über die Wirkung wässriger Lösungen oberflächenaktiver Substanzen auf die Chlorophyllkörner. (Zeitschrift für Botanik. V. Jahrgang. Jena 1913. p. 65).
- MOLISCH, H., Die Krystallisation und der Nachweis des Xanthophylls (Carotins) im Blatte. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Band XIV. Berlin 1896. p. 18).
- SCHULZE, P., Studien über tierische Körper der Carotingruppe. I. Insecta. (Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin. Jahrgang 1913. p. 1).
- TAMMES, T., Ueber die Verbreitung des Carotins im Pflanzenreiche. (Flora oder allgemeine botanische Zeitung. 87. Band. 1900. p. 205).
- WILLSTÄTTER, R. & MIEG, W., Ueber die gelben Begleiter des Chlorophylls. (LIEBIG'S Annalen der Chemie. Band 355. Leipzig 1907. p. 1).
- , & UTZINGER, M., Über die ersten Umwandlungen des Chlorophylls. (LIEBIG'S Annalen der Chemie. Band 382. Leipzig 1911. p. 129).
- , & STOLL, A., Untersuchungen über Chlorophyll. Methoden und Ergebnisse. Berlin 1913.

---

**Vetenskapsakademien** d. 24 jan. Prof. LINDMAN lät anmäla att Naturhistoriska riksmuseets botaniska afdelning vid årsskiftet af ett antal mecenater fått mottaga två gåfvor af stort värde, nämligen dels det stora s. k. Rehmbiblioteket af hufvudsakligen mykologisk litteratur, som hopbragts af numera afidne Geheimerat H. REHM i München, densamme, hvars efterlämnade askomycetherbarium under år 1917 inköptes af mecenater för 86,500 mark och öfverlämnades till riksmuseet, och dels det stora svampherbarium af rostsvampar, som samlats af P. DIETEL & ZWICKAU och som torde vara ett af de största och fullständigaste som hopbragts af enskild person. Bland skänker märktes en större samling preparat, förärad af f. läroverksrådet N. W. LAGERSTEDT.

## Platanthera bifolia $\times$ montana i Blekinge.

Af JOHAN ERIKSON.

På en exkursion till Verkö i fjor sommar den 4:de juli hittade häradshöfding S. B. G. Lagerwall från Stockholm och förf. en *Platanthera*, som syntes oss egenomlig, enär den till knapprummens inbördes förhållande visade sig stå midt emellan de båda i södra Sverige förekommande arterna. Strax efter hemkomsten företog jag en preliminär undersökning och konstaterade, att det var ofvannämnda sällsynta hybridkombination vi funnit. I år har jag återfunnit denna hybrid på Verkö och dessutom på ännu ett ställe, nämligen på Vämö. På det senare stället växte på en liten fläck 5 exemplar, under det att på Verkö den intressanta växten förekommer sporadiskt i den blandade ek-<sup>1)</sup> och bokskogen på en stor del af ön, liksom äfven i den rena bokskogen enl. kommendörkapten B. Holmgren. *Platanthera bifolia* är ganska vanlig i Blekinge och förekommer äfven på Vämö, men på Verkö har jag däremot ej anträffat den. Den andra föräldraarten har jag egendomligt nog icke påträffat i Blekinge, och den är heller icke angifven i ASPEGRENS flora. I GOSSELMANS flora upptages den däremot med lokalen: »skogsängar, rar». I SVANLUNDS »Förteckning öfver Blekinges fanerogamer och kryptogamer» nämnas flera lokaler för densamma och däribland äfven Verkö och Vämö. Fastän han i en not tillägger: »Ståndarknapparnas rum vid basen mycket längre åtskilda än i spetsen; vanligen större och gröfre än hufvudarten, hvilken har knapprummen parallella», är det nog ganska säkert, att hans *montana* från Verkö, där hybriderna är mycket spridd, ej var något annat än hybriderna. Att SVANLUND ej urskilt hybriderna, fastän han själf tagit den, bekräftas af

<sup>1)</sup> Nu till stor del afverkad.

1 ex. från Verkö i hans herbarium, som han på etiketten kallat *Platanthera bifolia* f. (med utskrifvet namn å formen), hvilket tillägg dock sedan strukits. Antagligen har detta exemplar ungefärligen parallella knapprum, såsom stundom är fallet, hvarom närmare i den följande beskrifningen. Ha knapprummen divergerat, har S. förslätligt nog trott sig ha *Pl. montana* för sig. Af denna art ligga exemplar från Vämö och Jämjö i hans herbarium.

Denna hybrid är förut känd endast från ett ställe i vårt land, nämligen Ignaberga i Skåne enl. uppgift af Apotekare HAMNSTRÖM. Den beskrifves i korthet i NEUMANS och AHLFVENGRENS flora, af hvilken beskrifning de intermediära karaktärerna i växt- och blomdelar framgå. Men där nämnes ingenting om pollenet och fruktsättningen.

Redan plantans storlek visar ett intermediärt förhållande, som t. o. m. synes bibehålla sig under ogynnsamma klimatförhållanden, såsom i år. Enligt ofvannämnda flora har stjälken hos *Platanthera bifolia* en längd af endast 14—30 cm., under det att *P. montanas* stjälk når ända till 25—50 cm. Hos hybriden har jag antecknat följande tal: 47 cm. (Verkö, 1916), 37, 39 cm. (Verkö 1917), 45 cm. (Vämö, 1917).

Då hybriden icke är ny för vår flora, är det ju öfverflödigt att fullständigt beskrifva den, men några supplerande notiser kunna ju icke skada.

Blommorna äro föga väluktande liksom hos *montana*. Jag har dock icke ännu gjort några direkta komparativa undersökningar beträffande detta förhållande.

Kalkbladen äro grönaktigt hvita med en mera grönaktig färgton i spetsen och på sidorna. Hos *P. bifolia* är kalken hvit med undantag af labellum, som är grönt i spetsen. Hos hybriden sträcker sig den ljusgröna färgen nästan till basen af underläppen. Hos *P. montana* är kalken grönaktig.

De två inre (övre) kalkbladen äro betydligt längre än könpelaren och korsa stundom hvarandra.

Könpelarens längd ungefär = märkets bredd eller ungefär 2 mm. Knapprummen merendels nedtill något divergerande, men kunna äfven, t. o. m. stundom i samma ax, vara nästan parallella. Divergensen framgår af följande tal: afståndet mellan knapprummen nedtill  $3\frac{1}{2}$  mm., upptill 2 mm. eller 3 mm. och 2 mm. resp., stundom 2 mm. och 1 mm. resp. (små blommor).

Pollenmassorna med sina klibbskifvor äro till storleken intermediära. De se mindre kompakta ut. Deras särskilda smådelar, motsvarande urmodercellerna, »mas-sulæ», som på tyska kallas »Paketchen», och på danska »Smaaklumper», ha ett grumligt innehåll, hvilket aldrig är fallet hos bifolia, men väl hos montana, hos hvilken grum-ligheten dock är mera utpräglad, att döma efter under-sökning på herbarieexemplar. Dessa »småpaketer» innehålla tetradpollencellerna, i hvilka mellanväggarna stundom på vissa partier äro upplösta. Här och där varsnas äfven en börjande desorganisation i pollenmassan, ty på vissa ställen äro pollencellerna icke riktigt utbildade eller ha något insjunkna väggar. Formen på dessa »småpaketer» i Orkidéernas pollenmassor är mycket växlande, men van-ligen vigglik. Hos hybriden äro de stundom smalare på midtstycket än i ändarna, så att de likna de långa extre-mitetbenen; ofta äro de i hela sin utsträckning smalare än hos bifolia och montana, som dessutom har kortare paketer än den förra. Kanterna äro ojämna och den yttre där-jämte ofta sprickig. När man söker isolera dem från hvarandra under mikroskopet, lyckas därför detta ej, ty de adherera fast vid hvarandra på grund af ojäm-nheterna och förefalla nästan som hopvuxna.

Frukterna nästan alldeles felsläende, såsom jag fann i år, då en fjolårsstjälk med endast 1 någorlunda utbildad kapsel och de öfriga alldeles förkrympta an-träffades på Verkö.

Jag har kanske varit något vidlyftig i denna notis, ett förhållande, som motiveras af att dessa detaljer i androeciet hittills varit föga påaktade.

Karlskrona d. 19:de juli 1917.

**Almquist, E.**, Linnés Vererbungs-forschungen. — Bot. Jahrb. f. System., Pfl.-gesch. u. Pfl.-geogr., Bd. 55, s. 1—18. 1917.

Om artbegreppet hos Linné och därmed sammanhängande ärftlighetsfrågor har åtskilligt publicerats under årens lopp. Ifrågavarande uppsats är väl i första hand beräknad för utlandet, men författarens djupa insikter i ämnet berättigar till det antagandet att han mera grundligt än sina föregångare behandlat ämnet och därför tillåta vi oss att här i öfversättning återgifva författarens resumé.

a) Af Linné konstaterade fakta angående växternas ärftlighet.

1. Linné har funnit enheter med konstanta karaktärer, species.

2. Vid förändring i jordmån, klimat o. s. v. variera dessa i storlek och vissa andra egenskaper, men återvända till den forna formen, då de komma i den gamla miljön.

3. Från 1755 omnämner Linné äfven de konstanta varieteterna, af hvilka han slutligen fann oändligt många.

4. Linné framhåller alltid, att uppkomsten af konstanta varieteter har obekanta orsaker.

5. Linné konstaterade att sterilitet uppstod genom kastration, vid ofullständig pollenutveckling och vid frånvaron af hanindivid.

6. Hos samma växter utvecklas frön efter det märket blifvit inpudrat med pollen från andra individer.

7. Vid sitt besök inpudra insekterna märket rikligt med pollen af samma växtindivid. Hos *Ficus* har Linné äfven påvisat pollenets transport från de hanliga individen.

8. På märket utträder innehållet i pollenet. Hos *Amaryllis* kunde Linné med ögat fullfölja dess framträngande ända till fröanlagen.

9. Genom korsning af tvänne arter erhöll Linné en hybrid. Några sterila hybrider fann han i trädgården.

10. Därmed har Linné bevisat sexualiteten hos växterna och allraförst för vetenskapligt ändamål utfört en hybridisering.

b) Linnés teori om nedärfning.

11. Linné antog först att hans arter vore ursprungliga.

12. Genom Pelorian 1742, genom upptäckten af konstanta varieteter och genom frambringande af hybrider föranleddes Linné att uppgifva denna ursprunglighetsteori.

13. I den naturliga familjen hänga alla arterna genetiskt tillsammans, i det att de blifvit utvecklade ur en enda art (1762).

14. Ur dessa få arter ha alla andra uppstått genom korsning.

15. Dessa Linnés senare teorier publicerades uttryckligen som arbetshypoteser.

**Fysiografiska Sällskapet** den 12 dec. 1917. Följande afhandlingar antogos till införande i Handlingarna: Studier öfver klyföppningarnas morfologi med särskild hänsyn till deras patologiska utbildningsformer af doc. GERTZ, Om staminal pseudapetatali och dess betydelse för frågan om blomkronans ursprung af prof. MURBECK samt Das geotropische Verhalten der Seitensprosse zugleich ein Beitrag zum Epinastieproblem zur kausalen Morphologie af doc. LUNDEGÅRDH.

### Ny litteratur.

ANTEVS, E. und NATHORST, A. G., 1917, Kohlenführender Kulm auf der Bären-Insel. — Geol. För. Förh., Bd. 39, s. 649.

CARLSSON, A., 1917, Carl Adolph Agardh. 16 s. — Svenskt Biogr. Lexikon.



HESSELMAN, H., 1917. Om våra skogsföryngringsåtgärders inverkan på salpeterbildningen i marken och dess betydelse för barrskogens föryngring. — Meddel. f. Statens Skogsförsöksanst. h. 13—14. s. 923—1076, XCI—CXXVI (engelsk resumé), 48 textf.

—, Studier över de norrländska tallhedarnas föryngringsvillkor. II. — Anfst. s. 1222—1286, CIL—CLXVII (tysk resumé), 15 textf.

—, Om skogbeståndens roll vid moränlidernas försumping. 50 s. — Skogsv. För. Tidskr. 1917 bil. 1.

KROK, TH. och S. ALMQUIST, 1917, Svensk Flora. 11. Kryptogamer. Fjerde uppl. 359 s.

LINDFORS, Th., 1917, Om vissnesjuka hos gurkor förorsakad av *Verticillium albo-atrum* Rke. et Berth. 14 s., 3 textf. — Medd. Centralanst. f. försöksv. på jordbr. Bot. Afd., nr 13.

SCHOTTE, G., 1917, Lärken och dess betydelse för svensk skogshushållning. — Medd. f. Statens Skogsförs., h. 13—14, s. 529—842, (1—16), LIX — LXXXIV (engelsk. resumé), 107 textf.

SJÖGREN, H. W., 1918, Göran Wahlenberg — Homeopatisk Tidskrift, N:o 10, s. 1—6 (början), 1 porträtt. (Delvis efter W:s egenhändiga manuskript i Upsala Univ. Bibl.)

SVEDELIUS, N., 1917, Jakob Georg Agardh. 7 s. — Svenskt Biogr. Lexikon.

### Till tidskriftens medarbetare.

Manuskripten böra vara tydligt skrifna (helst maskinskrifna) samt noga genomsedda, äfven beträffande skilletecknen, för undvikande af korrekturändringar mot manuskriptet.

Omkostnader för korrekturändringar mot manuskriptet bestridas af författaren.

Förf. erhåller 50 separater, om uppsatsen är längre än 1 sida.

### Innehåll.

ERIKSON, J., *Platanthera bifolia* × *montana* i Blekinge. S. 59.

GERTZ, O., Laboratorietekniska och miktokemiska notiser. 3. Om kristalliserande bladpigmenter hos *Heracleum*-arter och hos *Strobilanthes Dürianus*. S. 49.

HEINTZE, A., Om endo- och synzoisk fröspridning genom europeiska kråkfåglar. S. 1.

Smärre notiser. S. 48, 58, 62, 63, 64.

## Till tidskriftens medarbetare.

Manuskripten böra vara tydligt skrifna (helst maskinskrifna) samt noga genomsedda, äfven beträffande skiljetecknen, för undvikande af korrekturändringar mot manuskriptet.

Omkostnader för korrekturändringar mot manuskriptet bestridas af författaren.

Förf. erhåller 50 separater, om uppsatsen är längre än 1 sida.

---

## Separater ur Botaniska Notiser till salu.

I Botaniska Notiser 1901 annonserades separater ur dem till salu. Af dessa finnas numera endast ett fåtal kvar. Af många uppsatser i de sedan dess utgifna årgångarna af tidskriften finnas separater till salu. Priset beräknas efter 2 öre pr. sida och 25 öre pr. plansch förutom porto och postförskottsafgift. Endast ett eller några få exemplar finnas af hvarje uppsats.

Af Botaniska Sektionens af Naturvetenskapliga Student-sällskapet i Upsala Förhandlingar 1883—1895 finnas mer eller mindre fullständiga exemplar till salu för 10 kr., 7,50 kr., 3 kr.

Af Botaniska Sällskapets i Stockholm Förhandlingar 1895—1906 finnas mer eller mindre fullständiga exemplar till salu för 5 kr., 4 kr., 3,50 kr.

Under jul- och sommarferierna expedieras inga separater.

Rekvision sker hos

Utgifvaren af Botaniska Notiser, Lund.

---

## Bokhandelspriser å

**BOTANISKA NOTISER** utg. af K. F. THEDENIUS, årg. 1854—1856 å 1 kr.

**BOTANISKA NOTISER** utg. af OTTO NORDSTEDT, årg. 1871—1874 å 1 kr. 50 öre. 1875—1878 å 1 kr. 75 öre, 1879—1886 å 2 kr. 25 öre, 1887—1905 å 4 kr., 1906—1910 å 5 kr. och följande å 6 kr.

**Nyare bidrag till kännedomen om Gotlands Kärleväxtflora** af K. JOHANSSON. Pris 1 kr.

**Porträtter i ljustryck** af J. G. AGARDH och af BENGT JÖNSSON å 50 öre.

---