

Hamstrande nötskrikors stora betydelse för ekens föryngring och spridning är väl känd. Många känner också till att nötkråkan har samma roll för hassel och cembratall. Tack vare en mer än hundra år gammal – och länge förbisedd – forskargärning är det nu dags att inse att också kråkor och skator är viktiga för spridningen av en mycket lång rad växter. Johan Elmberg menar att det är på tiden att August Heintzes beundransvärda livsgärning blir uppmärksammas.

Kråkfåglar som fröspridare: August Heintze visade vägen för hundra år sedan

JOHAN ELMBERG

Kunskap om hur växter sprider sig från plats till plats har kanske aldrig varit viktigare än idag. Klimatförändring, förlust av biotoper och ett mer fragmenterat naturlandskap ger avtryck i rödlistorna och ställer naturvården inför stora utmaningar. Det är helt enkelt bråttom att få en bättre förståelse för de processer som styr växters förmåga att ”röra sig” mellan gamla förekomster, samt hur de sprider sig till nya. I flera europeiska länder pågår idag forskning om andfåglarnas roll som spridare av våtmarksväxter. Två av dessa forskare vände sig till mig för några år sedan för att få hjälp med översättning av gamla svenska och norska texter om

fröspridning av fåglar. På så sätt kom jag i kontakt med det arbete som den svenske botanisten August Heintze (1881–1941) utförde för hundra år sedan.

Jag häpnade snart över hans djupa kunskaper, men också över hur lite hans forskning satt avtryck i den vetenskapliga litteraturen. Den som tittar i sentida internationella standardverk om växters spridningsekologi får lätt bilden att kråkfåglar bara är viktiga som hamstrare av nötter, vilka ibland blir kvar i marken och kan gro. Redan för hundra år sedan hade August Heintze helt andra insikter. Särskilt imponerande är en tredelad artikel om kråkfåglar som fröspridare som han publicerade i *Botaniska Notiser* 1917–1918. Dessa texter innehåller en stor mängd data som aldrig sammanställts och som aldrig analyserats med dagens ”glasögon”. Vi bestämde oss för att göra just det, vilket blev början på en lärorik resa i min egen historielöshet.



FIGUR 1. Både kråkor och skator äter bär och frön från många fler växtarter än vad man kanske föreställer sig. Röda vimbär är förstas favorit, både för kråkor men framför allt för skator.

FOTO: Sophie Håkansson.

Väl etablerat forskningsfält

Hur August Heintze blev intresserad av fröspridning lär vi aldrig få veta. Det var heller inte ämnet för hans doktorsavhandling, vilken handlade om höjdzonering av fjällvegetation. Klart är dock att fröspridning var ett stort och etablerat forskningsfält vid sekelskiftet 1900. I Heintzes artiklar i ämnet citeras hundratals verk – på åtta språk – från sent 1600-tal och framåt. Han var alltså inte ensam, utan del av en aktiv akademisk miljö förgrenad över åtskilliga europeiska länder. I hans dödsruna, tecknad av Gunnar Erdtman 1945 i SBT, antyds att Heintze var en smula förbittrad över det något svala mottagande hans doktorsavhandling fick: *”Detta torde ha bidragit till att Heintze allt mer slöt sig inom sig själv och bland svenska botanister kom att vandra sin egen ensamma väg”*.

Den allt överskuggande delen av Heintzes vetenskapliga produktion kom till på fritiden. Redan innan disputationen började han arbeta som lärare. Detta yrke tog honom med tiden runt om bland landets läroverk: Gävle, Kalmar, Malmö, Lund, Västerås, Uddevalla, Karlshamn, Luleå och slutligen Stockholm. Han tycks nästan alltid ha arbetat dubbelt; som lärare dagtid och som forskare på kvällar och nätter. I dödsrunan uttrycks detta lakoniskt: *”Semester i vanlig mening tog han aldrig”*. Att få verka på så många håll i vårt land var förstas en källa till upptäckarglädje, kunskap, inspiration och inte minst till ett herbarium som med tiden kom att omfatta mer än 50 000 ark. De fyra år Heintze bodde i Uddevalla (1914–1918) gjorde ett särskilt stort avtryck i hans arbete om kråkfåglar som fröspridare. Här skrev han uppsatsen i samma ämne för *Botaniska Notiser* (Heintze 1917b, c, 1918a), som jag och två kollegor sporrades att sammanställa och analysera (Green m.fl. 2019).

Imponerande breda kunskaper

Det är lätt att bli fångad av just denna Heintzes uppsats, i synnerhet om man



Aug. Heintze

FIGUR 2. August Heintze föddes i Skurup 1881 och var näst äldst av sju syskon. Han blev tidigt naturintresserad, fick ett mikroskop när han gick i sjätte klass och innehade redan vid sin studentexamen ett herbarium om hela 12 000 ark.

Heintze skrevs in vid Lunds universitet 1901 och disputerade 1913 på avhandlingen ”Växttopografiska undersökningar i Åsele lappmarks fjälltrakter”. Hans vetenskapliga intresse hade då redan bytt fokus; under åren 1910–1918 publicerade han åtskilliga artiklar om fröspridning, varav flertalet om däggdjurs och fåglars roll för densamma.

Heintze hade aldrig tjänst som forskare, utan försörjde sig från långt innan disputationen och till sin död som lärare, en gärning som tog honom till åtskilliga läroverksstäder runt om i Sverige. August Heintze dog av kolmonoxidförgiftning i en olycks-händelse, blott 59 år gammal.

försöker läsa mellan raderna och föreställa sig hur hans fältarbete gick till för hundra år sedan. Han presenterar här data om förekomst av frön i mer än 650 spymbollar, 200 exkrementer och från oräkneliga kråkfåglar som skjutits för att inspektera innehållet i mag-tarmkanalens olika delar. Heintze var inte bara en mycket kunnig fältbotanist; han kunde också artbestämma de flesta växters

frön, ja till och med fröfragment. Han måste också varit en mycket driven osteolog och entomolog, eftersom han också redovisar fynd av ben, benbitar och insektsdelar i fåglarnas lämningar.

Till detta kan fogas en imponerande kunskap om kråkfåglarnas rörelser och vanor, parad med stor skarpögdhet och extremt tålmod. Det ter sig nästan ofattbart hur han kunde samla in så många spybollar och exkrementer med känd avsändare i fågelvärlden. Heintze hittade, bevakade och undersökte alltså viloplatsen dit fåglar mycket diskret söker sig för att sitta på nattkvist, eller rätt och slätt dra sig undan för att bearbeta och smälta sin föda.

Han var dock inte ensam om att dissekera fåglar för att se vilka frön de ätit och hur långt de kommit genom matsmältningssystemet. Liksom flera samtida forskare hade han intresse av att se vilka frön som lämnade fågeln så pass intakta att de kunde gro, vilket förstås är en kärnfråga i växternas spridningsbiologi. Vår sammanställning av hans data visar – inte oväntat – att det finns fler intakta frön i spybollar än i exkrementer. Frön i de senare har ju passerat muskelmagen, där den mekaniska bearbetningen sker, ofta med hjälp av svalda småstenar. Inte desto mindre påträffade Heintze intakta frön också i väldigt många exkrementer.

Groddplantor och groningsförsök

Det är uppenbart av Heintzes text att han tyckte det var anmärkningsvärt att vanliga fåglar som skata och kråka åt frön från så många olika växtarter. Att de och andra fåglar förtär bär och storfröiga gräs var allmänt känt sedan tidigare, men att så många arter med små och nakna frön var med på kråkfåglarnas matsedel, tycks ha setts som ny kunskap. Heintzes nyfikenhet och skicklighet tog dock inte slut där. Han förstod vikten av att ta ett steg till, för att på allvar kunna värdera kråkfåglarnas roll för spridning av en lång rad växter.

Då kom hans förståelse av särskilt skators och kråkors beteende och rörelser väl till pass. Han sökte upp platser där fåglarna haft regelbunden nattkvist eller byggt bo. Under återkommande besök i olika månader letade han under träden efter rester av spybollar och exkrementer för att se vilka frön i dem som givit upphov till groddplantor på naturligt sätt på ort och ställe. Inte mindre än 32 växtarter kom med på denna lista, bara under åren i Uddevalla.

Som om det inte vore nog att på detta sätt dokumentera spridning under naturliga förhållanden genomförde Heintze ett stort antal egna groningsförsök. Frön som påträffats i spybollar och exkrementer togs hem, såddes i krukor och följdes under lång tid för att dokumentera både grobarhet och över vilka tidshorisonter detta kunde ske. Det hade varit mycket intressant att veta mer om detaljerna bakom dessa försök, men tyvärr beskrivs de inte.

Skata och kråka – viktiga fröspridare

I sina publikationer om fröspridning blandade Heintze egna iakttagelser med data och anekdoter från kollegor runt om i Europa. Mycket av detta redovisas på ett inkonsekvent vis i hans artiklar, men för det svenska materialet om skata och kråka lämnar han så mycket detaljer att en djupare analys varit möjlig hundra år senare (Green m.fl. 2019; se ruta på nästa sida). Skatan framstår då som särskilt intressant. Inte bara är det den art hos vilken Heintze påträffade frön av flest arter i spybollar och exkrementer; det är också den art i vars lämningar flest arter bevisligen transporterats och grott i naturen.

Som redan antytts var det vid Heintzes tid väl känt att ekar, hassel, valnöt, äkta kastanj och en del andra träd i Europa sprids av kråkfåglar genom frön grodda ur bortglömda och outnyttjade hamstringsgömmor. Heintze insåg att detta var en starkt förenkla och inskränkt bild av kråkfåglarnas

betydelse för växternas spridningsbiologi. Han såg det som ett viktigt resultat av sina studier att få samtidigt att förstå att åtskilliga kråkfågelarter sprider växter, och då inte bara skogsträd utan en lång rad arter, även många som saknar bär eller andra ”smakliga” höljen kring fröet. För Heintze handlade det dock inte bara om en mycket bredare palett av växter; han brann för att torgföra insikten att spridning via spybollar och exkrementer (*endozookori*) är viktigare än hamstring (*synzookori*). Han såg flera skäl för detta; för det första omfattar det förra spridningssättet långt fler växtarter, och för det andra flygs den genomsnittliga spybollen eller exkrementen en betydligt längre sträcka i landskapet. Nötskrikor och nötkråkor hamstrar ju i huvudsak i sina begränsade vinterrevir.

Trots att termerna inte fanns när Heintze levde är det korrekt att säga att han förstod att vanliga och vitt utbredda fåglar som kråka, skata och korp är *megavektorer* som utför viktiga *ekosystemtjänster*. Skata och kråka menade han var särskilt viktiga eftersom de är generalister som regelbundet rör sig mellan många olika slags biotoper. På så sätt hjälper de växterna att ”testa sina gränser” i många olika miljöer. Heintze noterade särskilt stöd för denna teori när han hittade frön eller groddplantor av kulturväxter inne i skogen, eller havsstrandsväxter långt från havet. Han var till och med inne på att kråkor – som ju i vissa områden ännu idag har årstidsflyttningar – kan ge upphov till verklig långdistansspridning av frön, till och med över hav.

Ytterligare ett tecken på Heintzes grundlighet och tidigt mogna ekologiska tänkande var hans intresse för intrikata samband av fröspridning inom en näringskedja. Han visste redan att kråkfågeln åt och spred frön av en lång rad växtarter, men gjorde därtill åtskilliga maganalyser av skjutna rovfåglar. Han fann då att de sistnämnda ofta innehöll uppätta mindre fåglar, vilkas magar i sin tur innehöll grobara frön. Inte nog med det; han

Några av Heintzes resultat

August Heintze publicerade 1917–1918 en tredelad artikel om fröspridning av kråkfåglar i *Botaniska Notiser* (1917b,c, 1918a). I huvudsak redovisade han egna iakttagelser från Sverige, men sammanfattade också tidigare publicerade och opublicerade data från andra europeiska länder. Några av de viktigaste rönen för hundra år sedan – och lika aktuella idag – var:

- Kråkfåglar är viktiga för spridning och etablering av vissa skogsträd, till exempel för ek och hassel genom hamstring (*synzookori*) av nötskrika och nötkråka. Dessa är dock inte kråkfågelnas viktigaste ”fröspridartjänster”.
- Europeiska kråkfåglar (11 arter) sprider frön från ytterligare 157 växtarter i 42 familjer genom så kallad *endozookori* – alltså via spybollar eller exkrementer.
- 54 % av dessa 157 arter har inte bär eller bärlika spridningskroppar. Kråkfåglar har tidigare inte ansetts spela någon större roll för sådana växters spridning.
- Fröspridning via spybollar är effektivare än via exkrementer, eftersom andelen oskadade frön är högre i de förra. Heintze fann att en genomsnittlig spyboll från svenska skator innehöll 10 intakta frön och en genomsnittlig exkrement 7 intakta frön. För kråkor var motsvarande tal 16 och 3.
- I gröningsförsök med frön funna i spybollar och exkrementer från skata och kråka grodde 27 av 35 arter. Av de förra var 20 från arter vars frön inte är inkapslade i bär.
- 32 arter kärlväxter påträffades som groddplantor i naturen i rester av spybollar från skata och kråka. Exempel är pipdån, liten blåklocka, blåsuga, ängssyra och våtarv.
- Redan för hundra år sedan spred kråkfåglar ett stort antal växtarter som är främmande för Sverige. Det var huvudsakligen fruktträd och bärbuskar, men också andra trädgårdsväxter och gräs. Tjugofem av dessa arter är idag naturaliserade i Sverige.
- Ser man till frön påträffade i spybollar och exkrementer är skatan den kråkfågel som Heintze konstaterade äta frön av flest arter: inte mindre än 117. Med 105 arter intog kråkan andra plats och korp tredje med 71.



FIGUR 3. Spybollar från skator visade sig i Heintzes undersökningar innehålla frön från över hundra arter. Vanliga var exempelvis frön av besksöta *Solanum dulcamara*. Även frön av ormbär *Paris quadrifolia* hittades i skatornas spybollar. FOTO: Guido Gerding & Epp/Wikipedia.

visade att ännu fler arter kan vara inblandade i fröspridningskedjan. I en granskog vid Kålgårdsberget i Uddevalla fann Heintze i april 1915 resterna av en gråsparv slagen av en sparvhök. I gråsparvens mage fanns hästspillning som i sin tur innehöll frön av vårtbjörk, trampört och bergsyra. Dessa togs till gröningsförsök, i vilka 9 av 15 bergsyrafrön gav upphov till groddplantor (Heintze 1916c). Han såg därför starka indicier för att rovfåglar genom att slå och transportera frötände fåglar indirekt ger upphov till groddplantor av en lång rad arter, till exempel vårfryle, kovaller och daggkäpor.

I klimatförändringens tidevarv

Vår analys av Heintzes data visar entydigt att kråkfåglar är viktiga fröspridare för en lång rad växtarter. Måne kan detta höja statusen för ofta ringaktade arter som skata och kråka, eftersom de genom sin talrikhet och rörelser är viktiga för att växter ska kunna "röra på sig" i ett föränderligt klimat. Kanske kan Heintzes insikter också bidra till att lösa en del växtekologiska spridningsgåtor, så som isolerade förekomster och snabb etablering utanför gängse utbredning.

Till sist finns skäl att återknyta till historien. Det är idag svårt att begripa hur en och samma person vid denna tid kunde tillägna sig så grundliga kunskaper inom så många fält. Förutom det som nämnts ovan var Heintze "den förste här i landet som klart insåg

och vederbörligen underströk pollenmorfologiens betydelse i större växtsystematiskt sammanhang" (Erdtman 1945). Tydligt var han en auktoritet på pollenbestämning också!

Heintze reste en hel del utomlands och publicerade både på svenska och tyska. Han citerade och läste uppenbarligen ytterligare sex eller sju språk, men trots denna språkliga kompetens föll merparten av hans rön i glömska. Böckerna på tyska var ett försök att sammanfatta en del av hans forskargärning för en internationell läsekrets och gavs ut på eget förlag (Heintze 1932, 1935). Tyvärr dog Heintze innan det tredje bandet hann ges ut, vars referenslista hade emotsetts av självaste Rutger Sernander som monumentalt komplett och värdefull. Heintzes tyskspråkiga böcker fick troligen begränsad spridning och snart efter hans död kom engelskan att bli vetenskapens världsspråk. Vi kan i efterhand konstatera att hans insikter och storhet förblivit näst intill helt förbisedda internationellt. Kanske fanns ytterligare skäl till att hans värv och insikter inte uppmärksammats så som de förtjänar, också i Sverige; Heintze lämnade akademien tidigt och man kan ana av hans artiklar att han arbetade mest själv, kanske rent av drog sig undan sina akademiska kollegor.

När vi nu klarare kan uppskatta vad Heintze gjort och tänkt låter jag honom själv få sista ordet med en hundra år gammal slutsats som botanister, ornitologer och naturvårdare i högsta grad har skäl att bära med sig idag: "Inom dessa djurgeografiska områden [Holarctis] tyckas kråkfåglaerna vara de viktigaste fröspridarna bland landfåglaerna" (Heintze 1917b, sid. 210). [SBT](#)

- Bibliotekarie Peter Bengtsson vid Högskolan Kristianstad har varit till stor hjälp för att kartlägga August Heintzes gärning och samlade produktion. Varmt tack också till Andy Green och Ádám Lovas-Kiss för inspirationen att sammanställa delar av Heintzes resultatskatt.

Citerad litteratur

Erdtman, G. 1945: August Heintze 26/9 1881 – 6/5 1941. Några minnesord. *Svensk Bot. Tidskr.* 39: 441–444.

Green, A., Elmberg, J. & Lovas-Kiss, Á. 2019: Beyond scatter-hoarding and frugivory: European corvids as

overlooked vectors for a broad range of plants. *Frontiers Ecol. Evol.* 7: 133. <doi.org/10.3389/fevo.2019.00133>

Bibliografi över August Heintzes bidrag inom botanik och zoologi

Eftersom bibliografin som publicerades vid Heintzes dödsruna (Erdtman 1945) inte är helt komplett och dessutom innehåller en del fel, publiceras här en korrigerad bibliografi, sammanställd av Peter Bengtsson, Högskolan Kristianstad.

Heintze, A. 1900: Tre nya, skånska former. *Bot. Not.* 1900: 279–281.
Heintze, A. 1907: Om *Chrysosplenium alternifolium* L. v. *tetrandrum* Lund och dess utbredning inom Skandinavien. *Bot. Not.* 1907: 231–237.
Heintze, A. 1908: Växtgeografiska anteckningar från ett par färder genom Skibottendalen i Tromsø amt. *Ark. Bot.* 7(11): 1–71.
Heintze, A. 1909a: Ett par lunddälder i Gästrikland. *Bot. Not.* 1909: 277–293.
Heintze, A. 1909b: Fynd av *M. bechsteinii* i Stehag. <pub.epsilon.slu.se/12344/7/ahlen_i_150617.pdf>
Heintze, A. 1909c: Om *Mulgedium sibiricum* och dess utbredning inom finsk-skandinaviska floraområdet. *Bot. Not.* 1909: 41–48.
Heintze, A. 1909d: Om *Ranunculus lapponicus* och andra af granens följeväxter i Skandinavien. *Bot. Not.* 1909: 181–202.
Heintze, A. 1909e: Studier öfver groddjurens utbredning i östra Småland och på Öland. *Fauna och flora* 4: 237–249.
Heintze, A. 1909f: *Vertebraterna i Gäfle högre allmänna läroverks museum*. Gefle Postens Tr.
Heintze, A. 1909g: Växtgeografiska undersökningar i Råne socken af Norrbottens län. *Ark. Bot.* 9(8): 1–63.

Heintze, A. 1911: Om vinterståndare bland Ölands alfväxter. *Bot. Not.* 1911: 165–185.
Heintze, A. 1912: Om epizoisisk frö-spridning. *Fauna och flora* 7: 221–228.
Heintze, A. 1913a: Anteckningar om *Hirundo urbica*. *Fauna och flora* 8: 205–217.
Heintze, A. 1913b: Växttopografiska undersökningar i Åsele lappmarks fjälltrakter. 1. *Ark. Bot.* 12: 11.
Heintze, A. 1913c: Växttopografiska undersökningar i Åsele lappmarks fjälltrakter. 2. *Ark. Bot.* 13: 5.
Heintze, A. 1914a: Iakttagelser öfver kionokor fröspridning. *Bot. Not.* 1914: 193–215.
Heintze, A. 1914b: Om hydrokor spridning af vegetationsklädda tuvor. *Svensk Bot. Tidskr.* 8(2): 253–262.
Heintze, A. 1915a: Om endozoisk fröspridning genom skandinaviska däggdjur. *Bot. Not.* 1915: 251–291.
Heintze, A. 1915b: Om synzoisk fröspridning genom fåglar. *Svensk Bot. Tidskr.* 9(1): 13–22.
Heintze, A. 1915c: Synzoisk fröspridning genom däggdjur och fåglar. *Fauna och flora* 10: 67–76.
Heintze, A. 1916a: Flyttfåglar som fröspridare. *Fauna och flora* 11: 97–113.
Heintze, A. 1916b: Om endozoisk fröspridning genom trastar och

andra sångfåglar. *Svensk Bot. Tidskr.* 10(3): 479–505.
Heintze, A. 1916c: Roffåglar som frö-spridare. *Bot. Not.* 1916: 121–127.
Heintze, A. 1916d: Tillägg till uppsatsen ”Om endozoisk fröspridning genom skandinaviska däggdjur”. *Bot. Not.* 1916: 139–140.
Heintze, A. 1917a: I hvilken utsträckning förtära och sprida småvadarna växtfrön? *Fauna och flora* 12: 116–128.
Heintze, A. 1917b, c, 1918a: Om endo- och synzoisk fröspridning genom europeiska kråkfåglar. *Bot. Not.* 1917(5): 209–240, 1917(6): 297–300, 1918(1): 1–47. [Kan hämtas på: <journals.lub.lu.se/bn/issue/archive>]
Heintze, A. 1918b: Om bipolära växter och deras vandringar. *Fauna och flora* 13: 145–161.
Heintze, A. 1918c: Till kännedomen om *Potentilla multifida*s spridningsbiologi. *Bot. Not.* 1918: 302–306.
Heintze, A. 1925: Lepturinernas blom-besök och sekundära könskaraktärer. *Entomol. Tidskr.* 46: 21–34.
Heintze, A. 1927: *Cormofyternas fylogeni (Phylogenie der Cormophyten)*. Ohlssons, Lund.
Heintze, A. 1932: *Handbuch der Verbreitungsökologie der Pflanzen, Lief. 1*. Eget förlag, Stockholm.
Heintze, A. 1935: *Handbuch der Verbreitungsökologie der Pflanzen, Lief. 2*. Eget förlag, Stockholm.

Elmberg, J. 2019: Kråkfåglar som fröspridare: August Heintze visade vägen för hundra år sedan. [August Heintze realised a century ago that corvids are important seed dispersers.] *Svensk Bot. Tidskr.* 113: 344–349.
The botanist August Heintze is presented, especially his work on corvids as seed vectors. See further

Green et al. 2019: *Frontiers in Ecology and Evolution* 7: 133.

Johan Elmberg är professor i zöökologi. Han har länge forskat om djur i våta miljöer, och fascineras numer också av fåglars fröspridning.
Adress: Avd. för miljö- och biovetenskap, Högskolan Kristianstad, 291 88 Kristianstad
E-post: johan.elmberg@hkr.se

