

## ISARIA Densa (LINK) FRIES.

PARASITSVAMP HOS VANLIGA ÅLLONBORREN

*(Melolontha vulgaris L.).*

I »Bulletin scientifique de la France et de la Belgique», har utgifvaren, prof. ALFRED GIARD, under ofvanstående titel förlidit år meddelat en synnerligen förtjänstfull uppsats, som äfven kan hafva intresse för svenska läsare, hvarför vi vilja här nedan något närmare redogöra för densamma.

Författaren börjar med en längre »inledning», hvori han beskriver den hittills förda striden mot ållonborren. De klassiska arbetena af RATZEBURG, MULSANT, J. REISET, MAURICE GIRARD, TASCHENBERG m. fl. gifva oss en värdefull inblick i denna insekts lefnadsförhållanden. Larven utkläcker ur ägget i juli. Under de första månaderna af sin tillvaro lefva larverna »i familj» på föga djup under jordytan och lifnära sig hufvudsakligen af växtlämningar. Vid vinterns annalkande gräfva de sig djupare ner i jorden för att skydda sig mot kälén. På våren det andra året tvingar dem behovet af en rikligare föda att sprida sig, och de börja angripa växternas rötter, som de ofta helt och hållet afbita. Efter en ny vinter, tillbringad liksom den föregående på ett visst djup, börja de åter sin ödeläggande verksamhet, i det de nu ej endast angripa rötter till gräs och andra örter, utan äfven träs och buskväxters. Framemot slutet af juni månad det tredje lefnadsåret hafva larverna uppnått maximum af sin tillväxt: de öfvergå sedan snart till puppstadiet och till fullbildad insekt (*imago*) mot slutet af sommaren — ofta i september, mera sällan senare eller under den följande våren. Den nu färdiga ållonborren kvarblifver i jorden ända till maj månad det fjärde året, då den framkryper och under denna nya form riktar sin förstörande verksamhet på växternas bladverk.

Ållonborrens utvecklingscykel varar sålunda nära fyra år, men den kan vara underkastad variationer, liksom äfven längden af insektens olika utvecklingsstadier kan växla, beroende dels på latituden och dels på olika metereologiska förhållanden på ett och samma ställe.

Hvad angår storleken af de förluster, som årligen tillskyndas landtbruket af ållonborren och dess larv, är det svårt att häråt gifva ett exakt uttryck. Mellan uppskattningen af PAVEN (en milliard francs för vissa år) och af GRANDEAU (300 millioner) kan man taga ett medeltal och med prof. A. LABOULBÈNE säga, att förlusten årligen helt säkert är flera hundra millioner francs.<sup>1</sup> Det kolossala i denna summa kan icke väcka förvåning om man betänker den produktivitet, som af många författare konstaterats hos *Melolontha vulgaris*.

Vi vilja här erinra om några af dessa exempel, otaliga gånger upprepade, med uppgifvande af de källor hvarur vi hämtat våra upplysningar.<sup>2</sup>

År 1594 nedslog en svärm ållonborrar på träden, som kanta floden Severns stränder i England, och däraf föll en så stor mängd ner i vattnet, att industriinrättningar längs floden, som drefvos med vattenkraft, afstannade.<sup>3</sup>

År 1688 bildade en svärm ållonborrar i grefskapet Galway i Irland ett moln så tätt, att himlen däraf bortskymdes på en sträcka af en lieue (= 4 1/2 kilometer), och invånarna hade svårt att bereda sig väg öfver den trakt, där de slogo ned. TH. MOLLINEX, hvilken i sina »Transactions philosophiques» (1697) berättar om de härjningar, som i Irland och England förorsakades af dessa arméer af ållonborrar, tillägger, att den fattigare befolk-

<sup>1</sup> Vi uppmana dem af våra läsare, som önska erhålla mera noggranna detaljer i denna fråga, att läsa LABOULBÈNE'S intressanta och lärorika »Note sur les ravages causés par le hanneton vulgaire», framställd inför Société nationale d'agriculture de France den 6 April 1892. Ett litet arbete på svenska är äfven tillgängligt i bokhandeln, nämligen »Ollonborrarne, deras lefnadssätt och utrotande» af SVEN LAMPA.

<sup>2</sup> Utmärkta historiska uppgifter rörande denna sak äro lämnade i ett värdefullt arbete af SNELLEN VAN VOLLENHOVEN: »De insekten», Amsterdam 1876, p. 291.

<sup>3</sup> TH. MOUFFET: »Insectorum sive minimorum animalium theatrum etc.», London 1634.



ningen i Irland åt af insekterna vid den hungersnöd, som förorsakats just af dessa. Denna omständighet synes honom förklara en artikel i MOSE lag (Lev. II, 22), som tillät israeliterna att äta olika slag af skalbaggar och gräshoppor.

År 1804 nedvräkte en stormvind en så stor mängd ållonborrar i Zürich-sjön, att af deras sammanhopade kadaver bildades ordentliga bankar, hvilka spredo en vämjelig lukt ifrån sig.

År 1808 voro ållonborrarna så talrika i Gueldern (Holland), att under juni månad träden voro lika bara på löf som i december. Regeringen anslog en större summa till belöning för insekternas utrotande, och omkring 100 millioner dödades, hvaraf 50 millioner ensamt i kommunen Steenderen; följande år dödades 250 millioner, och massakern skulle hafva blifvit ännu större, om det ej tagit slut på den af regeringen till belöningar anvisade summan.

År 1832 den 18 maj kl. 9 på aftonen ansattes diligensen från Gournay till Gisors, då den körde ut ur byn Talmontiers, (Oise) af en legion ållonborrar med sådan häftighet, att de förskräckta hästarna tvingade kusken att vända om till byn för att invänta slutet på denna lefvande hagelskur.

År 1841 berättar MULSANT att ett moln af dessa insekter, efter att hafva förtärt det späda löfverket på träden längs Saône-flodens venstra strand, drifna af hunger begåfvö sig öfver floden och slogo ner i Mâcon. Gatorna blefvo fullkomligt öfversvämmade af insekterna, och under flera timmar kunde man, isynnerhet vid passerandet af bron, endast genom att häftigt slå omkring sig undvika att blifva fullständigt betäckt af dem.

Upprepade gånger har man vid Engelska Kanalens stränder observerat milliarder kadaver af ållonborrar, som vid flodtiden bildade ett tjockt lager längs hafsstranden.<sup>4</sup> Prof. GIARD berättar att han själf, till och med upprepade gånger, mellan Wimeux och Ambleteuse sett dessa flytande kadaver på hafsytan bilda långa band med en bredd af en meter och ännu mer samt en längd af flera kilometer.

Alla dessa fakta äro så mycket mera anmärkningsvärda som ållonborren är en ganska lokal insekt, hvilken ej gärna byter om

<sup>4</sup> Se iakttagelser af POORTMAN och LEPRIEUR i Bulletin de la Soc. entomol. de France, 25 juni 1862, p. XXVIII.



vistelseort. Dessa enorma massor måste således hafva utvecklats sig i själfva de trakter, där de blifvit observerade, och kunna icke jämföras med de härnadståg, som företagas af sträckgräshoppor och andra flyttande insekter, hvilka uppsamla individer, ofta födda på långt afstånd från hvarandra.

Hvilka vapen hafva vi nu för att kämpa mot en dylik landsplåga?

Med kännedom om själfva lefnadssättet hos ållonborren såväl i larvstadiet som då den är fullbildad insekt, kan man föga räkna på rent naturliga verkningsmedel, såsom köld, ihållande regn, o. d. för att begränsa inkräktarnas antal. En del köttätande djur tillgripa ållonborren som föda, vare sig som larv eller *imago*. Man har upprepade gånger såsom ållonborrens fiender anført de stora caraberna bland insekterna; några reptilier och amfibier; mullvaden, näbbmusen, vesslan, räfven, gräfsvinet, vildsvinet etc. bland däggdjuren; kråkan, korpen, kajan, råkan, törnskatan, staren m. fl. bland fåglarna. Jag tror, med OLIVIER, att man särskildt bör omnämna nattskärnan (*Caprimulgus europæus*), hvilken är tämligen allmän i södra och mellersta Sverige och Norge. Hon ankommer hit i maj månad, ungefär samtidigt med första framkomsten af ållonborrarna, hvilka hon förtär i betydande mängd. En dylik fågel, som dödades i närheten af Vincennes utanför Paris, hade ej mindre än 14 hela ållonborrar i sin mage.

Ållonborren är en af de insekter, som oaktadt mängden af individer och olikheten af de omgifningar där dessa lefva, endast har ett relativt ringa antal parasiter. Det är emellertid öfverdrifvet att påstå, det man ej känner till någon enda, hvilket man rätt ofta får höra. AUDOUIN, DES CARS, GRUBE m. fl. hafva sedan långt tillbaka hos ållonborrelarven iakttagit tillvaron af trädmaskar (*Nematodes*) af släktet *Mermis*. Det är äfven i ållonborrens och andra skalbaggars larver som hakmasken, *Echinorhynchus gigas* GOEZE, lefver som parasit under sitt första larvstadium; såsom fullt utbildade lefva maskarna af denna ordning däremot endast i tarmkanalen hos ryggradsdjur, och *E. gigas* förekommer rätt allmänt i svinets tunntarm. »Alla dessa intestinalmaskar äro dock», säger LABOULBÈNE, »vandringparasiter, som endast begagna larverna som tillfälliga värdar, hvilka de icke



döda». Detta är nog sant, men de insekter, som blifvit hem-sökta af Nematoder såsom parasiter, blifva oftast sterila och, om de äfven nå fram till full utveckling (hvilket likväl ej alltid händ-er), äro de gifvetvis oförmögna att reproducera sitt släkte. Det synes sålunda vara fördelaktigt att sprida dessa intestinalmaskar, hvilket ingalunda är praktiskt omöjligt. En annan sak är, om den nytta de kunna göra för vårt ändamål uppväger den möjliga skada, de kunna åstadkomma på annat håll.

Troligt är äfven, att man ej med tillbörlig omsorg och nog-grannhet har sökt efter de parasiter till ållonborren, som möjligen torde finnas bland tvåvingar (*Diptera*) och steklar (*Hymeno-ptera*). Man finner ofta på de ställen, där ållonborrelarver före-komma i större mängd, en fluga — *Microphthalma europæa* EGGER — af gruppen *Dexinae*. De första utvecklingsstadierna hos denna fluga äro ännu okända, men en närbesläktad art — *Microphthalma nigra* MACQ. — lefver enligt uppgift af WILLI-STON i Förenta Staterna såsom parasit hos larver till arter af släktet *Lachnosterna*, nära besläktade med vår ållonborre, hvars representanter de äro i Nordamerika. Dessutom hafva amerikanska naturforskare (S. A. FORBES och RILEY bland andra) konstaterat närvaron af steklar (Ophionider och *Tiphia inornata*) såsom parasiter hos *Lachnosterna*.

Möjligen skulle skäl kunna förefinnas att, äfven om närva-ron af dessa parasiter vore fullt konstaterad i Europa, dock hos oss införa motsvarande amerikanska former. Redan sedan länge hafva de båda kontinenterna nöjt sig med att utbyta skadedjur, sådana som Phylloxera etc. Det kunde därför möjligen vara nyttigt att försöka acklimatisera de parasiter, som kunna, om icke helt och hållet utrota dem, dock minska deras antal och utbredning.

Vår ållonborre har dock att uppvisa parasiter, som höra till växtriket. Men innan vi öfvergå till dessa kryptogamer, hvarti-bland isynnerhet en art, *Isaria densa* FRIES, bör fästa vår upp-märksamhet, vilja vi för fullständighetens skull yttra några ord om de förstöringsmedel på mekanisk och kemisk väg, som blif-vit försökta mot ållonborren och dess larv.

Ållonborreplockningen, det vill säga det direkta insamlandet af insekterna, såvidt möjligt före äggläggningen, har gifvit ut-märkta resultat öfverallt, där landtbrukaren på ett systematiskt



sätt gått till väga. Anvisningar i detta afseende lämnas i flera länder af statsentomologerna, och de massor af individer, som i södra delen af vårt land blifvit »plockade», tack vare de penningesummor, som riksdag och kommuner gemensamt offrat, hafva varit betydliga om ock långt ifrån tillräckliga. Det är klart, att om 20 närboende landtbrukare vidtaga en fullständig och systematisk plockning, men en enda midt ibland dem på en aldrig så liten jordlapp ej vill underkasta sig besväret, så förringar han i betydlig mån värdet af alla de öfrigas arbete. Slutet blir nog äfven, att där man på frivillighetens väg ej når målet, måste man tillgripa tvånget, d. v. s. på laglig väg tvinga alla att deltaga i landsplågans utrotande.

Ållonborreplockningen synes hafva varit praktiserad redan i den gråaste forntiden, om man får döma af följande uttryck i Bibeln: »Man skall hoppa edra kvarlefvor liksom man hopar en mängd ållonborrar, hvaraf man fyller hela grafvar». Esaias (785—681 f. Kr. födelse) XXXIII, 4 (enligt bibeltolkningen af LE MAISTRE DE SACY).

Man skulle kunna göra ållonborreplockningen ännu mera fördelaktig om man, som vi väl få hoppas, lyckas att på ett bekvämt sätt förvandla till gödningsämne de millioner kadaver af denna insekt, som man nu nödgas utan nytta nedgräfvä.

Användningen af kemiska utrotningsmedel (naftalin, benzin, kolsvafva etc.) synes oss knappast kunna rekommenderas. Herr CROIZETTE-DESNOYERS tillvägagående att begjuta jorden med benzin eller kolsvafva, i det man förfar efter samma metod, som användes för att bekämpa Phylloxeran, har någon tid åtnjutit ett visst förtroende. Men alla praktiska män hafva måst öfvergifva dessa kemiska medel såsom nästan resultatlösa. Vi måste emellertid medgifva att i Amerikas Förenta Stater — där utsträckningen af odlingsmarkerna och de höga arbetsprisen göra det omöjligt att tillämpa samma metod, som under namn af ållonborreplockning användes i Europa — prof. FORBES med fördel har begagnat kerosin (amerikansk petroleum) mot larverna af en *Lachnosterna*. I kerosinet upplöses tvål, och man utspäder denna emulsion med 7 till 10 gånger dess volym vatten. Vid denna koncentreringsgrad dödar blandningen larverna utan att skada väx-



terna. Medlet stiger till ungefär 1 öre litern, oberäknadt arbetskostnaden.<sup>5</sup>

Prof. GIARD, hvilken sedan tjugo år experimenterat med entomophyta svampar i och för utrotande af skadeinsekter, klagar öfver det ringa intresse för saken han funnit bland åkerbrukarna eller just de personer, som i första hand borde vara intresserade för en lycklig lösning af denna fråga. Så mycket större blef då hans både förvåning och glädje när en herr LE MOULT, president för ållonborreplockningssyndikatet i Gorrion (Mayenne), den 19 mars 1889 vände sig till honom och med anledning af hans redan utgifna arbeten framställde en förfrågan, om ej någon af dessa svampar kunde användas till utrotande af ållonborrelarven. GIARD rådde honom att försöka med silkesmaskens muscardin (*Botrytis bassiana* BALS.) och gröna muscardinen (*Isaria destructor* METSCHU.), men föreslog därjämte att söka få reda på någon för ållonborren mera naturlig parasit. Ty som han visste, att ållonborren hade flera fiender inom djur- och växtvärlden, om man äfven hittills ej lyckats få fatt på någon af större värde, så antog han, att bland dessa möjligen skulle finnas någon *Isaria*, hvilkens fördärfbringande verkan man genom kultur skulle kunna öka. Af diverse skäl måste LE MOULT öfvergifva försöken med *Botrytis bassiana* och *Isaria destructor*, men med en ihärdighet, som står öfver allt beröm, lyckades han i öfverflöd finna en för ållonborren (*Melolontha vulgaris*) naturlig parasit, som snart befanns fullkomligt motsvara förväntningarna och som besannade GIARDS antaganden. I Gorrion hade man redan slutat andra årets ållonborrekrig och förstört omkring 10,000 kg. utan att finna några parasitsvampar. Men vid Céaucé (Orne), som hörde till samma syndikat, hade man ett vidlyftigt experimentalfält, dit LE MOULT nu begaf sig. År 1889 svärmade ållonborrarna här synnerligen talrikt. En enda farmare dödade detta år ensamt på sitt lilla område nära 1,000 kg. ållonborrar.

<sup>5</sup> De läsare, som önska närmare upplysningar hänvisa vi till ett cirkulär, utfärdadt af Förenta Staternas åkerbruksdepartement: »Condensed information concerning insecticides (Division of entomology, Circular n:o 1, second series, may 1891)». Det skulle vara af stor nytta att göra ett utdrag ur detta cirkulär för våra landbrukare, i det man tillämpade de amerikanska föreskrifterna på våra svenska förhållanden.



Detta oakadt var ännu 1890 trakten omkring den här belägna egendomen La Pierre svårt hemsökt, emedan några angränsande kommuner intet eller ofullständigt arbetat mot det onda. Isynnerhet utefter floden Varenne's stränder var härjningen svår. Larverna voro här så talrika, att grässets rötter öfverallt voro uppättna, så att det, vissnadt som det nu var, med lätthet kunde uppräckas med handen. Det var här man gjorde den upptäckt, hvaraf man nu hoppas så mycket. Bland de larver man upptog ur jorden funnos äfven sådana, som, tydligen döda endast sedan helt kort, voro fullkomligt betäckta af ett hvitt svampmycelium, hvilket genomträngt hela kroppen samt dessutom utbredd sig i alla riktningar i jorden. De angripna larvernas antal utgjorde ungefär 10 % af alla plockade.

Den 28 juni 1890 öfversände LE MOULT till prof. GIARD en mängd ållonborrelarver, besatta med parasitsvampar, hvilka han plockat i kommunen Céaucé. Redan samma dag skref GIARD tillbaka, att här hade man att göra med en *Isaria*, hvilken han ansåg stå nära *Isaria farinosa*.

Försök började nu göras att genom angripna larver söka smitta friska, dels genom att endast sammanföra de olika slagen, dels genom att lätt med en nål sära friska larver och sätta dem i direkt kontakt med angripna. Dessa försök fortsattes under hösten och följande vinter. Redan i november månad kunde GIARD framvisa renodlingar af parasiten, och den 11 april 1891 framlade han för la Société de Biologie odlingar på flera olika artificiella ämnen af ållonborrens *Isaria*, äfvensom mumier (mummies) af larver till ållonborren och *Tenebrio molitor*, dels framställda genom inokulering dels genom beröring med förut smittade larver.

Under tiden hade LE MOULT publicerat sin upptäckt i Comptes rendus de l'Académie des Sciences (den 3 november 1890), och åkerbruksinstitutet (Institut agronomique), som hittills hade ägnat föga uppmärksamhet åt de entomofyta svamparna, började omsider — i december 1890 — intressera sig för frågan. LE MOULT, som ej hade reda på den tid det tager att göra noggranna mikroskopiska undersökningar, förvånade sig öfver den långsamhet hvarmed GIARD gick till väga, hvarföre han insände angripna larver att undersökas äfven till ett laboratorium, som lydde under åkerbruksministeriet, där herrar PRILLEUX och



DELACROIX arbetade. Dessa lyckades äfven lätt att renodla parasiten och framlade resultatet af sina undersökningar i Comptes rendus de l'Académie den 11 maj 1890. De kallade parasiten *Botrytis tenella*, under det GIARD, hvilken redan den 11 april offentligt förklarar den för en *Isaria*, nu i en ny uppsats i Comptes rendus de la Société de Biologie den 18 juli närmare bestämde den till *Isaria densa* (LINK) FRIES. Härigenom uppstod en auctorsstrid emellan de båda parterna, hvilken vi i denna uppsats hvarken vilja eller kunna afgöra; men som det är ett nytt arbete i frågan af GIARD vi hafva framför oss, vilja vi här antaga det namn han gifvit för svampen och öfvergå nu till dess närmare beskrifning.

*Isaria densa* uppträder i naturen under ganska karakteristiska former. I torr och lätt sandblandad jordmån är ållonborrelarvens kadaver hårdnadt och sprödt samt betäckt af ett fint hvitt mögelfjun, som täcker en större eller mindre del af dess yta, ofta endast lämnande bara de brunaktiga kitinösa delar, hvaraf hufvud och ben bestå. I fuktig och lerig jordmån däremot bildar svampen ej endast en mera yppig svepning omkring själfva larven, utan utsänder äfven irreguliera förlängningar om fem à sex cm. och ändå mera. Dessa förlängningar omsluta mindre jordpartiklar, växtrötter och andra främmande kroppar. De sträcka sig ofta från ett kadaver till ett närliggande och förena sålunda med ett lefvande nät de offer, som svampen skördat inom ett begränsadt område. Det hela är betäckt af ett fint hvitt stoft, som vid beröring af fingrarna ger samma intryck som när man berör ett stycke slammad krita. Det är vanligen på ett djup under jordytan af 20—35 cm., som man träffar de flesta mumifierade larverna på de ställen där *Isaria*-epidemien rasar. Svampen kan äfven angripa den fullbildade ållonborren, som då äfven öfvergår till mumie och i detta tillstånd har en större vikt än om insekten dött en naturlig död. Här är det vid de mjuka delarna, som sammanbinda de kitinösa partierna under elytra, omkring thorax och vid mundelarna, som svampen egentligen utvecklar sig, hvarförutom hela det inre är genomträngdt af myceliet. Om man bryter en mumie af en ållonborrelarv strax efter sedan den är upptagen ur jorden och sålunda ännu fuktig, uppstår vanligen ett tvärt brott, som framställer en vertikalsektion



af djuret. För det oväpnade ögat synes ej annat än en gråaktig massa, som uppfyller hela kroppskaviteten; matsmältningskanalen är det enda, som midt i detta tvärsnitt kvarstår orörd, än fullkomligt tom, än innehållande några rester af födan. Lukten af en sådan öppnad mumie är ej obehaglig: den påminner om den från den ätliga äkta champignonen, och prof. GIARD är öfvertygad om att man, ifall man endast lyckades besegra fördomen, skulle kunna äta den ej blott utan vämjelse, utan äfven med en viss njutning.

I torrt tillstånd och då de några dagar blifvit utsatta för luftens inverkan, brytas mumierna ännu lättare och deras innehåll liknar då växtmärgen hos vissa vegetabilier; färgen, som i det färskta tillståndet var gråaktig, har nu blifvit hvit eller gulaktig. Dessa upptorkade mumier kunna dock återtaga sin ursprungliga form och konsistens, om man under tjugofyra timmar placerar dem på ett fuktigt ställe.

I det föregående hafva vi framställt svampen i dess mest utvecklade tillstånd. Men vid sidan af de larver, som nått denna period, träffar man många andra, som endast visa de första symptomen till sjukdomen. Dessa igenkännas till det yttre på den rosafärg, som de hafva, någon gång till och med före döden, men alltid sedan denna inträdt. Deras volym ökas småningom, allt efter som svampen tillväxer i kroppens inre. De fina mögelfjun, som bilda en sammetsliknande beklädnad omkring mumien och som utgöras af sterila eller fruktförande hyfer, äro alltid enkla och bilda hvad kryptogamisterna kalla formen *Botrytis*, under det de utspringande förlängningarna (*hyphomates*), som utgöras af sammanknippade hyfer och som förlänga sig ut i jorden omkring mumien, representera stadiet *Isaria*. Vi använda med flit uttrycken »form» och »stadium» och icke benämningen »släkte», ty GIARD påstår, att det icke kan vara fråga om något släkte *Botrytis* eller något släkte *Isaria* i den bemärkelse man använder ordet släkte (*genus*) i de biologiska vetenskaperna. Det existerar lika litet ett släkte *Botrytis*, och ett släkte *Isaria*, säger han, samt det i zoologien existerar ett släkte »*Larva*» (=larv) och ett släkte »*Pupa*» (=puppa). Dessa uttryck beteckna endast olika stadier i en utveckling, vare sig man nu känner eller icke känner det sista utvecklingsstadiet hos



föremålet i fråga. Hvad nu särskildt angår ållonborresvampen, så känna vi ännu ej till den i dess fullt utvecklade tillstånd, då den antagligen tillhör *Cordiceps* eller ett släkte, som står nära Hypocreaceernas familj. Det är i detta fall brukligt att utmärka svampen i fråga med namnet på det mest utvecklade stadium af densamma man känner. Prof. GIARD har äfven tillämpat denna regel, utan hvilken det ej skulle kunna existera någon rationell nomenklatur för denna grupp af svampar, som ännu med rätta benämnas *Fungi imperfecti*.

Hvad angår åldern hos de larver, som man funnit angripna af svampen, så synes det som om detta skett först då de blifvit fullt utväxta. Vi hafva ofvan antydt, att det är på ett djup af 20—35 cm. på hvilket svampen bäst utvecklar sig, och det är endast de äldre larverna, som gå så djupt, under det de yngre hålla sig närmare jordytan.

Men som vi förut hafva sagt, det är ej endast larven som angripes af svampen, utan äfven själfva ållonborren, och ofta synes denna vara utsatt för en fullkomlig epidemi. Då finna vi kadavren ej endast nere i jorden, utan äfven bland mossan vid trädrötterna eller spridda här och där bland gräset i skogsbrynet. Utaf flera skäl synes det osannolikt att besmittningen sker från ållonborre till ållonborre. Om man på något ställe träffar kadaver i massa, så beror detta antagligen på, att jorden på denna trakt är uppfylld med sporer af *Isaria* i följd af föregående epidemi, som rasat bland larverna. Ett visst antal larver undgår naturligtvis alltid smittan och öfvergår till puppa. Denna, som nu skyddas af en mera tjock och fast hud, slipper vanligen ifrån den dödande svampen; men vid öfvergången till fullbildad insekt, just då det nybildade omhöljet blir befriadt från puppskalet och ännu ej hunnit hårdna, är djuret lätt utsatt för svampen. Smittan kan äfven ske under de sex à sju månader, som ållonborren tillbringar i jorden efter sin sista förvandling, eller under den rätt långa och mången gång besvärliga väg den har att tillryggalägga för att nå jordytan. Under denna vandring genom en jord, som är uppfylld med sporer, blir hvarje andhål en port, hvarigenom parasiten kan intränga. Sålunda anser prof. GIARD sig kunna förklara den epidemi bland fullbildade ållonborrar i skogen vid Meudon utanför Paris, hvartill han själf i juli 1892 var vittne.



Dessa i juli observerade ållonborremumier tillhörde tydligen under föregående maj ur jorden framkomna insekter.

En egendomlighet, som ej endast har sin tillämpning på ållonborrar dödade af *Isaria*, utan på alla insekter angripna af entomophyta svampar, är den långa tillvaron af kadavren. Hvarje entomolog vet, att ingenting är mera sällsynt än att i skogen eller på fältet anträffa kadaver af insekter, som dött en naturlig död. Och detta gäller äfven om de vanligaste insekter på trakter där de svärmat i större antal. Det vill synas som om mumifieringen genom parasitsvampen skulle skydda kadavret mot alla köttätande djur och mot insekter, som lefva på döda kroppar (necrophager), på samma gång som den skyddar mot luftens inflytande och mot förruttelsemikroberna. Detta är till den grad sant, att fyndet af en död insekt, isynnerhet någon tid efter dess svärmningsperiod, bör väcka misstanke om, att i kadavret finnes någon entomophyt kryptogam.

Man har äfven talat om parasiter till denna parasit. I sin första publikation sökte herrar PRILLIEUX och DELACROIX — icke nöjda med att de med förändring af svampens namn, utan angifvande af auktor, upprepade hvad prof. GIARD en månad förut offentliggjort — framkasta att den af GIARD under namn af *Isaria* omnämnda svampen ej ens vore en parasit till ållonborrelarven, utan att den till och med skadade utvecklingen af den parasit de kallade *Botrytis tenella*. Af det förut sagda se vi nu, att de båda svamparna i själfva verket äro en och densamma.

Första gången denna ållonborresvamp finnes omnämnd i litteraturen är i Mag. des amis des sc. nat. de Berlin 1809, t. III, p. 13. Observerad af DITTMAR beskrifves den här af H. F. LINK under namnet *Sporotrichum densum* sålunda:

»*Sp. densum: caespitibus globosis densissimis; floccis intertextis albis, sporidiis minutissimis. Caespites format parvos, crassos, densissime intertextos, mollissimos. In Melolontha vulgari mortuâ invenit amicus DITTMAR.*»

Sedermera hafva flera författare — bland dem EL. FRIES i Syst. mycol. III, 1832, p. 419, där han skiljer denna art från *Sporotrichum* och närmar den till entomophytgruppen *Isaria* — omnämnt denna svamp. Likväl återstår ännu enligt GIARD att bestämma till hvilket släkte den bör hänföras, och som han ej



för en ofullständigt utvecklad form velat gifva något nytt namn, har han låtit den provisoriskt bibehålla FRIES' namn *Isaria densa*.

Utom *Isaria densa* finnes en hop andra kryptogamer, som mer eller mindre ofta angripa ållonborren. Bland dessa uppräknar GIARD: *Isaria bassiana* BALS., *I. destructor* METSCHN. (funnen på den närstående, i södra Ryssland härjande *Anisoplia austriaca* HERBST), *Cordiceps militaris* L., *C. entomorrhiza* DICKS., *C. melolonthæ* TUL. och *Lycogala fragilis* HOLM, hvilka samtliga hittills äro föga kända i alla sina utvecklingsstadier.

I motsats till förhållandet i allmänhet hos Entomophthoreerna är renodling af *Isaria densa* lätt att verkställa. Till odlingsämne kan användas gelatin, steriliserade tunna potatiseller morot-skifvor m. m., hvilka böra placeras på ett dunkelt och fuktigt ställe, för att öka vegetationen och hindra torkning. Det lär vara fördelaktigt att på odlingsämnet anbringa litet socker eller glycerin. Den för sporernas frambringande lämpligaste temperatur är 15 à 20 grader. Efter sex à åtta dagars förlopp har odlingen följande utseende: i midten en liten rent hvit upphöjning, hvarifrån på odlingsämnets yta åt alla sidor utstråla fina trådar, hvilka på gelatin hafva en intensivt röd, och på potatis en violett färg. Efter ett visst antal odlade generationer (5 à 7) aftager färgens intensitet betydligt och försvinner slutligen, då äfven sporernas groddförmåga betydligt minskas. Isarian utvecklar sig hastigt, och snart är hela odlingsämnet betäckt af en hvit sammetsliknande ragg eller mögelsubstans, lik den vi förut omtalat på mumierna.

Som prof. GIARD vid sina första experiment på hösten 1890 ej hade några ållonborrelarver till sitt föfogande, gjorde han försök att inympa svampen på larver till en del andra insekter, såsom *Tenebrio molitor*, *Anomala Frischii*, *Polyphylla fullo*, *Sphinx atropos* och *S. ligustri* — alltid med lyckliga resultat. Mumierna af larverna till några Noctuer (*Mamestra brassicæ*, *Plusia gamma* etc.), placerade under en glaskupa med fuktig sand, antogo snart ett egendomligt och prydligt utseende. I stället för att såsom annars uttränga här och där ur kroppen, utsköto mögelsvampens frukt bärande hyfer först endast genom andhålen (*stigmata*), så att den döda larven på detta sätt var omgifven af prydliga hvita knippen, reguliert placerade längs dess båda sidor.



I hvilken form bör man använda ållonborresvampen för att erhålla en hastig verkan af densamma i praktiken?

Jo, antingen genom att utså de mikroskopiskt fina sporer, eller ock genom att använda redan angripna larver till smitthärdar, hvarifrån svampen af förbipasserande levande larver föres vidare.

Vill man begagna sig af sporer, hvilka numera lära finnas i handeln till ett pris af 1 franc (= 72 öre) pr tub, är det en hufvudsak att de ordentligt komma ner i jorden. För att undvika något extra arbete är bäst att använda denna metod vid såningstiden och skaka ut en del sporer öfver det frö, som skall sås. Sporer, fästa sig alltid vid fröna, äfven om dessa äro glatta, och följa med dem ner i jorden, där de sålunda jämnt fördelas på ett lagom djup. Försök hafva äfven blifvit gjorda, att helt enkelt strö ut sporer i luften öfver den af larver hem-sökta trakten och låta dem af vinden föras omkring. Nästa regn nedför sporer i jorden, där de väckas till lif af fukten och börja sin förödande verkan. Man kan äfven på ungefär hvar tredje meter göra ett hål i jorden med en pinne och ur en medförd flaska iskaka något sporer i hålet, som därpå helt enkelt tilltrampas med foten. Härigenom vinnes, liksom vid såningen, att man genast får ner sporer 20 à 30 cm. i jorden, eller till det djup där larverna vistas. Här är sålunda ännu ett skäl att ej plöja för grundt.

Begagnar man sig af redan angripna larver har man att först skaffa sig dylika i ett större antal, hvilket kan ske på följande sätt. Man tager ett större lerfat, hvilket man nedgräfvit något i marken på ett skuggigt ställe, och utbreder på dess botten ett tunnt lager af jord, som lätt fuktas med vatten. Detta jordlager bör ej vara mera än omkring 1 cm. tjockt, på det ållonborrelarverna ej må kunna krypa ner och gömma sig. Därefter placeras man på jordlagret de larver, man samlat för att besmitta, och öfverströr dem med svampsporer, hvarefter några brädlappar läggas på lerfatets bräddar, och det hela öfvertäckes med fuktig mossa. Efter några få timmars förlopp äro larverna angripna och kunna nu transporteras ut till det fält, där de skola användas. Man kan med tillhjälp af en pinne, såsom ofvan är beskrifvet, få ner dem i jorden till det djup, där de friska larverna för till-



fället vistas, eller ock kan man ännu beqvämare vid höst- eller vårplöjningen kasta dem i fårorna, så att de komma på ungefär 3 å 4 meters inbördes afstånd.

Man har funnit att, antingen man begagnar sig direkt af sporerna eller använder redan besmittade larver, resultatet i fet humusrik jord alltid blir betydligt fördelaktigare än då jordmänen är starkt sandblandad.

Prof. GIARD citerar en mängd försök, som under de senaste tvenne åren blifvit gjorda i Frankrike, oftast med synnerligen goda resultat. Han säger dock, att ännu mycket bör göras för att på experimental väg komma till det mest praktiska och minst besvärliga förfarandet. Och detta kan endast ske genom statens ingripande, ty man kan ej begära att den enskilda skall kunna företaga den mängd systematiskt anordnade försök, som saken kräver. Här om någonsin vore en tacksam uppgift för en entomologisk försöksstation, hvars föreståndare vore en praktisk, med vårt landtbruk förtrogen man. En enda lyckad upptäckt i denna väg skulle tillskynda våra landtbrukare i södra Sverige, där ållonborren svårast härjar, så stora fördelar, att den ringa kostnaden för en dylik försöksstation skulle tusenfaldt ersättas. Vi få väl äfven hoppas att, då nu landtbruksakademien, landtbruksstyrelsen och hushållningssällskapens förlidet år i Stockholm samlade ombud alla så lifligt tillstyrkt upprättandet af en dylik anstalt här i Sverige, förslag därom kommer att framläggas till nästa riksdag. Svårigen kunna vi tänka annat än att våra riksdagsmän, hvaribland finnas så många åkerbrukare och skogsodlare, skola beredvilligt bevilja den härför erforderliga ringa summan. Och jag skulle vilja på denna entomologiska försöksanstalt tillämpa de profeten JOELS ord i Bibeln, som prof. GIARD uppställt till motto för sin bok om *Isaria densa*, och hvilka i den franska bibelöfversättningen hafva följande lydelse:

»Och jag skall ersätta eder de skördar som härjats af gräshoppor, ållonborrar, gräsmaskar och sädesrost, hela den stora här (af parasiter) jag sändt emot eder».

Claes Grill.