

# Några rön kring apollofjärilen i Sverige samt försök att förklara dess tillbakagång

BENGT-ERIK BENGTTSSON, HÅKAN ELMQUIST & ERIK NYHOLM

Bengtsson, B.-E., Elmquist, H. & Nyholm, E.: Några rön kring apollofjärilen i Sverige samt försök att förklara dess tillbakagång [On the Swedish apollo butterfly with an attempt to explain its decline.] – Ent. Tidskr. 110: 31–37. Umeå, Sweden 1989. ISSN 0013-886x.

The decline of the apollo butterfly, *Parnassius apollo* (L.), in Sweden since 1950 points to a possible correlation with antropogenic effects such as pollution and general urbanization of the landscape. Stable populations seem to remain only in localities with calcareous bed-rocks. This raised the hypothesis that acid precipitation and a subsequent metal pollution via the foodplant was responsible for the decline in other localities with less pH buffering capacity. In the present study, however, we could not find a correlation between bed-rock characteristics and metal content (Al, Mg, Mn, Fe and Cd) of livelong orpine (*Sedum maximum*). Feeding experiments with young caterpillars of *P. apollo* did not result in significant biomagnification of the analyzed metals from the plants to the animals. However, feeding upon plants from different localities resulted in significant differences in caterpillar growth and mortality. The results are discussed in relation to own field observations and data from literature. The paper also presents observations on life cycle and morphological characteristics of the two subspecies *P. a. apollo* and *P. a. linnaei* Bryk.

B.-E. Bengtsson, Swedish Environmental Protection Board, Laboratory for Aquatic Toxicology, Studsvik, S-611 82 Nyköping, Sweden.

H. Elmquist, Aspbacken, Hedlandet, S-647 00 Mariefred, Sweden.

E. Nyholm, Swedish Environmental Research Institute, P.O. Box 47086, S-402 58 Göteborg, Sweden.

## Inledning

Det sedan 1950-talet välkända förhållandet att apollofjärilen, *Parnassius apollo apollo* (L.), blivit ovanligare i vårt land, med undantag för den gotländska stammen (*P. a. linnaei* Bryk), har föranlett försök till förklaring av orsakssammanhangen. Under 1977 påbörjade vi en undersökning med arbetshypotesen att det fanns ett samband mellan markförsurningen och apollofjärilens tillbakagång. Före tillbakagången förekom apollofjärilen i ett brett bälte över Syd- och Mellansverige, men idag är utbredningsområdet inskränkt till Gotland, ostkusten från Gamlebytrakten i norra Småland till norra Uppland samt Västkusten–Vänernområdet (Fig. 1). Ett osäkert fynd från Blekinge skärgård rapporterades för några år sedan (O. Hammarstedt, opubl.). Fjärilen kan förekomma rikligt på sina lokaler. De västsvenska fynden rör sig dock om enstaka djur, de senaste vid Vänern utanför Kristinehamn 1986 (Palmqvist 1987) samt Lysekil och V. Frölunda 1987 (Janzon pers. medd.).

Då apollofjärilen inte är känd som någon långflygare och de västsvenska fynden ligger långt från and-

ra kända utvecklingsplatser måste fynden tolkas som att det finns lokala populationer inom detta område. Intressant att notera är hur apollons utbredning alltmör har kommit att sammanfalla med den förekomst av kalk i berggrunden som sträcker sig tvärs över Mellansverige.

Anmärkningsvärt i sammanhanget är att arten aldrig tycks ha varit fast etablerad på Öland.

## Livscykel

Apollofjärilen övervintrar som ägg med färdigutvecklat embryo, som är redo att kläckas tidigt påföljande vår. I litteraturen anges att äggen kan kläckas redan samma år och de unga larverna övervintrar (Nordström & Wahlgren 1935–41, Gullander 1959, Henrikson & Kreuzer 1982). Förvaring av apolloägg i rumstemperatur kan medföra att en del av äggen kläcks under hösten (jfr Moser & Oertli 1980).

Egna observationer under de senaste 10 åren av apollofjärilens ägg i Mellansverige och på Gotland,

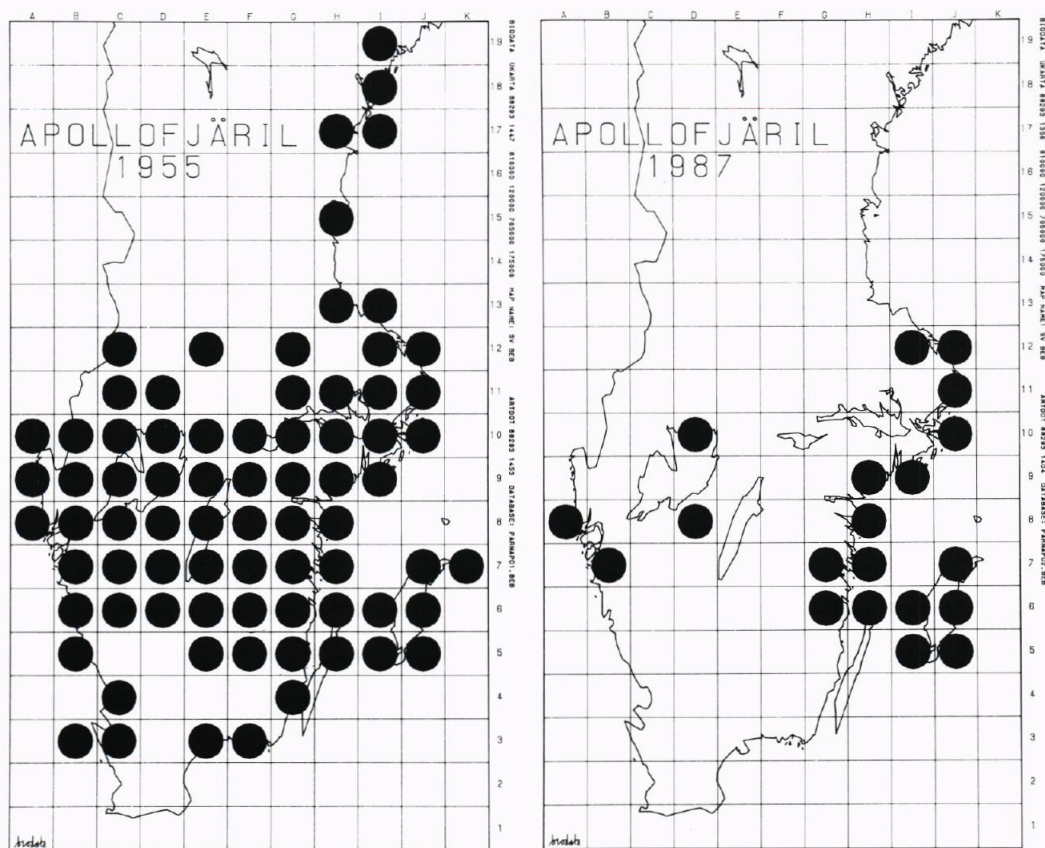


Fig. 1. Utbredning av apollofjärilen, *Parnassius apollo* (L.), i Sverige före 1955 (efter Nordström 1955: 152) resp 1987 (modifierad efter Janzon 1987). Förekomst anges för 5-milsruta enligt Rikets nät.

Distribution of the apollo butterfly, *Parnassius apollo* (L.), in Sweden before 1955 (from Nordström 1955: 152) and in 1987 (modified from Janzon 1987). Dots give records in the 50 km grid squares of the National grid system.

motsäger emellertid att en så snabb utveckling av embryonerna kan ske vid normala utetemperaturer på våra breddgrader.

I naturen kläcks apolloäggen när solvärmén tilltar efter snösmältningen. De unga larverna söker sig till fria ytor, väl exponerade för solljus. De livnär sig på kärleksört (*Sedum maximum*) och vit fetknopp (*S. album*), men tycks föredra kärleksört där båda växtslagen finns. På larvens stora värmebehov blir tillväxten förhållandevis långsam under vårens och försommarens ofta nyckfulla väderlek.

Förpuppningen sker i marken i en gles spånad. Även puppan tycks vara i behov av hög värme för sin utveckling. Apollofjärilar har kläckts i utomhusburar efter pupptider på 1–1,5 månad, men kläcktiden infaller sannolikt tidigare under naturliga betingelser

och fjärilen börjar åtminstone på Gotland att flyga redan i senare delen av juni.

Apollofjärilen besöker gärna olika slag av blommor. Den är mycket värmekrävande och flyger aktivt endast under varma och helst soliga dagar, vilket medför att flygaktiviteten kan variera kraftigt från dag till dag. Detta att små avvikelser i väderleken medför stora skillnader i antalet aktiva individer kan försvåra en bedömning av storleken hos apollofjärilsbestånden.

Livslängden beror bl a av väderleken och kan uppgå till flera veckor. En frilevande avflugnen hane observerades på Gotland med tre veckors mellanrum under en period av dåligt väder. I fångenskap har kläckta honor levt upp till tre veckor utan föda (H. Elmquist, opubl.). Flygperioden för arten omfattar 1,5



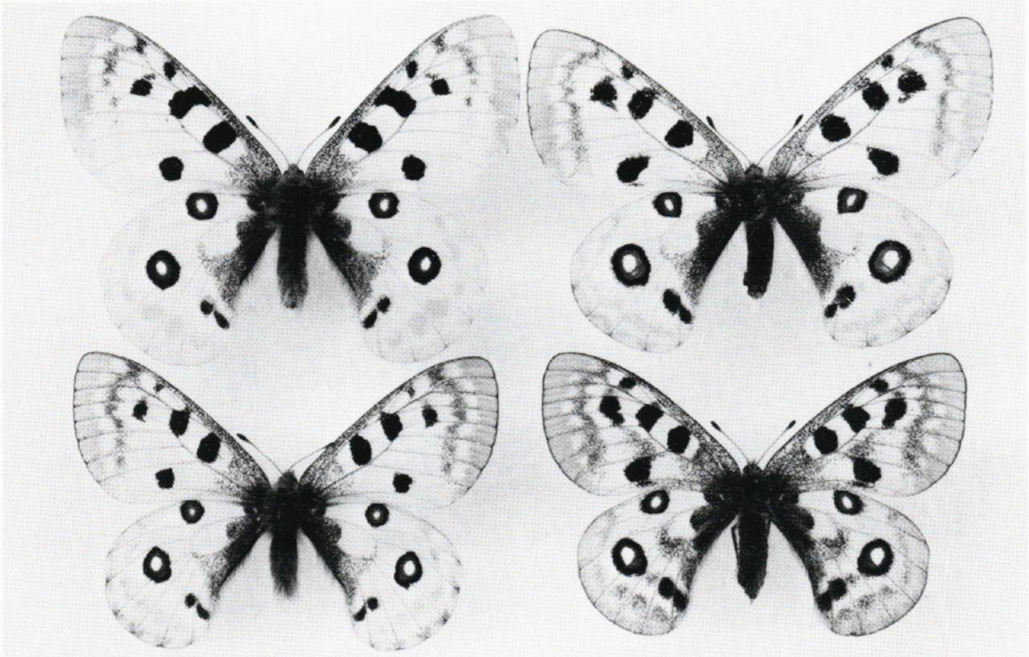


Fig. 2. *Parnassius apollo* (L.), habitus. Övre raden: *P. a. apollo*, "fastlandsapollo". Undre raden: *P. a. linnaei* Bryk, "gotlandsapollo". Hane till vänster och hona till höger.

*Parnassius apollo* (L.), habitus. Upper row: *P. a. apollo* from the Swedish mainland. Lower row: *P. a. linnaei* Bryk from the Baltic Island of Gotland. Male to the left and female to the right.

till 2 månader, vanligen med start i slutet av juni (Gotland) eller mitten av juli (fastlandet).

### Populationssvängningar

Apollofjärilens nuvarande utbredningsområde i Sverige sedan åtminstone 10 år verkar vara i stort sett konstant (Janzon 1987), men beståndsvariationer från år till år förekommer. På Gotland har vi kunnat notera relativt stora populationssvängningar under en tioårsperiod och under de gynnsammaste åren expanderar fjärilen till nya utvecklingsområden på ön. De faktorer som styr dessa stora fluktuationer är inte utredda. Under 1983 drabbades exempelvis vissa delar av Gotland av en frostnatt vid midsommartid, dock ej den sydligaste delen av ön. En dylik drastisk "väderkatastrof" påverkade uppenbarligen inte apollolarven/puppans överlevnad. Senare på sommaren förekom nämligen apollofjärilen i normala mängder på de frostdrabbade lokalerna, medan arten var ytterst fåtalig på Sudret, där den normalt har en stark stam.

### Morfologi

Den gotländska apollofjärilen (*Parnassius apollo linnaei*) skiljer sig från den på fastlandet (*P. apollo apollo*) genom sin mindre storlek, mer utpräglade könsdimorfism och större variationsbredd beträffande vingteckningen. Likheterna mellan könen och individuella skillnader hos *P. a. apollo* kan framgå av Fig. 2. Hos *P. a. linnaei* är tex honorna till skillnad från hanarna mycket mörkpudrade och påtagligt många individer har en röd kärna i vissa av framvingens svarta fläckar. Därtill har på Gotland även fångats individer med märkliga vingteckningsaberrationer (Fig. 3). Grundfärgen hos de båda underarterna är däremot identisk och påståendet i litteraturen (Nordström & Wahlgren 1935–41, Gullander 1959) att gotlandsapollon har renare vit färg än typformen härrör sannolikt från jämförelser mellan preparerade exemplar från samlingar av olika ålder. Den vita grundfärgen hos preparerade apollofjärilar tenderar nämligen att ha gulnat något redan inom några år.

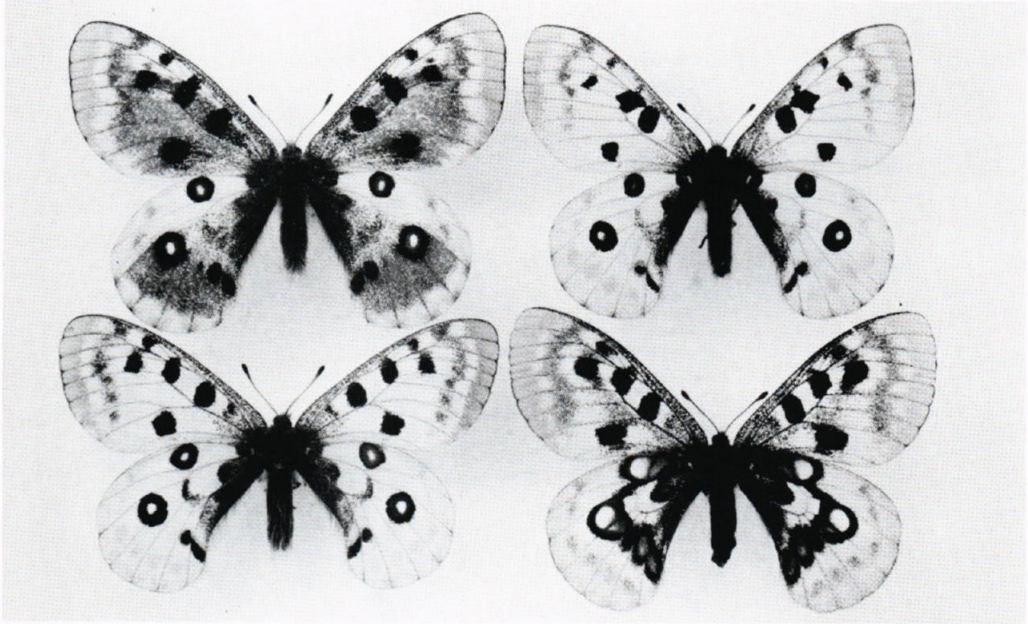


Fig. 3. *Parnassius apollo* (L.), habitus hos varianter. Övan, vä: *P. a. apollo*, delvis melanistisk hane. Övan, hö: *P. a. linnaei* Bryk, aberration hos hane. Nedan: *P. a. linnaei*, ribbaberration hos hane (vä) resp avvikande form av hona (hö). *Parnassius apollo* (L.), habitus of varieties. Top left: *P. a. apollo*, partly melanistic male. Top right: *P. a. linnaei* Bryk, aberrant male. Bottom: *P. a. linnaei*, vein aberration in male (left) and aberrant female (right).

### Undersökning av larvtillväxt m m

Uppläggningsen av våra experiment baserades på förmodan att försurning av tex smältvatten och sura regn kan påverka plantor av värdväxten kärleksört, *Sedum maximum*. Dessa växer på mycket tunna jordlager på hållmark. Sur nederbörd kan därför öka frigörelsen och tillgängligheten för kärleksörten av tex tungmetaller och aluminium ur jordpartiklarna, vilket skulle kunna leda till kvalitetsförändring av denna, apollofjärilens värdväxt. Ett visst stöd för denna teori finns i det att apollofjärilens nuvarande utbredningsområde till största delen sammanfaller med förekomst av kalkförande berggrund, medan arten försvunnit från områden med andra typer av berggrund. Den kalkförande berggrunden skulle verka neutraliserande och motverka eventuella effekter av sur nederbörd.

Våra undersökningar har huvudsakligen genomförts med material från östra Södermanland där pH-undersökningar av snö i januari 1982 resulterat i pH-värden mellan 4,2 och 4,4 (PM från Miljö- och Hälsoskyddsämnden i Nyköping, 1982-02-09), vilket

tycks vara en genomsnittlig belastning för den svenska sydostkusten (Monitor 1986). De svenska utsläppen av tex svaveldioxid nära nog fördubblades från 1950 till 1970 för att sedan minska successivt. I Europa som helhet pågår emellertid en fortsatt ökning av utsläppen (Monitor 1984), vilket har stor betydelse för situationen i Sverige.

Ett experiment genomfördes under 1983, varvid larver (start instar L2 och L3) av *P. a. apollo* från östra Södermanland (3 st per grupp) erbjöds att äta plantor från växtplatser på olika berggrund. En av grupperna erbjöds plantor från en lokal (lokal "S" i Tab. 1) med känd naturlig förekomst av *P. a. apollo* medan övriga grupper erbjöds plantor från lokaler där arten saknades, med neutraliserande (kalksten och dolomit) ("Å") respektive försurningskänslig (magnesiumfayalit och albit-natriumfältspat) berggrund ("N"). Försöket omfattade 8 dygn och en tydlig skillnad i betningsgrad på plantorna och tillväxt hos larverna kunde konstateras.



Tab. 1. Innehåll av Al, Mg, Mn, Fe och Cd i kärleksört, *Sedum maximum*, och larver av apollofjäril, *Parnassius a. apollo* (1983) och *P. a. linnaei* (1984) efter 8 resp 15 dygns utfodring. Halterna anges som mg/kg torrsvikt av blad och färska skott för växtmaterial samt av helkropp med tom tarmkanal för larvmaterialet. Lokaler anges som: på kalksten och dolomit med (S) resp utan (Å) apollolarver, samt på Mg-fayalit, albit-Na-fältspat utan apollolarver (N).

Content of Al, Mg, Mn, Fe and Cd in livelong orpine, *Sedum maximum*, and caterpillars of the apollo butterfly, *Parnassius a. apollo* (1983) and *P. a. linnaei* (1984) after 8 and 15 days of feeding, respectively. The concentrations are presented as mg/kg dry weight of leaves and young sprouts for plants ("växt") and whole body with empty intestine for caterpillars ("larv"). Localities were classified as: on calcareous bed-rock with (S) and without (Å) presence of apollo caterpillars, and on acid rocks without caterpillars (N).

Lokal	Material	n	Element:	Al	Mg	Mn	Fe	Cd
Försök 1983								
S	växt	1		17,5	3444	49,2	31,1	1,28
S	larv	3		18,3	2436	12,3	44,7	2,27
N	växt	1		9,0	3832	10,7	41,0	0,91
N	larv	3		25,0	3708	5,9	67,8	2,85
Å	växt	1		39,6	4137	184,5	66,6	1,41
Å	larv	3		42,6	3244	20,8	69,9	2,41
Försök 1984								
S	växt	3		45,1	3872	18,9	78	1,42
S	larv	13		77,8	5022	18,9	166	7,66
N	växt	3		76,3	3121	15,0	132	2,00
N	larv	7		106,0	3719	17,2	202	1,91

Plantor från vad som före försöket bedömdes som goda miljöer (från lokal "S") betades ned nästan helt och gav viktökning hos larverna från ca 100 till 150 %, medan tillväxten hos de larver som erbjöds föda från lokal N blev knappt 25 %. Efterföljande atomabsorptionspektrometrisk analys (AAS) av metallinnehåll (Al, Mg, Mn, Fe och Cd) i samlingsprov av plantor och larver visade att skillnaderna i tillväxt inte var signifikant relaterade till metallhalter i växter och djur (Tab. 1). Metallinnehållen i växterna var inte beroende av typen av ursprunglig ståndplats. För samtliga element utom Mn förelåg jämförbara nivåer av elementen i värdväxt och larver på torrsviktsbasis (Tab. 1). För Cd fanns en tendens till förhöjning hos larver (ca 2 ggr) jämfört med värdväxten. Larverna syntes kunna reglera upptaget eller exkretionen av Mn som var ca 2–9 ggr lägre i larverna än i växtmaterialet.

Under april–maj 1984 genomfördes en upprepning av försöket som skisserats ovan, men med den skillnaden att larverna var från Gotland (*P. a. linnaei*) och var betydligt yngre (startar instar L1) och fler till antalet (30 per grupp). Försöken genomfördes med motsvarande växtmaterial som ovan (lokal "S" som kontroll, lokal "N" som testgrupp). I kontrollgruppen dog 3 larver av 30 under de 15 dagar försöket pågick, medan motsvarande dödlighet hos testgruppen var 17 av 30. Tillväxten hos de överlevande larverna i testgruppen var ca 30 % mindre än hos de i kontrollgrup-

pen. Inte heller i detta försök skilde sig metallinnehållen mellan respektive samlingsprov av växtmaterial och larvmaterial (Tab. 1). Det kan dock noteras att i kontrollgruppen var Cd-innehållet ca 5 ggr högre än motsvarande för värdväxten. I testgruppen noterades även de dittills högsta nivåerna av Al, nämligen 76 resp 106 mg/kg (torrsvikt) för värdväxt resp larv. Vi bedömer emellertid inte dessa nivåer som anmärkningsvärt höga.

Resultaten måste anses stödja Moser & Oertlis (1980) och Mikkolas (1987) observationer, att olika foderplantor har olika aptitlighet för larver av apollofjäril. Enligt författarna är effekten sannolikt miljöbetingad och kopplad till växtens kemiska försvarssystem.

Vid exkursioner (maj 1983) till kända apollolokaler i östra Södermanland insamlades kärleksört från "goda" lokaler och analyserades med avseende på samma element som redovisats ovan. Al-halterna varierade mellan 33 och 175 mg/kg torrsvikt, vilket antyder att dessa nivåer bör vara ofarliga för apollofjärilens utveckling. Halterna av övriga element var jämförbara med de som erhöles för värdväxterna i larvförsöken ovan (Tab. 2).

Vi har således konstaterat skillnader i tillväxt och överlevnad hos larver som erbjöds värdväxter från olika lokaler, som vi bedömt som olika försurningskänsliga. Våra metallanalyser har emellertid inte kunnat verifiera ett samband mellan försurning/metallin-

Tab. 2. Innehåll av Al, Mg, Mn, Fe och Cd i plantor av kärleksört, *Sedum maximum*, från fyra lokaler i östra Södermanland med känd förekomst av apollofjäril, *Parnassius a. apollo*. Halterna anges som mg/kg torrsvikt av blad och färska skott.

Content of Al, Mg, Mn, Fe and Cd in plants of live-long orpine, *Sedum maximum*, from four localities in the east of the county of Södermanland, with known occurrence of apollo, *Parnassius a. apollo*. The concentrations are presented as mg/kg dry weight of leaves and young sprouts.

Sample	Element:				
	Al	Mg	Mn	Fe	Cd
1	113,8	3577	134,5	155	2,74
2	175,3	2196	30,0	–	2,46
3	33,2	2792	38,6	51	1,77
4	79,4	1682	20,4	122	0,17

nehåll och de konstaterade störningarna. Försöken har emellertid varit alltför begränsade för att vi ännu skall våga avfärda teorin om att försurningen kan ha medverkat till att apollofjärilen har försvunnit från delar av sitt tidigare utbredningsområde.

### Slutsats

Vi har hittills inte kunnat finna några direkta samband mellan apollofjärilens tillbakagång sedan 1950-talet och försurning. Det av oss använda larvmaterialet har dock varit litet och experimenten har ej kunnat genomföras under strikt vetenskapliga former. Materialet har dock kunnat påvisa att larverna inte "tyckte lika bra om" eller utvecklades lika bra på kärleksört från vissa ståndplatser. Detta pekar mot någon form av kvalitetsskillnad hos värdväxterna, som vi hittills inte har kunnat karakterisera, men bör vara en central frågeställning att angripa i det fortsatta arbetet.

Parallellt med den ökade försurningen har även andra antropogena faktorer ändrats radikalt under den aktuella tiden. Kulturlandskapet genomgår en snabb förändring (förbuskning etc) och den ökade industrialiseringen har medfört en ökad belastning av luftburna miljögifter, inte minst i kustområdena. Dessa har också i hög grad genomgått en långtgående exploatering i form av fritidsbebyggelse, hamnanläggningar m m som sammantaget medverkar till att tidigare lämpliga lokaler kan ha spolierats. Det finns för närvarande inga undersökningar genomförda avseende ett eventuellt förändrat predations- (larven "illasmakande och varningsfärgad", Christer Wiklund, muntl.) eller parasittryck.

Meteorologiska data har hittills ansetts indikera en successiv klimatförsämring på våra breddgrader, vilket naturligtvis också kan ha spelat en viktig roll i sammanhanget. Den negativa trenden har dock varit alltför snabb för att utvecklingen skall kunna knytas till enbart klimatförändringar. Den nuvarande mer eller mindre helt kustbundna utbredningen skulle annars kunna tolkas som att kustzonen med sina mildare vintrar (och fler soltimmar?) skulle vara speciellt gynnsam för artens utveckling (jfr Fig. 1).

Under kommande år avser vi bl a att intensifiera undersökningarna med större larvmaterial av de båda underarterna och ett bredare urval av värdväxtmaterial vad avser ståndplatskaraktistika. Tills vidare bör utvecklingen av apollofjärilens utbredning och populationer följas under ett antal år. Utbredningsuppgifter kan sändas direkt till Lars-Åke Janzon, Naturhistoriska riksmuseet, 104 05 Stockholm.

### Erkännade

Vi vill framföra vårt varma tack till Mats Björck för välvilligt utlånande av anteckningar om apollofjärilen på sydligaste Gotland samt Allan Brown för värdefulla diskussioner samt hjälp med karakterisering av insamlade mineralprover. Vi är också skyldiga Carl-Cedric Coulianos, Christer Wiklund och Risa Rosenberg ett tack för lämnade tips och synpunkter på tidigare manusversioner. Kartorna (Fig. 1) har framställts av Biodata/Naturhistoriska riksmuseet med RUBIN-systemets kartriktningrutiner och koordinat-databas.

### Litteratur

- Gullander, B. 1959. Nordens Dagfjärilar. Stockholm.  
 Henriksen, H. J. & Kreutzer, I. 1982. Skandinaviens dag-sommer-fugle i naturen. Odense (Skandinavisk Bokforlag).  
 Janzon, L.-Å. & Bignert, A. 1979. Apollofjärilen i Sverige. – Fauna och Flora 74: 57–66.  
 Janzon, L.-Å. 1987. Apollofjärilen håller ställningarna. – Fauna och Flora 82: 200–201.  
 Mikkola, K. 1987. Förändringar av fjärilsfaunan i Finland i relation till biotopförändringar efter år 1950. – Ent. Meddr 55: 107–113.  
 Monitor 1984. Långväga transport av luftföroreningar. Solna (Statens Naturvårdsverk).  
 Monitor 1986. Sura och försurade vatten. Solna (Statens Naturvårdsverk).  
 Moser, H. A. & Oertli, J. J. 1980. Evidence of a biochemical interaction between insect and specific foodplant in the system *Parnassius apollo*-*Sedum album*. – Rev. suisse Zool. 87: 341–358.



Nordström, F. 1955. De fennoskandiska dagfjärilarnas utbredning. – Lunds Universitets årsskrift. N. F. Avd. 2. 51(1): 1–176.  
 Nordström, F. & Wahlgren, E. 1935–41. Svenska Fjärilar.

Stockholm.  
 Palmqvist, G. 1987. Intressanta fynd av Macrolepidoptera i Sverige 1986. – Ent. Tidskr. 108: 135–139.

## Den nya kvalsterboken?

Woolley, T. A. 1988. *ACAROLOGY. Mites and Human Welfare*. John Wiley & Sons, New York, 484 s. ISBN 0-471-04168-8. Pris £50.00.

”Denna bok är skriven med syfte att identifiera, definiera och placera underklassen Acari, eller kvalster, i ett system av både recenta och utdöda former av arthropoder och arachnider.” Den vänder sig till ”studenter och yrkesverksamma med basinformation om kvalsters morfologi, klassificering, biologi och ekologi”.

Acarologi, eller läran om kvalster, har en lång historia. I modern tid börjar den på adertonhundratalet, i och med namn som P. A. Latreille och A. Dugès i Frankrike, C. L. Koch i Tyskland och inte minst A. D. Michael i England. Men redan i en Egyptisk papyrusrulle talas om ”fästingfeber” och Homerus berättar om fästingar i pälsen på Odysseus hund (omkring 850 f K).

I slutet av förra och i början på detta århundrade, utvecklades acarologin till en modern vetenskap genom bidrag från bland andra P. Kramer, Tyskland, G. Canestrini och A. Berlese, Italien, den tidigare nämnde A. D. Michael, A. C. Oudemans, Holland, och F. Grandjean i Frankrike. I vårt land var Ivar Trägårdh en av föregångsmännen. Under och efter andra världskriget flyttades centrum för kvalsterforskning till USA där E. W. Baker och G. W. Wharton var banbrytande.

Kvalster är små spindeldjur med en imponerande rikedom av former och livsmönster. Den internationella forskningen om kvalster har varit i ett intensivt skede ända sedan fyrtioalet. Mycket pengar står på spel. Efter introduktionen av DDT som bekämpningsmedel har man noterat en mycket kraftig ökning av spinnkvalster-angrepp på växter. Mat för människor och husdjur och även utsäde förstörs av (giftresistenta) ”lagrad-matkvalster”. Många människor lider av svåra allergier mot dammkvalster. För att bara nämna några områden med praktisk tillämpning inom acarologin.

Forskning om kvalster pågår på många plan. Inom parasitologin beskrivs fortfarande många nya arter

årligen. Andra områden i en deskriptiv fas är markfaunan inom tropiska delar av världen och lagradmatkvalster. Vektor-ekologi, där det till stor del handlar om fästingar, och forskning om dammkvalster är exempel på områden som kommit fram till frågor om Hur naturen fungerar, medan t ex rovkvalster-spinnkvalster-relationer på växter har nått fram till Varförstadiet.

Som en följd av denna intensiva forskning har stora verk om kvalster producerats de senaste årtiondena. Således publicerade E. W. Baker och G. W. Wharton 1952 *An Introduction to Acarology*. Nio år senare kom boken *The Terrestrial Acari of the British Isles*. Vol. 1, av G. O. Evans, J. G. Sheals och D. MacFarlane. År 1970, med en reviderad upplaga 1978, publicerade G. W. Krantz sin bok *A Manual of Acarology*. Det har sålunda förflutit tio år sedan sist och världen har väntat på den nya Kvalsterboken. Har den då kommit i och med T. A. Woolleys bok?

För att uttrycka det kort: Njae.

Boken är uppdelad i fyra delar. Del ett är en introduktion där författaren efter en kort karakteristik kommer in på kvalstren som en grupp bland andra arachnider, men också behandlar frågan om huruvida kvalstren är en fylogenetiskt enhetlig grupp. Detta ämne är för närvarande ett av det mest diskuterade inom acarologin. Tyvärr missar Woolley mycket av detta meningsutbyte genom att helt enkelt citera stora delar av ett av debattinläggen utan att själva ta ställning eller förhålla sig kritisk till materialet.

Del två handlar om form och funktion inom Acari. Detta är det bästa kapitlet i boken. Professor Woolley går genom organsystem efter organsystem på ett mycket vederhäftigt och kunnigt sätt. Något förvånande är att man hittar kapitlet ”Beteende” under rubriken ”Nervsystemet”. Många har kanske numera vant sig vid att hitta det under rubriken ”Ekologi”.

Den tredje delen av boken behandlar klassifikation. Just nu genomgår acarologin en utvecklingsfas där nya arter beskrivs dagligen och nya släkten och familjer sätts upp i en takt av åtskilliga per år. Det finns beräkningar som säger att antalet kvalsterarter på jorden ligger över 500 000, av dessa är ca 40 000 be-