

När föregående Jubileumsskrift utkom år 1956, visste vi ännu så gott som ingenting om de kemiska bekämpningsmedlens ödesdigra konsekvenser för framförallt vår fågelfauna. Den påtagliga decimering av fågelbeståndet, som vi i dag kan se resultatet av, måste emellertid ha satt in redan då.

Det är huvudsakligen betningen med kvicksilverpreparat, som stått i centrum för biociddebatten i Sverige. Strax efter sekelskiftet började kvicksilver i form av mindre giftiga, oorganiska kvicksilversalter användas som betningsmedel. Först i början av 1940-talet togs de betydligt giftigare organiska kvicksilverföreningarna i bruk. I samband med övergången till sistnämnda preparattyp bör rimligtvis en kraftigare minskning av vissa arter ha inträtt. Under 1950-talet introducerades den s. k. dubbelbetningen med kvicksilver jämte aldrin, vilket i hög grad påskyndade utarmningen av fågelfaunan. Aldrinet har nämligen en mycket snabb giftverkan. Det förbjöds också som betningsmedel av Giftnämnden i mars 1964.

Smygande gift.

Orsakerna till att den tysta döden kunnat pågå så länge utan att ha uppmärksamats är många (jfr Otterlind 1964a). Förändringar i olika arters numerär i positiv eller negativ riktning sker regelbundet beroende på t. ex. övervintringsförhållanden (milda — stränga vintrar), väderlek under häckningstiden (lagom varma — svala och regniga somrar) och tillgång på föda (goda — dåliga gnagarår eller kottar). En viktig roll spelar också de särskilt i våra dagar så vanliga biotopförändringarna. Tillkomsten av ett hygge gynnar t. ex. gulspårven, medan igenväxandet av detsamma medför att arten överger den nya biotopen. Inträder en fortlöpande decimering av fågelbeståndet inom ett område på grund av exempelvis förgiftning, mobiliseras naturens egna krafter på så sätt, att de kvarvarande fåglarna överlever i större utsträckning än tidigare.

Luckorna kan också fyllas genom invandring av nya individer. På detta vis maskeras det verkliga skeendet under en längre tid, tills naturen har uttömt sina resurser, och den oundvikliga decimeringen börjar. Hur långt skall en sådan destruktion gå, innan vi märker den? Kanske måste hälften eller två tredjedelar av en population försvinna, innan det verkliga förhållandet uppdragas för oss.

Preparatfloran.

Med hänsyn till sitt användningsområde indelas kemiska bekämpningsmedel i herbicider (ogräsmedel), fungicider (svampmedel) och insecticider (insektsmedel). År 1964 förbrukades inom jordbruk och skogsbruk biocider för närmare 43 milj. kronor, vilket i jämförelse med år 1961 innebär en ökning med 12,5 milj. kronor.

De allra flesta konstaterade förgiftningsfallen bland fåglar har vållats av kvicksilverpreparat. Dessa är fungicider, som används vid betning av utsäde för bekämpning av utsädesburna svampsjukdomar som fusarios och sotsvamp. Hur stor skada andra biocider inom jordbruk, skogsbruk och trädgårdsodling åsamkar det vilda är ännu föga känt. Bland dessa övriga preparat kan nämnas herbicider som fenoxiättiksyror (4K—2M, 2,4D och 2, 4, 5-T) och dinitroföreningar (Dinoseb och DNOC). Klorerade kolväten (DDT, ald-

rin, dieldrin, lindan) och organiska fosforföreningar (paration och malation) är de vanligaste insecticiderna.

DDT, 4K—2M osv. är lätthanterliga s. k. standardnamn för de kemiska föreningar som utgör den verk samma beståndsdel i bekämpningsmedlen. Kemiskt sett består t. ex. 4K—2M av 4-klor-2-metylfenoxiättiksyra. En sådan kemisk beteckning lämpar sig knappast för allmänt bruk. Preparatens handelsnamn, t. ex. Maletta eller Toxidol, skiljer sig i sin tur oftast från standardnamnen. Varje förpackning, i vilken ett bekämpningsmedel förvaras, måste emellertid vara försedd med en påskrift, av vilken de verksamma beståndsdelarnas art och mängd kan utläsas.

När vi har att göra med kemiska bekämpningsmedel, är vi naturligtvis intresserade av deras giftighet (toxicitet). Ett ämnes giftighet varierar emellertid, beroende på om giftet införs i kroppen genom munnen (per oralt), via huden (dermalt) eller vid inandning. Man måste också skilja på akut och kronisk giftverkan. Den förstnämnda uppkommer vid engångsdosering, den sistnämnda är ett resultat av regelbunden gifttillförsel under längre tid. Den akuta giftigheten hos ett ämne uttryckes genom LD50-värdet, vilket avser den dos av ämnet i mg per kg kroppsvikt, som vid djurförsök dödar 50 % av försöksdjuren. Ju lägre LD50-värdet (letaldosen) är, desto giftigare är preparatet i fråga. I tabellen nedan anges letaldosen för några vanliga substanser. Det är att märka, att värdena har erhållits vid djurförsök.

	Per oralt	Dermalt
Aldrin	55	200
2,4-D	400—650	1500
DDT	113—400	2500
Dieldrin	40—60	100
Dinoseb	40—50	200
DNOC	30—40	600
4K—2M	800	1000
Kvicksilverföreningar, etyl- ¹	30	200
Kvicksilverföreningar, fenyl-	50—60	250
Lindan	125—200	500
Malation	1000—2100	4000
Paration	3—15	75—200
2, 4, 5-T	300—500	

Bland de kemiska ogräsmedlen är alltså fenoxiättiksyror (2, 4-D m. fl.) relativt ofarliga, medan de s. k. gula preparaten DNOC och Dinoseb är starkt toxiska. Fenoxiättiksyror ackumuleras så vitt man vet ej i organismen. Några uppgifter hur det förhåller sig med de gula preparaten i detta avseende har ej stått att finna.

Som framgår av tabellen är de organiska kvicksilverföreningar som används vid utsädesbetning mycket giftiga. De är flyktiga och kan därför komma in i människokroppen genom inandning. Dessutom utsöndras de mycket långsamt ur organismen. Detta kan vid varaktig kontakt med medlet i fråga resultera i en successiv upplagring av kvicksilver i t. ex. hjärna, lever, njurar och muskulatur. Samma kroniska förgiftningstillstånd drabbar naturligtvis också fåglar och gnagare, som förtär betat utsäde, eller rovfåglar som slår kvicksilverförgiftat byte. Ett första tecken på att en fågel är kvicksilverförgiftad brukar vara en onormal oräddhet.

¹ I nov. 1965 förbjöd Giftnämnden alkylkviksilver (dvs. metyl- och etylkviksilver) som betmedel.

Denna åtföljs av svaghet i benen, oförmåga att hålla balansen och total förlamning. Till sist inträder kramp-tillstånd och död. Då förgiftade fåglar varken äter eller dricker, är de oftast mycket utmärklade.

Av de klorerade kolvätena är DDT måttligt, men aldrin och dieldrin högradigt giftiga. Farligheten med de klorerade kolvätena ligger emellertid inte så mycket i deras akuta giftighet, som i deras förmåga till kronisk förgiftning. De erinrar alltså i detta avseende om kvicksilverföreningarna. Vid tillförsel av t. ex. DDT till kroppen utsöndras en del av preparatet med avföring, urin, galla etc. Återstoden ackumuleras bl. a. i kroppens fettvävnader, där giftet kan ligga latent utan några skadeverkningar. Om sedan fettreserven skulle tas i bruk, frigörs emellertid ämnet i fråga och skadar därvid livsviktiga organ, exempelvis nervsystemet.

De organiska fosforföreningarnas toxicitet varierar starkt. Bland dem finner vi således både det mycket giftiga parationet och det betydligt mindre giftiga malationet. Dessa preparat upplagras ej i djur eller människor.

Biociderna och vi.

Biocid betyder livsdödare. Det var den amerikanska författarinnan Rachel Carson som fick oss att förstå, hur adekvat denna beteckning för de kemiska bekämpningsmedlen är. I sin bok »Tyst vår», som utkom i vårt land 1963, skildrade hon följderna av det intensiva giftkrig för vilket människan utsätter sin omgivning. Boken behandlar amerikanska förhållanden, men i mångt och mycket äger dess innehåll giltighet även för vårt land. En viktig skillnad mellan USA och Sverige är, att det i USA är de flitigt använda DDT-preparaten, som vållat den största skadan, medan det i Sverige är kvicksilverbetmedlen, vars skadeverkningar uppmärksammas mest.

Det är känt, att kemiska bekämpningsmedel varit orsaken till död inte bara bland djur utan också bland människor. Vad annat vore att vänta, då en del av biociderna är besläktade med vissa typer av stridsgaser, som används i krig!

Vi människor utsätts allmänt för påverkan av biocider. De förekommer huvudsakligast i vår föda, men även myggboljor, malmedel och malsäkra textilier innehåller gifter, för att inte tala om mer periodiskt använda medel mot insekter och ogräs. Nu sedan sprayflaskan introducerats i hemmets arsenal mot ej önskvärd växtlighet och mindre angenäma flygfän och kryp, har vi möjlighet att också hemmavid insupa gifter i form av exempelvis lindan. Detta ämne är som nämnts ett klorerat kolväte besläktat med DDT och med den otrevliga egenskapen att det upplagras i organismen. Denna allmänna exponering för gifter har beaktats av födoämneshygienikerna. Biocidrester i våra födoämnen anses nu för tiden som något oundvikligt. Ett 40-tal olika biocider är i mycket små mängder tillåtna i vår föda. De s. k. resttoleransvärdena anges i ppm (parts per million), dvs. i milligram per kilo. Resttoleransvärdet för DDT är exempelvis 7 ppm. Man måste emellertid i detta sammanhang även ta hänsyn till långtidsexponeringen — att kanske under ett helt liv få mer och mer av ett gift som DDT upplagrat i sin kropp. Hur människan reagerar inför en sådan exponering är ännu inte känt, eftersom DDT först sedan omkring 1945 använts som insektsmedel. Vore det inte rimligt, att vi fordrade, att vår föda ej alls innehöll några biocidrester?

Preparatfloran blir allt ymnigare. Nya ämnen — nya risker. Om konsekvenserna för människan vet vi inte så mycket, men kanske anar desto mer. För att ge en fingervisning om vartåt det kan bära hän, vill jag dra fram ytterligare tre aspekter på biocidproblemet, nämligen de kemiska bekämpningsmedlens förmåga till potentiering samt deras ev. carcinogena och mutagena effekt. Med potentiering menar man den förhöjda verkan som kan framkallas av två olika ämnen (biocid + biocid, eller biocid + annat ämne). Vad cancer-riskerna beträffar finns det enligt Carson några biocider som vid djurförsök visat sig kunna framkalla cancer. Bland dem återfinns DDT! Att vissa biocider skulle kunna ha en mutagen effekt har antagits, emedan de kan upplagras i könsorganen.



Biocidförgiftad pärluggla.

Foto: Evert Nyqvist.

Över allt levande från Homo sapiens ned till mikro-organismerna i jordlagret eller vattnet hänger biocid-faran som ett hot. Den balans som råder mellan de olika elementen i naturen är i färd med att rubbas. Gifterna är ej så selektiva, att de endast utrotar de skadegörare man vill åt. Vi kan inte begränsa deras verkningsområde. Vi betar utsädet mot skadesvampar — och dödar havsörnen! I en s. k. näringskedja överförs nämligen det giftiga kvicksilvret från jorden via dagmasken och måsfågeln till örnen. Andra i detta sammanhang tänkbara näringskedjor finns naturligtvis också. Den sista länken i en näringskedja kan även utgöras av människan, om förgiftat jaktbart vilt som fasan eller raphöna står på meny.

Kvicksilvret och faunan.

Just i dagarna har jag tagit del av Statens Veterinärmedicinska Anstalts undersökning »Kvicksilverförgiftningar bland vilt i Sverige», vilket är den första undersökning i världen i sitt slag. Cirka 1.500 analyser av främst fåglar, men även av däggdjur samt rötägg redovisas i rapporten, där man också experimentellt påvisar kvicksilvrets roll som orsak till gift döden bland viltet. Såväl fallvilt som normalvilt har analyserats. I undersökningsmaterialet från åren 1956—1963 har onormalt höga kvicksilvervärden konstaterats i mer än 90 % av det misstänkta fallviltet. De kemiska undersökningarna av normalvilt, dvs. fåglar som skjutits eller fångats, avslöjar att även en stor del av de levande fröätarna och rovfågeln är kroniskt förgiftade. Rovfåglar, fasaner och raphöns, duvor, kråkfåglar, finkar och sparvar är de fågelarter som uppvisar de flesta förgiftningsfallen. Särskilt rovfågelnas situation är prekär. Havsörnen befinner sig på utrotningens brant, liksom

pilgrimsfalken och berguven. En del (eller de flesta?) av de få havsörnar som ännu finns i landet lägger ägg innehållande kvicksilver i sådana kvantiteter att de inte kan kläckas. Det relaterade styrker mig ytterligare i min tidigare uppfattning, att användningen av kvicksilver som betningsmedel med det snaraste måste förbjudas.

SVA:s undersökning har alltså endast omfattat förekomsten av kvicksilver i det berörda materialet. Upplagringen av andra biocider i kropparna har ej studerats. Sedan sommaren 1964 bedrivs emellertid en undersökning av såväl kvicksilvrets som andra biociders förekomst i skjutna fåglar och i fågelägg av Naturresurskommittén vid Statens naturvetenskapliga forskningsråd. Resultaten av denna undersökning avvakts med spänning.

Biocidbrukets inverkan på fågelbeståndet i Kristinehamnstrakten.

De allra flesta av de något äldre kristinehamnsbor som är intresserade av skeendet i naturen, har säkert någon gång under de senaste åren konstaterat: »Det är mycket mindre med fågel nu än förr». Med fågel menar man då inte kråkor och måsar, utan ädlare varelser. Det är kanske gulsparvarna, som brukade sitta i julkärven, eller kattugglan, som hoade i allén under vårnätterna.

Decimeringen av våra trakters fågelbestånd överensstämmer vad arterna och numerären beträffar med andra motsvarande områden i mellersta Sverige. Den viktigaste orsaken till samtliga behandlade arters reträtt torde vara kvicksilverbetmedlen. För att kunna ge en tydlig översikt över aktuella arters status i våra marker, kommer jag att behandla fåglarna i systematisk ordning.

Ormvråken är den rovfågel som man oftast ser. Tack vare ett brett bytesregister har den inte drabbats av förgiftning i samma utsträckning som t. ex. duvhöken. Förmodligen kan man räkna med endast en smärre nedgång i antalet häckande par. Vid Ölmeviken förekommer exempelvis fyra å fem lokaler för ormvråk.

Sparvhöken håller under häckningstiden till i skogstrakter, varför den då inte uppmärksammas så lätt som under sträcket samt vintertid. Mot bakgrunden av talrika exkursioner i trakten under senare år, måste jag anse sparvhöken som en sparsam häckfågel. På sträck samt som övervintrare iaktas den regelbundet. — Vid Centralföreningen hittades en död sparvhökhane i april 1963. SVA fann kvicksilver i en halt av 5 mg/kg i biandprovet av lever och njurar.

Duvhökens saga som häckfågel i trakten är troligen all. Det är endast någon enstaka sträckgäst eller vinterhök som uppenbarar sig ibland.

Sedan ett par år tillbaka står *pilgrimsfalkens* sista fäste i trakten övergivet. De båda senaste åren har jag överhuvudtaget inte sett någon pilgrimsfalk i hemmarkerna.

Tornfalkens öde är ett sorgligt kapitel. Mer än någon annan dagrovfågel är han knuten till kulturlandskapet. Vem har inte sett en ryttlande tornfalk över fälten? Nu har han tyvärr försvunnit i tysthet. 1963 såg jag honom för sista gången under häckningstid. Nu är man tacksam, om man får se någon »norrlänning» på genomresa.

Rapphönan är naturligtvis mycket utsatt för giftkriget i våra jordbruksbygder, och rapphönsstammen synes också ha slagits i spillror. »Syttende mai» förra året stötte jag emellertid oväntat upp två exemp-

lar på Järsbergsslätten, och i vintras såg jag en fågel på samma lokal. På fälten kring Ölmeviken saknas rapphönan helt.

Fasanbeståndet på Järsbergsslätten har decimerats. Vid Ölmeviken är fasanen så gott som borta.

Ringduvorna provianterar flockvis regelbundet på nysådda fält både vår och höst. Under vårsådden i maj ser man, hur traktens häckfåglar samlas på åkrarna.



Foto: Gösta Samuelsson.

Pilgrimsfalkens sista boplatz på ett trädlöst skär.

Vid två tillfällen har jag sett ringduvor bli »berusade» av betat utsäde. Under höstflyttningen kan ansenliga flockar iaktas. På Ölmeslätten såg jag den 13 september 1964 minst 1.500 ringduvor förtära betat vete på ett nysått fält. Ringduvan är trots allt fortfarande allmän under häckningstiden. Jag har inte ägnat arten så stor uppmärksamhet tidigare år, att jag kan uttala mig om en eventuell frekvensvariation. I närheten av staden ses ofta *tamduvor* på samma fält som ringduvorna.

Den av bostadsbristen hårt drabbade *skogsduvan* är även hon utsatt för förgiftningsrisker, eftersom hon gärna besöker de nysådda åkrarna.

Som framgår av en uppsats på annan plats i denna skrift, uppträdde i maj 1965 *turkduvor* på tre lokaler i staden. En av dessa turkduvor är i skrivande stund förlamad i benen, sedan hon tydligen kommit över betat utsäde vid den gård där hon ofta provianterade.

Kattugglan har jag varit särskilt intresserad av under de båda sista åren. Hon är vanligen kulturbunden och undviker rena skogsbygder. Då fågeln för sin trivsel fordrar gammal lövskog, är det i våra trakter inte så svårt att fundera ut, var den bör förekomma. Bästa tiden att registrera ugglans närvaro är ljumma, klara senvinter- eller vårnätter med månsken, då hon med sin underbara låt förmår skänka natten ett stänk av mystik. Hur hon lyckats med häckningen, konstaterar man bäst genom att lyssna efter de utflugna matiggande ungarna under sommarnätterna. Många gamla kattuggletillhåll står emellertid tomma. Bäst synes arten ha klarat sig på lokaler, där endast smärre eller

inga jordbruk alls förekommer. Här får hon också fram de flesta ungarna. Symptomiskt är att kattugglan har minskat kraftigt på Ölmeslätten, där hon tidigare var en trogen häckfågel vid de större gårdarna. — I slutet av februari 1964 tog en kamrat till mig och jag hand om en sannolikt kvicksilverförgiftad kattuggla vid Centralföreningen. Trots att den utfodrades avled den efter några dagar.

Hornugglan är i motsats till kattugglan periodisk i sin förekomst. Det är endast under goda gnagarår, som hon häckar i trakten i större utsträckning. Sådana toppar för gnagare infaller vanligen vart fjärde år. Under perioden mellan två gnagarår finns endast något enstaka par, eller också saknas hornugglan helt inom stora områden. Eftersom hon ofta häckar i anslutning till odlad bygd, gärna i trädgångar och skogsbryn, är också hornugglan utsatt för jordbruksgifterna. En fågel, som hittades påkörd av ett tåg nära Höje i mars 1964, hade enligt SVA en kvicksilverhalt av 1,8 mg/kg i levern.

Kråkfåglarna följer gärna i människans och den mänskliga odlingens spår. *Kråkor*, *kajor* och *skator* är några av våra trognaste drabanter inom fågelvärlden, något som emellertid kan komma att stå dem dyrt. Alla tre ses nämligen ofta plocka betad säd på åkrarna. Det förefaller också vara ganska glest mellan kråkbona på sina håll. I Närke har man kunnat konstatera, att våra dagars kråkor lägger ett mindre antal ägg än sina förfäder. En skata med tydliga förgiftningssymptom har iakttagits. Under sådden kommer också *nötskrikorna* fram på nysådda fält i skogskanterna. En *råka* som jag såg vid Östervik den 15 maj i år provianterade även den på ett »kvicksilverfält».

På *starens* matsedel står bl. a. insekter, dagmask och säd. Näringssökande starar ses ofta på nysådda fält, där de torde kunna bli utsatta för såväl direkt förgiftning genom att äta betad utsäde som för indirekt förgiftning via dagmask. Vid rengöring av holkarna finner man ofta döda starungar i dem. Även gamla fåglar kan någon gång hittas döda vid boplatserna till synes helt oskadda.

Vintern 1964—65 höll en stor småfågelflock till på ett fält med oskördad havre på Järsbergsslätten. Flocken bestod till största delen av *bergfink* och *grönfink*. Kring årsskiftet började märkliga saker hända. Under ett par dagar sågs sammanlagt minst fem bergfinkar och grönfinkar hänga döda i järnvägens kraftledningstrådar. Fyra exemplar hängde i näbben, och en fågel blev hängande i fötterna. En del av fåglarna som hängde i näbben visade svaga livstecken. I närheten sågs också några extremt orädda exemplar, liksom en del individer som satt och liksom slumrade till. Det är känt, att fåglar vid biocidförgiftning kan få kramp i fötterna och bli hängande i ledningstrådar.

I biociddebatten har *gulsparven* ofta figurerat. Beståndet av gulsparv i södra Sveriges jordbruksbygder har enligt beräkningar reducerats med 90—95 %. I våra trakter har fågeln minskat märkbart i anslutning till odlade marker. En god stam av gulsparv finns emellertid ännu kvar på hyggen i skogstrakter, där ingen odling förekommer. Ej heller kulturlandskapets gulsparv är helt utrotad, ty längs gamla Karlstadsvägen från Strand till Stolpen i Ölme (c. 7 km) fanns våren 1965 7—10 sjungande hanar. Om vintern kan ännu någon flock på 100—200 exemplar ses på fält med kvarstående säd.

Gulsparvens nära frände *ortolansparven* är i större utsträckning än gulsparven bunden till det odlade landskapet. Hans favoritställen i våra trakter är trädgångar på slätter. På grund av artens biotopkrav förefaller det inte underligt, att han i större utsträckning än gulsparven drabbats av den tysta döden. Sommaren 1963 såg jag det sista ortolanparet på Ölmeslätten.

Hans dunge har de två senaste somrarna inte hyst någon ortolansparv. Det är bara under sträcktiderna i maj och i augusti till första hälften av september, som enstaka fåglar på genomresa kan ses rasta på sina favoritställen.

Till sist vill jag nämna några andra fågelarter, som jag iakttagit på nysådda fält, och som i större eller mindre utsträckning är utsatta för direkta eller indirekta förgiftningsrisker. Det rör sig om *tofsvipa*, *fiskmå*, *skratmå*, *dubbeltrast*, *taltrast*, *koltrast*, *stenskvätta*, *sädesärta*, *hämpling*, *bofink*, *gråsparv* och *pilfink*.

Övriga bekämpningsmedels skadeverkningar på faunan.

Den store boven i biociddramat är kvicksilvret — det är till fullo bevisat. Insecticidernas och herbicidernas skadeverkningar är ännu föga utredda. Av vad vi vet från förhållandena i Amerika förstås emellertid, att dessa preparat kan vara nog så farliga. Rättgift och impregneringsmedel har också vållat skador på viltet.

Det är naturligt, att insecticiderna och herbicidernas skadeverkningar inte är så lätta att konstatera. De används vid en tidpunkt, då vegetationen lätt döljer eventuellt förgiftat vilt. Dessutom är våra insektsätande fåglar oftast små, vilket försvårar upptäckten av en död fågel. Några större förgiftningsfall i vårt land förorsakade av insektsmedel är dock kända. Vid Krankesjön i Skåne omkom sommaren 1958 5.000—15.000 starar i samband med användning av ett insektsmedel innehållande bl. a. DDT och paration. Även ogräsmedel har visat sig ha ödesdiga konsekvenser för insektsätare som buskaskvätta. Biocider kan också föras ut i vattendrag och sjöar, där fåglar som hägrar och fiskgjusar kan komma över förgiftad fisk.



Gulsparv.

Foto: Olof Jönsson.

Nu då vi kan betrakta kvicksilvrets skadeverkningar som bevisade och med övertygelse ser fram emot förbud att använda kvicksilver som betningsmedel, gäller det att ta itu med nästa stora problem — insecticidernas och herbicidernas betydelse för decimeringen av vår fågelfauna.

LITTERATUR

- Biocidproblem. 1963. Utgiven av Wenner-Gren Center. Stockholm.
- CARSON, R. 1964. Tyst vår. 3. uppl. Stockholm.
- Kemiska växtskyddsmedel 1965. Utgiven av LT:s förlag. Stockholm.
- Kvicksilverförgiftningar bland vilt i Sverige. 1965. Rapport från statens veterinärmedicinska anstalt. Stockholm.
- OTTERLIND, G. 1964a. Biociderna, fågelfaunan och författningarna. — Vår Fågelvärld 23: 26—42.
- 1964b. Biocidfrågans utveckling. Vår Fågelvärld 23: 143—150.
- & LENNERSTEDT, I. 1964. Den svenska fågelfaunan och biocidskadorna. — Vår Fågelvärld 23: 363—415.
- Rätt bekämpning. 1964. Utgiven av LT:s förlag. Stockholm.