

LIMNOLOGISK FORSKNING
I BIOCIDBEHANDLAD NATUR

Av

Sven Björk Pehr H. Enckell Ulf Lettevall

Särtryck ur

SVENSK FISKERI TIDSKRIFT

1964

LIMNOLOGISK FORSKNING
I BIOCIDBEHANDLAD NATUR

Av

Sven Björk Pehr H. Enckell Ulf Lettevall

Särtryck ur

SVENSK FISKERI TIDSKRIFT

1964

LUND 1964
CARL BLOMS BOKTRYCKERI A.-B.

Limnologisk forskning i biocidbehandlad natur

Av *Sven Björk, Pehr H. Enckell och Ulf Lettevall*

I den diskussion, som förts kring problemställningen biocidanvändning contra naturskydd, har verkningarna av giftspridning i terrestrisk miljö varit föremål för mångsidig och ingående granskning, medan däremot effekten av giftbehandling av akvatiska biotoper ännu icke upptagits till samma noggranna analys. Denna omständighet beror helt naturligt på att preparat för avdödning av organismsamhällen i sjöar och andra vattendrag först under den allra senaste tiden kommit till allmän användning, under det att medel för användning på land funnits att tillgå sedan länge. Antalet av dessa medel såväl som deras mängdmässiga avsättning har som bekant starkt ökat (jfr Kemiska växtskyddsmedel 1963 och Biocidproblem 1963), vilket tvingat fram en granskning av problemkomplexet beträffande biocidernas primär- och sekundärverkningar i naturen. Rachel Carsons utgivande av den chockverkande »Tyst vår» är tvevelsutan en väsentlig orsak till att diskussionen helt nyligen förts med exceptionell intensitet.

De skilda biocidpreparatens användning baseras på den momentana primäreffekt de har på olika växt- och djurarter. Intensiteten av denna effekt under olika yttre betingelser är självfallet väl känd, och detta gäller i viss mån även preparatens selektivitet. Med all önskvärd tydlighet har det emellertid under den förda diskussionen framkommit, att kunskaperna beträffande biocidernas sekundärverkningar, exempelvis under deras transport genom olika näringskedjor och anrikning på skilda nivåer i dessa, är frapperande ringa (jfr exempelvis Leonard & Cain 1961, Brinck 1962, Biocidproblem 1963, Hanström 1963). Lyckligtvis kan emellertid i detta hänseende vissa parallelliseringar göras med de förlopp, som klarlagts vid forskning över radioisotopernas upptagning, transport och anrikning i näringskedjorna (jfr Rodhe 1960). De biocidverkningar det hittills huvudsakligen varit fråga om gäller dock organismer i vanligen lätt tillgänglig terrestrisk miljö, där redan enbart okulärbesiktningar ger en god uppfattning

om de momentana förändringar behandlingen av ett område medfört. Detta möjliggöres bl.a. däri-genom, att jämförande iakttagelser ofta kan göras inom angränsande avsnitt, där miljö- och orga-nismförhållandena är likartade dem, som karak-teriserade det förstnämnda området före be-handlingen. Beträffande bedömningen av verk-ningarna av preparat avsedda för terrestriska biotoper föreligger därtill i många fall ett erfarenhetsmässigt rikt material att bygga på. Detta till trots är — såsom nämnts — känne- domen om deras extensiva verkningar mycket ringa, vilket föranlett företrädare för olika naturvårdande institutioner att rekommendera den skyndsamma tillkomsten av en allsidigt penetrerande forskning rörande dessa problem; en forskning, som rätteligen borde ha föregått preparatens utsläppande på den allmänna mark-naden. Det är således här fråga om en kun-skapsmässig eftersläpning, vilken snarast måste elimineras för att kontroll skall vinnas över biocidernas icke önskvärda biverkningar.

Det som gäller för de på land använda pre-paraten gäller i ännu högre grad för de medel, som på sistone kommit i bruk i det primära syftet att avdöda den befintliga fiskfaunan i sjöar och andra vattendrag, vilka efter behandlingen besättes med andra fiskpopulationer. För att ernå önskat resultat av fiskinplanteringen krä- ves, att den ursprungliga fiskfaunan fullständigt elimineras. Giftspridningen i vattnet drabbar emellertid icke enbart fisken, utan har verk-ningar på faunan i sin helhet (jfr exempelvis Berzins 1958, 1963, Wollitz 1962 och Brinck 1963). Biocidernas inverkan under skilda be-tingelser i naturen på enskilda limniska orga-nismarter är ännu mycket ofullständigt känd. I ett av de få fältexperiment beträffande rotenets verkningar på skilda faunaelement i en sjö, vilka hittills genomförts på ett sådant sätt, att effekten mångsidigt kunnat analyseras, har Ber-zins (opp. cc.) bl.a. påvisat, att rotenonet haft en total avdödning till följd för rotatorier, cope-poder och cladocerer i plankton. Zooplanktonet regenererades emellertid efter hand, framför allt från botten. För en total avdödning av den ur-sprungliga lokala fiskfaunan fordras dock ofta upprepade biocidbehandlingar, vilket givetvis medför en successiv uttunning av faunaelement i de olika limniska organismsamhällena. Såsom följd av att den rådande balansen inom och mellan organismsamhällena i det limniska eko-systemet abrupt störes, uppträder därtill rubb-ningar i hela den sociologiska strukturen.

Hur ofullständiga kunskaperna om biocidbe-handlingens följdverkningar i olikartade lim-

niska miljöer än är, kan på basis av redan före-liggande material dock följande fastläggas. Inom de slutna ekosystem, som karakteriserar enskilda vattendrag, innebär en effektiv biocidbe-handling, att vissa fauna- och floraelement totalt elimineras och att därvid för forskningen värde- fulla objekt definitivt kan gå förlorade. Lyckligt- vis är den giftbehandling av limniska biotoper, för vilken intresset under den allra senaste tiden intensivt stegrats, av sent datum i Sverige. Detta förhållande gör, att behandlingsverksamheten genom lämpliga organisatoriska åtgärder ännu kan göras till föremål för en sådan kontroll att för forskningen viktiga objekt bevaras. Sam- arbete mellan berörda intressenter är därvid givetvis av grundläggande betydelse. Denna om- ständighet skall här exemplifieras med ett par fall med vilka författarna konfronterats i sam- band med limnologiska undersökningar i Ble- kinge, varvid det etablerade samarbetet med lokala fiskerimyndigheter resp. vattenrättsinne- havare resulterat i att de närmaste forsknings- intressena kunnat tillgodoses.

Bland mera sällsynta limniska organismer till- drar sig de glaciala relikterna det största in- tresse med avseende på sin utbredning inom vårt land. De relikter som här avses är *Gammara- canthus lacustris*, *Pallasea quadrispinosa*, *Ponto- poreia affinis*, *Mesidotea entomon*, *Mysis relicta*, *Limnocalanus macrurus* och *Myoxocephalus* (*Cottus*) *quadricornis*.

En karta över reliktsjöarnas fördelning i södra Sverige (jfr Segerstråle 1957: 48, 1959: 6, Holm- quist 1963: 31—32) visar, att inga dylika är kända längs östersjökusten från mellersta Kal- mar län till nordöstra Skåne. Lämpliga lokaler för reliktfynd i mellanliggande område torde kunna koncentreras till Blekinge, då i Kalmar län söder om Emån endast ett fåtal sjöar är belägna under högsta kustlinjen (HK), och när dessa huvudsakligen synes vara av för reliktförekomst olämplig typ. Längs Blekinge sträcker sig emellertid ett smalt bälte av sjöar under HK, varav ett antal — m.l.m. djupa och relativt in- takta — torde kunna hysa relikter i sin fauna (se kartan fig. 1). Just dessa sjöar är även de mest attraktiva för biocidbehandling.

I avsikt att inventera sjöarna under HK i syd- östra Sverige med avseende på förekomsten av glaciala relikter påbörjades år 1960 en under- sökning i Blekinge av förff. För att belysa pro- blemet rörande biocidbehandling av aktuella och presumtiva forskningsobjekt skall här anföras omständigheterna kring undersökningarna av tre blekingska sjöar, nämligen Stora Kroksjön (Asa-



Fig. 1. Karta visande fördelningen av Blekinges sjöar i förhållande till den ungefärliga sträckningen av högsta kustlinjen (belägen på ca 50—60 m ö.h.). Streckad linje=isohypsen för 50 m ö.h.; heldragen linje=isohypsen för 60 m ö.h. 1 Stora Kroksjön, 2 Blanksjön, 3 Gattsjön.

Tabell 1. Fysiografiska uppgifter om vissa sjöar med glaciära relikter i Blekinge jämte data beträffande fysikaliska och kemiska förhållanden hos vattnet i dessa. Anmärkningar: Na, K, Mg, Ca, Fe och P bestämda efter vät förbränning av filtrerade och indunstade prov. Istjocklek 15/3 1964 i samtliga sjöar=31 cm.

Sjö	Höjd ö.h., m	Största kända djup, m	Yta, km ²	Datum	Provtagningsnivå, m	Temperatur, °C	Transparens, cm	Vattenfärg (Pt)		K Mn O ₄ -förbrukn.	O ₂ , mg/l	O ₂ , mättnadsprocent ¹	Spec. ledningsförmåga, μS_{20}	Alkalinitet, mekv/l	pH	Na	K	Mg	Ca	Fe	Cl	P		
								—	—															
St. Kroksjön (Asarum s:n)	50	20	0,3	29/10-59	0	9,2	755	5	27	10,5	96	85	—	7,0	—	—	—	—	—	—	—	330 ²	—	
				2/11-60	0	7,2	695	5	35	10,2	89	87	—	6,9	—	—	—	—	—	—	—	—	330 ²	—
				26/10-63	0	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				15/3-64	1	3,8	—	—	20	—	10,4	81	83	0,16	6,7	260	35	40	180	1,0	2,5	260 ³	0,3	—
				15/3-64	8	4,0	—	—	20	—	10,7	84	84	0,16	6,7	260	35	45	220	3,0	2,5	265 ³	0,3	—
Blanksjön (Bräkne-Hoby s:n)	38	16	0,2	8/6-60	0	20,4	685	10	38	9,5	108	80	—	6,5	—	—	—	—	—	—	—	—	320 ²	—
				9/11-60	0	6,3	715	10	44	11,0	92	80	—	6,2	—	—	—	—	—	—	—	—	290 ²	—
				26/10-63	0	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				15/3-64	1	4,3	—	—	15	—	11,7	92	76	0,01	5,8	260	20	50	155	2,0	2,0	230 ³	0,5	—
				15/3-64	8	4,0	—	—	15	—	10,0	78	77	0,01	5,8	260	20	50	160	2,0	2,0	230 ³	0,4	—
Gallsjön (Ronneby landsk:n)	33	11	0,1	15/3-64	15,5	4,0	—	30	—	7,0	55	79	0,02	5,6	260	15	50	170	3,5	2,5	235 ³	0,5	—	
				26/10-63	0	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				15/3-64	1	3,9	—	20	—	—	9,5	74	86	0,17	6,5	300	25	55	210	2,0	2,0	245 ³	0,4	—
			15/3-64	6	4,0	—	—	20	—	—	9,3	87	0,16	6,5	300	25	55	215	2,0	2,0	250 ³	0,8	—	
			15/3-64	10	4,0	—	—	30	—	—	6,2	48	0,16	6,2	300	25	60	215	3,0	2,5	250 ³	1,0	—	

¹ Korrektion för lufttryck och höjd över havet enl. Mortimer.

² Bestämning enl. Mohr med förbättringsvärde enl. Maucha.

³ Potentiometrisk bestämning.

rum socken), Blanksjön (Bräkne-Hoby socken) och Galtsjön (Ronneby landskommun).

St. Kroksjön, belägen norr om Karlshamn, inventerades den 5/11 1960, varvid bottenskrapningar företogs från 20 upp till 3 meter. De tre kräftdjuren *Mysis relicta*, *Pontoporeia affinis* och *Pallasea quadrispinosa* påträffades vid detta tillfälle (jfr fig. 2). Sedan kännedom — av en tillfällighet — erhållits om att St. Kroksjön den 16/11—17/11 1961 blivit rotenonbehandlad, företogs nya skrapningar den 19/10 1963 — nämligen inom djupområdet 18—16 m, där alla tre kräftdjuren fanns representerade enligt proven från föregående inventering — för att söka fastställa hur omfattande rotenonets skadeverkningar varit på sjöns reliktbestand. Endast rester av hudskelett av *Pallasea quadrispinosa* påträffades vid detta tillfälle.

Förnyade skrapningar den 26/10 1963 i St. Kroksjön visade, att de djupare delarna av sjön (18 1/2—14 m) nästan helt saknade relikter, medan *Pallasea* förekom rikligt i prov från 14 till 4 1/2 m djup. Enstaka individ av *Mysis relicta* och endast ett individ av *Pontoporeia affinis* påträffades.

De gjorda observationerna tyder på, att även reliktpopulationerna påverkats av rotenonbehandlingen, varvid *Pontoporeia affinis* och *Mysis relicta* synes ha decimerats. Orsaken till att en total reliktavdödning icke ägt rum är att rotenonbehandlingen här icke helt haft den genomgripande effekt, som åsyftats. Härför talar även erhållna uppgifter om att förekomst av gädda konstaterats i sjön även efter behandlingarna. Sjöns ansenliga storlek och djup samt ojämna bottenkonfiguration synes göra en biocidbehandling relativt svårkontrollerbar. Därtill har enligt expertutlåtande styrkan hos den använda rotenonblandningen blott uppgått till hälften av den koncentration, som erfordras för säkerställandet av en total fiskavdödning.

Bland de sjöar belägna under HK i Blekinge, vilka ansetts kunna komma ifråga för biocidbehandling, är Blanksjön och Galtsjön, belägna väster om Ronneby. Beträffande Blanksjön må nämnas, att densamma på basis av vissa förundersökningar ansetts lämplig för inplantering av s.k. ädelfisk samt att kostnadsberäkningar beträffande behandling med rotenon av sjön inklusive dess tillflöden genomförts. Båda sjöarna kunde emellertid inventeras med avseende på förekomsten av relikter, innan någon biocidbehandling företagits.

I var och en av de nämnda sjöarna påträffades endast en art av ifrågavarande relikter.

I Blanksjön konstaterades sålunda förekomst av *Mysis relicta* och i Galtsjön av *Pallasea quadrispinosa*. Skrapningar utfördes vid två tillfällen under oktober 1963 i Blanksjön och vid ett tillfälle under oktober 1963 i Galtsjön (jfr fig. 2).

I tab. 1 har sammanställts en översikt över vissa fysiografiska uppgifter beträffande de här nämnda sjöarna jämte kemiska och fysikaliska data med avseende på beskaffenheten av vattnet i dessa (från Björk 1960 samt opubl. mtrl). Det må i förevarande sammanhang endast understrykas, att Blanksjön och Galtsjön hör till de minsta sjöar i vilka relikter konstaterats i Sverige. Genom tillmötesgående från de lokala intressenternas sida har den projekterade biocidbehandlingen av Blanksjön och Galtsjön tills vidare uppskjutits, varför vidare undersökningar av ostörda reliktpopulationer är möjliga att företaga här. Dessa undersökningar är planerade att genomföras i ett limnologiskt-kvartärgeologiskt team-work.

I korthet skall ytterligare ett exempel lämnas på de osäkra förhållanden beträffande bevarandet av limnologiska forskningsobjekt, vilka uppstått såsom följd av den starkt stegrade frekvensen av biocidbehandling i naturen. Den organism det därvid gäller är *Phragmites communis*. På biotoper spridda inom ett blekingskt vattendragssystem hade ekologiska undersökningar, vilka bedrivits under en följd av år, slutförts med undantag av vissa för arbetet i sin helhet mycket väsentliga moment. Förstörandet av klonerna på vissa biotoper genom herbicidbesprutning — vilken icke utförts av markägarna utan av en uppströms belägen industri — aktualiserade erhållandet av ett garanterat skydd för den resterande undersökningstiden av de övriga klonerna. Det visade sig därvid, att ett stort antal kloner avsågs att elimineras. Ej heller i dessa fall skulle biocidbehandlingen företagas av markägarna utan av andra vattendragsintressenter. Vissa av de biotoper inom vilka herbicidbesprutning avsågs att utföras är av synnerligen stort vetenskapligt intresse till följd av de unika konstellationer av kloner av tidigare icke beskrivna *Phragmites*-typer, vilka där förekommer (jfr Björk 1963). Ett temporärt skydd har — liksom beträffande ovannämnda reliktsjöar — välvilligt lämnats även i detta fall. De komplicerade och ofta kontroversiella intressen med avseende på nyttjandet, som ofta gör sig gällande kring ett vattendrag, kan emellertid ej sällan orsaka stora svårigheter vid försöken att erhålla ett säkert skydd för limnologiska forskningsobjekt.

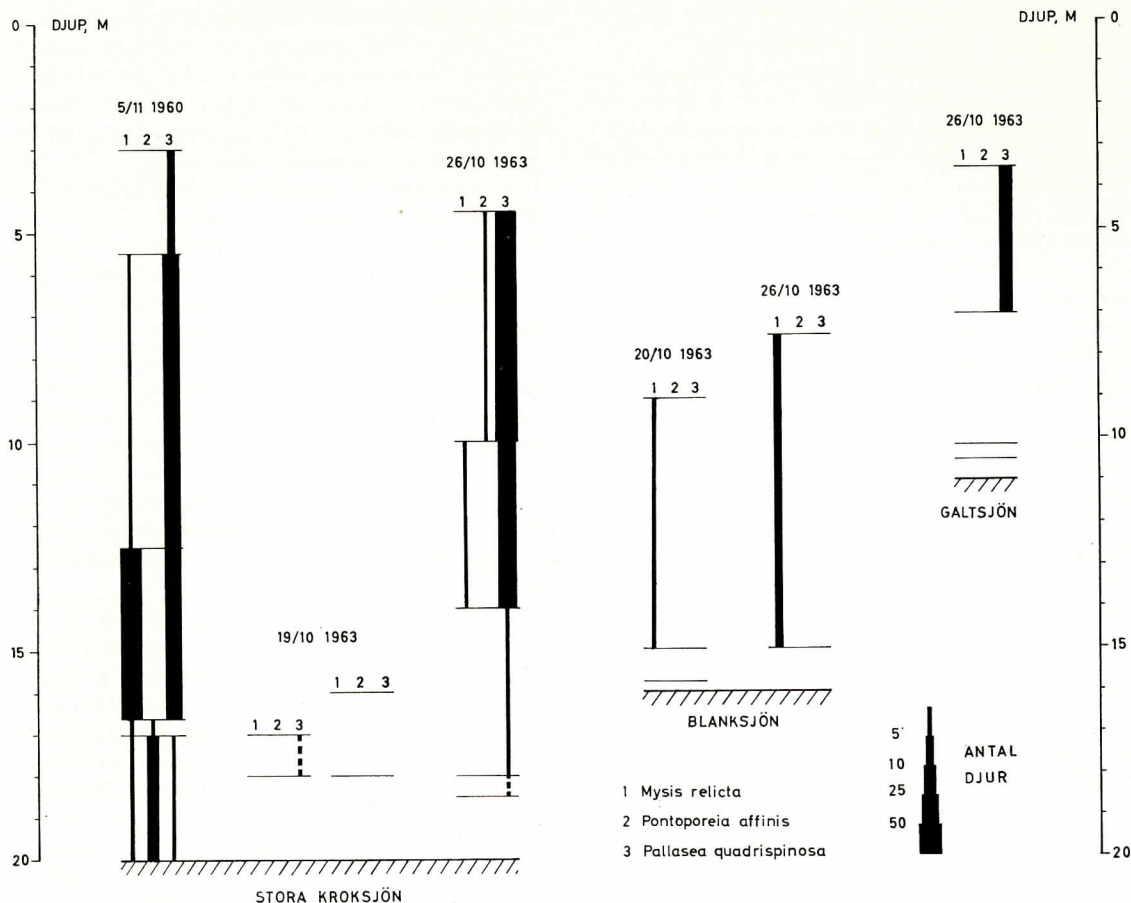


Fig. 2. Schematisk översikt över glacialrelikernas djupfördelning vid några observationstillfällen i de sjöar, vilka nämnes i texten. Bottenskrapningar har företagits inom följande djupområden: Stora Kroksjön 20—3 m (5/11 1960), 18—17 samt 18—16 m (19/10 1963), 18 1/2—4 1/2 m (26/10 1963); Blanksjön 16—15 3/4 samt 15—9 m (20/10 1963), 15—7 1/2 m (26/10 1963); Galtsjön 10 1/2—10 1/4 samt 7—3 1/2 m (26/10 1963). Tvärstreck anger gränser för skilda skrapningar. Streckade staplar betecknar fynd av endast hudskelett.

Exemplen kunde mångfaldigas. Det må emellertid här räcka med att understryka, att vad som skett och kommer att ske med de glaciala relikerna och den till synes triviala men i flera avseenden ännu otillräckligt undersökta arten *Phragmites communis* självfallet även gäller ett stort antal andra organismer.

Det står helt klart att vattendragen måste utnyttjas för olika ändamål; såsom recipienter för avloppsvatten, såsom vattenmagasin, för friluftsbad, för fiske etc. Men vissa vattendrag bör under alla omständigheter bevaras intakta för att tjäna såsom forskningsobjekt, och den generalplanering med avseende på de svenska vattendragens framtida utnyttjande, vilken sedan länge framhållits vara nödvändig, är nu mera angelägen än någonsin. Den ursprungliga limniska faunan och floran — i synnerhet den som

sammansätter mikroorganismssamhällena — är så mångformig och varierande, och kräver för sin analys en arbetsinsats av sådan storleksordning, att hittills blott en mycket ringa del av landets vattendrag är bearbetade i detta hänseende. Det vore olyckligt, om de särartade dragen i den svenska limniska faunan och floran skulle utraderas innan de ännu hunnit klarläggas.

Sänkningar, regleringar och förorenande med industriellt och kommunalt avloppsvatten är kulturingrepp, som vanligen sätter lätt iakttagbara spår i och vid vattendragen. Ingreppens art och grad kan ofta tämligen noggrant rekonstrueras tidsmässigt och de i vattendraget föreliggande miljö- och organismförhållandena bedömas mot en säker historisk bakgrund. En med avseende på omfånget vanligen okontrollerad och beträffande följdverkningarna oftast i blinda genom-

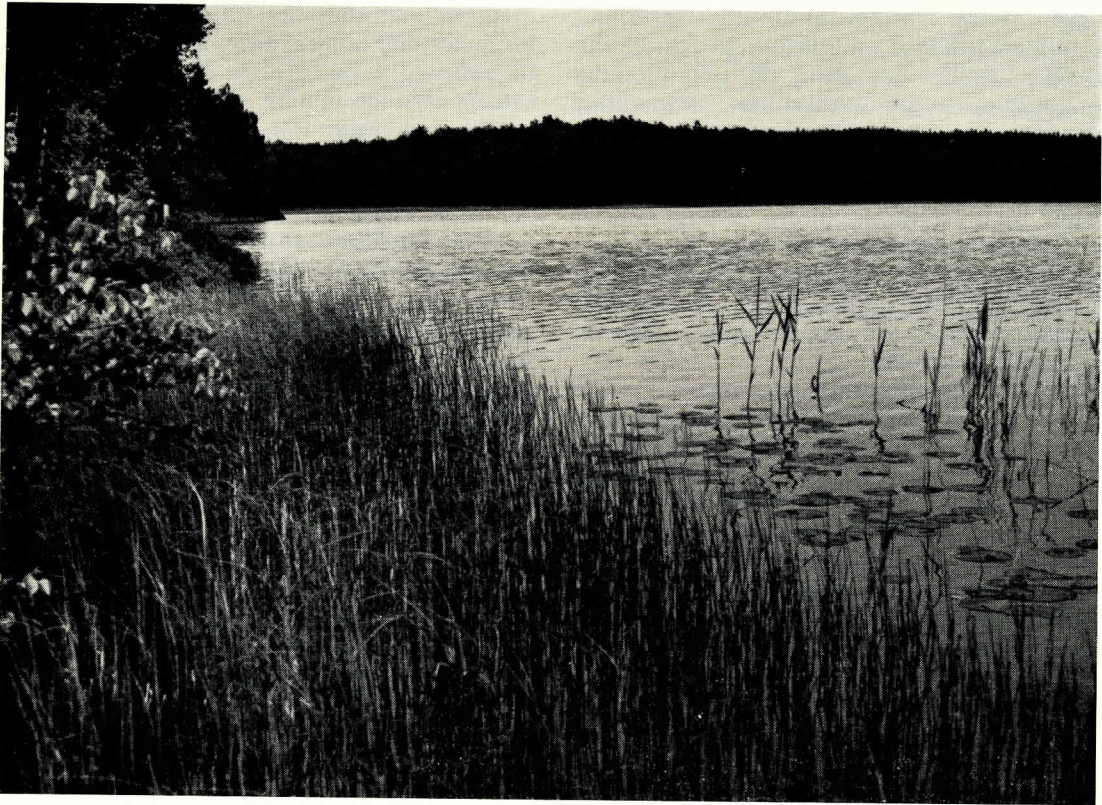


Fig. 3. Kulturingrepp i form av sänkning, reglering och förorening efterlämnar oftast lätt iakttagbara spår i vattendragen. Biocidbehandling av vattendrag ger icke några bestående synliga förändringar till resultat men medför starka omvälvningar i organismvärlden och kan innebära förlusten av värdefulla forskningsobjekt. Stora Kroksjön, Asarum socken, Blekinge (jfr texten). — Foto: S. Björk 8/6 1959.

förd avdödning av organismer i ett vattendrag medelst biocider innebär däremot blixtagrepp, som icke lämnar några varaktiga, säkert uttydbara spår efter sig.

Såsom följd av nedisning, berg- och jordartsförhållanden, topografi och kulturbetingade omständigheter är det svenska landskapet mosaikartat och de enskilda vattendragen har därför sina särpräglade drag och utgör för forskningen värdefulla enheter. Såsom framhållits av Brinck (1962) skiljer sig våra naturtyper markant från övriga i Europa förekommande och erbjuder därför forskningsobjekt av speciellt intresse. I de ännu kvarvarande intakta vattendragen har den limnologiskt arbetande forskaren möjlighet att fastställa hur organismsamhällena utformats såsom resultat av de långsamt förlöpande naturliga utvecklingsprocesser, som vattendragen på våra breddgrader är underkastade. I de kulturpåverkade vattendragen är processerna annorlunda och deras hastighet bestäms av påverkningarnas art och grad mot bakgrunden av vat-

tendragens ursprungliga karaktär. För att ha någon möjlighet att bedöma de kulturbetingade omställningsprocessernas framtida verkningar i exempelvis en sjö, måste jämförelsematerial finnas till hands inom det ifrågavarande området. Det är bl.a. på grund härav en angelägenhet av största vikt, att vissa vattendrag — spridda över hela landet och i alla förekommande regiontyper — bevaras för att med sina karakteristiska miljö- och organismförhållanden tjäna som likare inom den aktuella regionen. Det skall starkt understrykas, att antalet härför lämpliga sjöar redan vid biocidbehandlingserans ingång är beklagligt litet. Under den torrlägnings- och sänkingsrush, som framför allt karakteriserade tiden närmast före och efter sekelskiftet, förstördes för all framtid otaliga sjöar och senare har genom vattenregleringar och vattenföroreningar antalet förstörda sjöar ytterligare starkt ökat. Objekten för biocidbehandlingarna finner man främst bland de sjöar, som undgått annan kulturpåverkan.

Det vakuum i den limniska organismvärlden en biocidbehandling efterlämnar försvinner visserligen snabbt, men detta till trots kvarstår ingreppet såsom ett oläkbart sår i de naturligt utvecklade samhällsbildningarna. En jämförelse kan göras med upplöjningen av ett isolerat område med naturlig ängsvegetation av säregen karaktär. Den blottlagda jorden täckes vanligen snart åter av vegetation, men ej av den ursprungliga, utan av en vegetation sammansatt av allehanda allmänt spridda arter, som bildar ett samhälle, triviale och helt avvikande från det genuina ängssamhället.

Det naturligt utbildade ekosystemet i exempelvis en sjö rymmer beträffande de i detsamma ingående organismsamhällena växt- och djurformer, vilka bl.a. som följd av långvarig isolering i många fall får betecknas såsom unika. I den mån de elimineras är de oersättliga. Detta gäller såväl makro- som mikroorganismer. En fortsatt intensiv och troligen intensifierad och blott vagt kontrollerad biocidanvändning i limniska miljöer innebär en allvarlig utarmning av mycket värdefulla objekt för limnologisk såväl som för växt- och djurgeografisk forskning, för forskning beträffande artbildningsproblem etc. Det vore önskvärt, att avdödnings inom landet av ursprungliga fauna- och floraelement underkastades samma restriktiva kontroll som gäller för införandet av nya arter till vårt land.

Till Kungl. Fiskeristyrelsen har inkommit rapporter om att under år 1960 totalt 110 och under 1961 c:a 230 sjöar behandlats med rotenon. År 1962 beviljades tillstånd till behandling av 264 och 1963 till behandling av 263 olika sjöar. Därtill kommer att Kungl. Domänstyrelsen — vilken har generellt tillstånd till behandling — under vart och ett av åren 1962 och 1963 behandlade ett 60-tal sjöar. Praktiskt taget alla de till Kungl. Fiskeristyrelsen inlämnade ansökningarna beviljas. För att ernå önskad effekt vid giftbehandlingen av en sjö är det ibland nödvändigt, att även dess tillflöden underkastades behandling.

En av de mest hämmande faktorerna med avseende på behandlingsverksamhetens omfattning synes de höga kostnaderna för de hittills använda preparaten ha varit. Tillgången till billigare preparat öppnar emellertid nu möjligheter till en ökad behandlingsfrekvens och därjämte till behandling av större sjöar, vilka av kostnads-skäl ännu lämnats orörda. Det förtjänar emellertid att starkt framhållas, att bestånd av laxfiskar i gäddfattiga sjöar kan erhållas även utan föregående biocidbehandling, nämligen genom inplantering av större fiskar i stället för ungar (Berzins, muntl. medd.).

Det är helt klart, att tillgången till preparat för momentan faunaavdödnings är av stort värde för rationell fiskevård i för ändamålet lämpade, välkontrollerade mindre vattendrag och vattendragsanläggningar. För att preparat av denna karaktär skall få användas i ett vattendrag, bör åtminstone följande två krav vara uppfyllda; dels skall ingående kunskap föreligga om behandlingsobjektets miljöförhållanden och innehåll av organismer, dels skall såväl de primära som de sekundära verkningarna av preparatet på de olika organismer, som kommer i beröring med detsamma, vara noggrant kända. Är icke dessa krav uppfyllda kan preparaten — använda i blindo — få förödande effekt och oersättliga forskningsobjekt gå förlorade.

Ingrepp av sådan storleksordning som avdödnings av zookomponenten i limniska organismsamhällen samt eliminering i stor skala av vegetation i sjöar och andra vattendrag motiveras med all rätt att föregås av offentliggörande samt av remissförfarande, varvid de intakta vattendragens värde såväl som följdverkningarna av de tilltänkta ingreppen från olika synpunkter belyses. En organisation av experter, vilken kan anlitas av de praktiskt arbetande fiskeritjänstemännen bör därvid inrättas. I de fall då biocidbehandling kan anses lämplig att genomföra, bör givetvis sakkunnigt uttagna och preparerade prov från de representerade organismsamhällena i det obehandlade vattendraget arkiveras på betryggande sätt. En noggrant genomförd dokumentation av biocidbehandlingar av vattendrag måste självfallet finnas att tillgå för framtida fältforskning. Endast en från början tillämpad minutiös registrering säkerställer möjligheterna att framgent fastställa vad som är primära och sekundära företeelser i den limniska faunan och floran.

Till fil. lic. Bruno Berzins samt professorerna Per Brinck, Sven Thunmark och Henning Weimarek ber författarna att få framföra ett varmt tack för deras värdefulla granskning av manuskriptet.

Litteratur

- Berzins, B., 1958. Om fiskevård med rotenon. — Skr. utg. av S. Sveriges Fiskerifören. 1957.
Berzins, B., 1963. Rotenon och vassbekämpningsmedel. — Sveriges Natur 2, 1963.
Biocidproblem, 1963. — Wenner-Gren Center. Svenska symposier 2. Stockholm.
Björk, S., 1960. Tabellaria Teilungii i planktonsamhällen från sydsvenska sjöar. — Skr. utg. av S. Sveriges Fiskerifören. 1958.

- Björk, S., 1963. Kromosomgeografi och kromosom-
ekologi beträffande *Phragmites communis*. Några
resultat av regional-limnologiska undersökningar.
— Skr. utg. av S. Sveriges Fiskerifören. 1961—
1962.
- Brinck, P., 1962. Svensk naturvård av i dag. —
Stockholm.
- Brinck, P., 1963, sid. 133—135 i *Biocidproblem*. —
Wenner-Gren Center. Svenska symposier 2. Stock-
holm.
- Carson, R., 1963. Tyst vår. — Stockholm.
- Hanström, B., 1963. Biocider och naturskydd. —
Fauna och Flora 4, 1963.
- Holmquist, Ch., 1963. Dags att omvärdera de s.k.
marin-glaciala relikterna? — Fauna och Flora
1, 1963.
- Kemiska växtskyddsmedel 1963. — Borås.
- Leonard, J. W. & Cain, S. A., 1961. The role of
herbicides in wild life management. — *Recent
Advances in Botany* 1961.
- Rodhe, W., 1960. Vattnen inför atomåldern. —
Kungl. Vetenskapssamhällets i Uppsala Årsbok 4.
- Segerstråle, S. G., 1957. On the immigration of the
glacial relicts of Northern Europe, with remarks
on their prehistory. — *Soc. Sci. Fenn., Comment.
Biol.* 16 (16).
- Segerstråle, S. G., 1959. Istidsrelikternas invandring
och förhistoria. — *Zool. Revy* 1, 1959.
- Wollitz, R. E., 1962. Effects of certain commercial
fish toxicants on the limnology of three cold-
water ponds, Montana. — *Proc. Mont. Acad.
Sci.* 22.