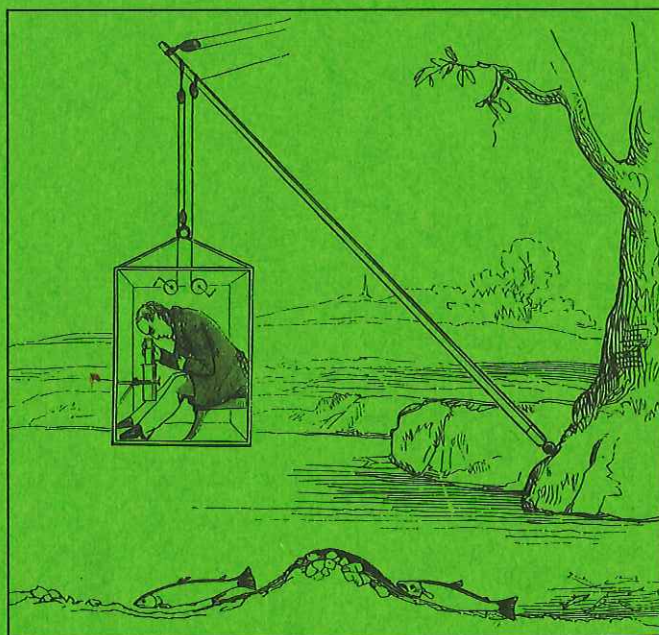


Information från

SÖTVATTENS- LABORATORIET

Drottningholm



SIGNALKRÄFTAN 1973

Magnus Fürst

INLEDNING	2
TIDSPLAN	2
UTSÄTTNINGAR	3
PROVFISKERESULTAT	3
Länsvis sammanställning av provfisket	4
Jämförelse av utsättningar olika år	4
1969 års utsättning	5
Överlevnad hos signalkräfttyngel efter utsättning	8
Simontorpskräftan	12
REKOMMENDATIONER	12
FORSKNINGSPROGRAM	13
SIGNALKRÄFTAN I ANDRA LÄNDER	13
LITTERATUR	14
SUMMARY: PACIFASTACUS LENIUSCULUS DANA IN SWEDEN 1973	16

INLEDNING

Signalkräftan har funnits frilevande i Sverige sedan 1960 då de första 56 exemplaren utplanterades 14 maj. De gav upphov till ett bestånd som i sin tur spreds till flera andra försökssjöar från Uppland till Röggle dammar i Skåne, 1963-1969. Från och med 1969 har ett stort antal utsättningar med nytt importerat material gjorts med tyngdpunkten i sydöstra delen av landet. Principen för att utplantering skall tillåtas är att vattnet har härjats av kräftpest och att en märkbar återhämtning hos kräftbeståndet ej konstaterats. Vattendrag, som tillhör Vänerens nederbördsområde, är dock undantagna likaså norrländska vatten från och med Ljungan och norr-ut.

Arbetet med att restaurera kräftbestånden kommer att ta mycket lång tid, säkerligen mycket längre än många människor tror. Uppföljningen av utplanteringarna genom provfiske och speciella undersökningar kan säkerligen ge information som kan förkorta denna tid. Några av de erfarenheter av provfisken, som hittills vunnits, redovisas i denna information. För ytterligare upplysningar om signalkräftan eller problem, som har anknytning till arten, hänvisas till litteraturförteckningen.

TIDSPLAN

Arbetet med introduktionen av signalkräftan kan tidsmässigt uppdelas i tre etapper:

- Etapp 1. 1960-1969. Genom den första introduktionen kunde laboratoriet konstatera att signalkräftan förökade sig i vårt land, smakade lika bra som flodkräftan, men hade hårdare skal, växte bättre än flodkräftan, var resistent mot kräftpest och kunde påverkas av intensivt fiske, med minskande avkastning som följd.
- Etapp 2. 1969- Klarläggande av vilka faktorer som bestämmer signalkräftans populationsutveckling i olika typer av vatten.
- Etapp 3. Framtiden. Kräftfiskevård. Tillämpning av forskningsresultaten.

Vi befinner oss nu i början av etapp 2 och arbetet bedrivs efter olika huvudprinciper:

- a. Provfiske i många sjöar (inventering) där utsättningar gjorts.
- b. Noggrannare undersökningar av ett mindre antal av dessa sjöar.
- c. Speciella studier av signalkräftan i laboratoriets egna försökssjöar.
- d. Ansträngningar att öka effektiviteten i utsättningsmetodiken. Förbättring av utsättningsmaterialet.

UTSÄTTNINGAR

Sammanställning av hittills gjorda utsättningar av signalkräfta:

År	Material	Antal vatten	Antal kräftor	Medeltal per sjö
1960	import vuxna	1	56	56
1969	" "	54	58.100	1.076
1970	odlade yngel	85	96.685	1.138
1971	" "	54	61.750	1.144
1972	" "	75	147.650	1.969
1973	" "	52	116.650	2.243

Totalt har 480.835 signalkräftor utplanterats i 170 olika sjöar och vattendrag. Utplanteringar har ofta gjorts flera år i följd.

1960 togs kräftorna från Lake Natoma, American River,
 1969 " " " Lake Tahoe,
 1970-1971 bestod utsättningsmaterialet av avkomma från Tahoe-kräftorna,
 1972 bestod mer än 98% av ynglet av Tahoe-kräftor resten härstamade från Donner Lake.

Vanligen planteras mellan 500 och 3.000 yngel ut åt gången i ett vatten, men både mindre och större antal förekommer. Det genomsnittliga antalet har fördubblats på fem år. I de flesta sjöarna har upprepade utsättningar gjorts.

Ytterligare kräftor finns i tre sjöar där sötvattenslaboratoriet bedriver särskilda försök. De härstammar från den utsättning som gjordes 1960 utom i ett fall då de hämtades från Simontorps Akvatiska Avelslaboratorium. Simontorp disponerar flera dammar i Skåne samt några mindre sjöar med signalkräftor.

Antal sjöar där utsättning gjorts under endast ett år

1969	14 st
1970	32 "
1971	6 "
1972	18 "
1973	18 "

PROVFISKERESULTAT

	1972	1973
Totalt antal provfiskade sjöar	121	121
Därav med fångst av signalkräftor totalt	63	66
" " " " flodkräftor "	35	34
" " " " båda arterna	28	19

Flodkräftfångst 1973 i sjöar där flodkräftor ej fångades 1972: 12.
 Utebliven fångst av flodkräftor 1973 där fångst gjordes 1972: 12.

Kommentar: Provfiskena har organiserats och även kompletterats med uppgifter av länsfiskerikonstulenterna. Samma provfiskeblanketter har använts (se sid 17-20). Resultatet har blivit ett stort antal provfiskade sjöar. Antalet ansträngningar (1 anstr.= 1 mjärde per natt) har genomgående varit högt och har ofta ökat från 1972. Det är ej exakt samma sjöar som provfiskats. Några har tillkommit och några fallit bort. I påfallande många sjöar finns glesa flodkräftbestånd. När bestånden av signalkräftor tättnar, ökar risken att flodkräftorna smittas av pest och försvinner ur fångsten. Ett par sådana fall är tidigare kända.

Länsvis sammanställning av provfisket

Län	Antal provfiskade sjöar med fullständiga uppgifter	Antal sjöar med fångst av signal- flodkräftor	Antal anstr.	Signal-kräftor tot.antal	Flodkräftor tot.antal	
B	8	8	6	935	823	181
C	5	3	2	400	64	5
D	6	0	3	211	0	6
E	15	9	3	1.659	154	3
F	14	11	3	1.032	299	1
G	3	1	0	325	1	0
H	2	0	1	117	0	35
K	1	0	0	16	0	0
M	4	2	0	221	232	8
O	1	0	0	100	0	0
P	0	0	0	0	0	0
T	11	9	5	1.055	120	16
U	15	10	5	1.809	114	27
W	20	11	3	1.372	57	20
X	2	1	2	204	4	116
Y	1	1	0	90	33	0
Summa	108	66	33			

I varje län förekommer sjöar som ej givit någon fångst av signalkräftor, trots provfiske flera år. I sådana fall kan det vara lämpligt att göra ett uppehåll några år med fortsatta provfisken.

I övriga sjöar är det angeläget att kontrollen fortsätter. Det är ännu för tidigt att göra några generella utvärderingar. Med tiden är det meningen att koncentrera intresset till vissa utvalda sjöar.

Jämförelse av utsättningar olika år

	1969	1970	1971	1972
Samtliga provfiskade vatten 1973 där utsättningar gjorts ett eller flera av följande år	50	69	50	56
Antal vatten med återfångster	26	43	30	34
% antal vatten med återfångster	52	62	60	61

Tabellen, se föregående sida, visar hur situationen ter sig mera allmänt 1973 beträffande återfångster av signalkräfter. I sjöar med flera utsättningar av yngel blir chansen till återfångster o-betydligt större än om endast en utsättning gjorts (jmf nedanstående tabell). Detta beror på att ynglet är stationärt och man kan lägga ut kräftmjärdarna på de kända utsättningsplatserna. Får man ingen fångst trots ihärdigt fiske både i augusti och september på en sådan plats finns anledning att befara att utsättningen misslyckats.

1969 års utsättning

Resultatet har blivit dåligt, men tabellen visar ej hur dåligt. Yngel har nämligen ofta satts ut i samma sjö och i de flesta fall kan man härleda återfynden till yngelutsättningar.

Följande tabell omfattar resultaten av provfisket i sådana sjöar där utsättning gjorts endast ett år. Resultatet kan då säkert härledas.

	1969	1970	1971	1972	Totalt 1969-72	Totalt 1970-72
Totalt antal vatten med en utsättning	14	32	6	18	70	56
Totalt antal provfiskade vatten	14	29	6	14	63	49
Provfiske med återfångst	2	17	5	9	33	31 63%
Provfiske utan återfångst	12	12	1	5	30	18 37%

I två ytterligare sjöar har det varit möjligt att härleda återfångsterna till utsättningen 1969. I övriga sjöar är risken stor för sammanblandning av utsättningarna (28 st). Negativa resultat har erhållits i 13 vatten med utsättningar av yngel förutom av vuxna.

En av de tre sjöarna med positivt resultat har givit en återfångst på 316 kräftor (191 ansträngningar). Detta är mer än tre gånger bättre än i någon annan sjö. De andra två kommer som nr 3 och 5 i ordning efter bästa resultat. Bland alla de tio bästa sjöarna vet man att resultatet säkert går att härleda till enbart yngelutsättning i endast två fall. Det ena är ett rinnande vatten, det andra en rotenonbehandlad sjö, d v s båda gynnsamma biotoper. Det är påfallande hur olika resultaten blivit i de sjöar där kräftor utsattes 1969. Antingen har man ej erhållit några kräftor alls i provfiskena (25 säkra fall) eller också har man fått mycket goda resultat (3 fall) och betydligt bättre än vid yngelutsättningar följande år. Försök har gjorts att jämföra resultaten med de olika transporter av kräftor som gjordes 1969 från omlastningsstationen i Simontorp i Skåne. Några slutsatser kan ej dras eftersom så få sjöar givit positivt resultat.

Flera orsaker finns till det dåliga resultatet av 1969 års utsättning. Onormalt varmt klimat i samband med utsättningen orsakade en dödlighet som i flera fall kunde konstateras på utsättningsplatsen.

Kräftorna spred sig dessutom i flera kända fall i alla riktningar långt från utsättningsplatsen (t o m upp på land). Detta kan ha haft till resultat att parningsfrekvensen blivit låg. Själva vandringen kan tänkas utsätta kräftorna för onormala dödlighetsrisker. Predatorer lockas generellt av onormalt och överdrivet rörelsebeteende. Stor kroppsanssträngning kan ge upphov till dödlig mjölksyreförgiftning hos fisk och kan ej uteslutas hos kräftor även om man ej direkt studerat sambandet med dödlighet.

Försök att i efterhand simulera liknande utsättningar som de som gjordes 1969 av vuxna kräftor, och som bl a märkts med ultraljudsändare, visar att man får en rastlös vandring under i varje fall ett dygn. Detta beteende kan brytas om man placerar kräftan i en sump under två-tre dygn innan man släpper den fri. Normalt är såväl yngel som vuxna kräftor ytterst stationära. Att man lätt får någon återfångst av utsatta yngel om de överlevt beror på att dessa till skillnad från vuxna direktutsatta kräftor har stannat kvar på utsättningsplatsen. I äldre tider kände man väl till att vuxna kräftor först måste sumpas innan de släpptes. Man hade då erfarenheter från en livlig "planteringsverksamhet" att bygga på. Även i modern litteratur nämns sumpningen (Larsen 1970). Det är sannolikt att vandringsbeteendet till synes paradoxalt står i direkt samband med det stationära beteendet. I ett okänt vatten tycks kräftan röra sig så länge den ej känner igen sig, men med tiden sker en anpassning.

Utsättningarna av vuxna kräftor i laboratoriets viktigaste försöks-sjö, som är stor, har givit mycket växlande resultat.

Utsättning av signal- kräftor från annan sjö	år	1966	1967	1968	1969		
		antal	210	55	24		
		vik	vik	holme	strand		
provfiske 1972	kräftor	110	1	0	0		
	mjärdar	105	25	105	15		
1973	kräftor	> 100	0	0	0		
	mjärdar	x)	20	25	11		
Förflyttning av signal- kräftor inom sjön	år	1971		1972		1973	
		antal	41	77	34	76	16
		plats	holme	holme	holme	holme	bäck
provfiske 1972	kräftor	4	1	0	0		
	mjärdar	20	20	20	20		
1973	kräftor	5	6	0	1	-	-
	mjärdar	16	23	25	18	-	-

x) provfiske bedrivet i begränsad omfattning på grund av andra försök som pågår på platsen

De fyra åren 1966-1969 hämtades kräftorna från 1960 års första försöks-sjö. Endast den första av dessa fyra utsättningar lyckades och utvecklingen på denna plats sker nu så vitt man kan bedöma tillfredsställande och med spridning till omgivningen. Bottenförhållandena är de bästa tänkbara. Ett omfattande provfiske, som ej redovisas här, har bedrivits över hela sjön på andra områden än där kräf-

tor utsatts. Resultatet har varit helt negativt utom i närheten av den första utsättningsplatsen. Följande år flyttades kräftor härifrån till andra platser inom sjön (samtliga holmar). Trots att kort tid förflutit har flera återfynd gjorts (se tabellen). Resultatet av samtliga utsättningar styrker det tidigare resonemanget beträffande orsakerna till misslyckanden vid utsättning av vuxna kräftor. Flyttningarna inom sjön har givit bättre resultat, en bidragande orsak är möjligen att utsättningsplatserna valts vid holmar omgivna av djupt vatten och långt från land. Utsättningarna 1973 föregicks av sumpning.

De faktorer som vi sammanfattningsvis vet verkat negativt på resultatet av 1969 års utsättning av vuxna kräftor är:

1. Nedsatt kondition och motståndskraft vid utsättningen.
2. Omfattande vandringar efter utsättningen.

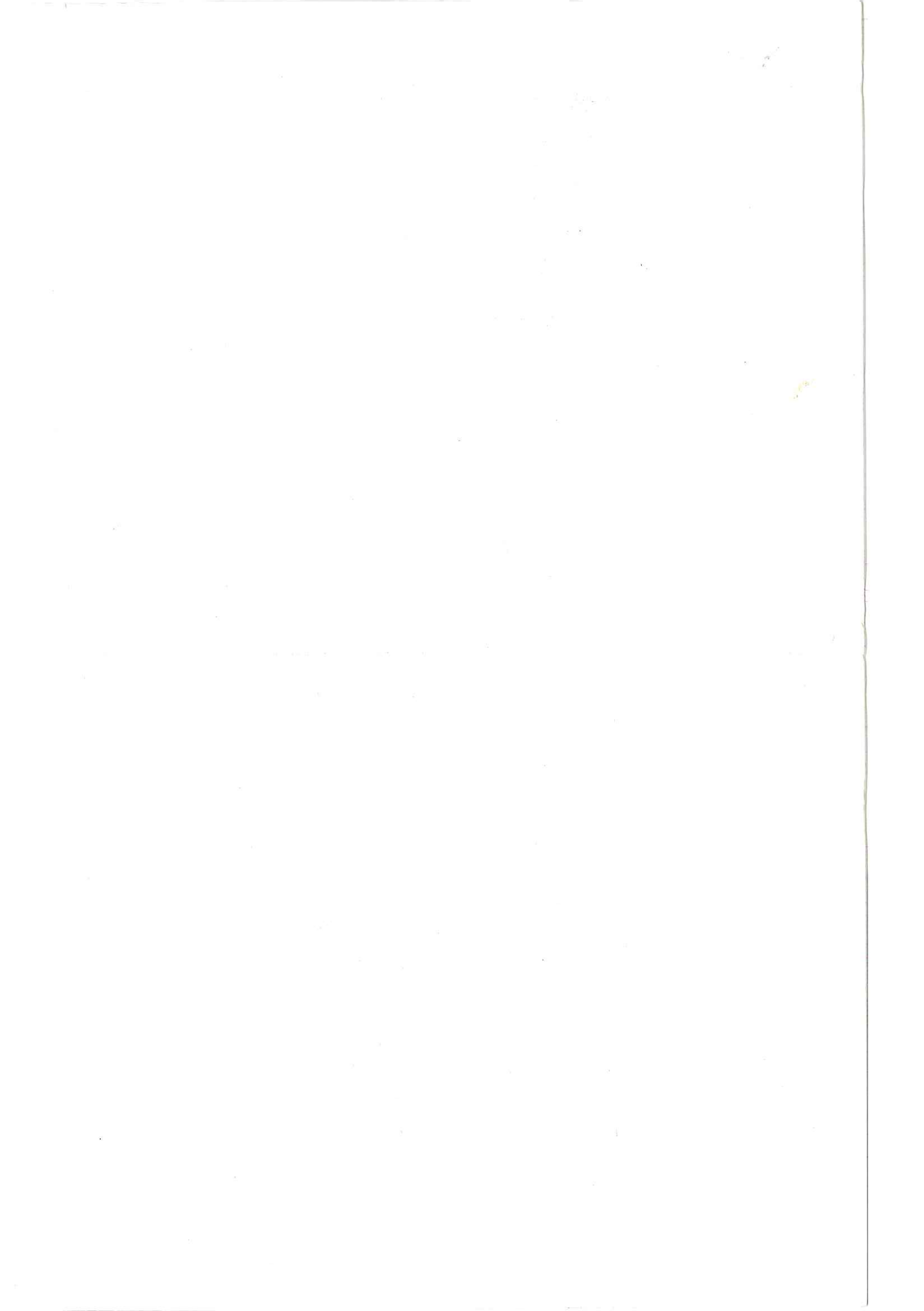
Den första faktorn förekommer ej normalt vid utsättning av kräftor. Olyckliga omständigheter förelåg denna gång. Den andra faktorn elimineras lätt genom att kräftorna sumpas några dygn. Slutsatsen är att metoden som sådan - att sätta ut vuxna kräftor - ej kan miss-tänkliggöras genom de dåliga resultaten i detta fall. Tvärtom måste man fortfarande anse metoden överlägsen utsättning av yngel. De mycket goda återfångsterna i de få sjöar där man erhållit något resultat styrker den slutsatsen. Fördelen ligger förutom i god överlevnad även i att man genast får i gång en beståndsutveckling. Följande tabell visar från den första försökssjön att beståndet ökade från 56 utsatta vuxna kräftor i maj 1960 till 349 fångade ex. 1964 alltså nästan en fördubbling för varje år. Denna sjö var dock rotonbehandlad och så snabb beståndsutveckling kan ej påräknas i normala sjöar med fiskpredatorer.

Tabell över provfisket i den första försökssjön med signalkräftor.

Inplantering:	1960	56 signalkräftor
Fångst:	1962	26
	1963	57
	1964	349
	1965	185
	1966	110
	1967	218
	1968	130
	1969	74
	1970	14
	1971	4
	1972	7
	1973	143

} tjuvfiske

Beståndet har beskattats hårt på grund av behovet av försöksmaterial. Tjuvfisket tilltog från 1968, men begränsades från och med 1971 när den enda båten i sjön avlägsnades. Antalet ansträngningar har varierat bl a med tillgången på kräftor. Liknande utveckling är ej känd för flodkräftbestånd där tilltagande fiske tycks orsaka fördvärgning och ökad individtäthet.



Överlevnad hos signalkräftyngel efter utsättning

Utan att ha haft några direkta bevis för det har laboratoriet hävdade att man bör räkna med en mycket hög dödlighet hos ynglet fram till könsmognad. I annat fall skulle kräftorna utgöra ett märkligt undantag från en biologisk regel. Det är svårt att testa dödligheten i ett naturligt vatten, där normala dödlighetsfaktorer förekommer. Dammar, som kan tömmas, är idealiska på ett sätt, men motsvarar inga naturliga ekosystem. Det har t o m visat sig svårt att fånga kräftor med hjälp av mjärdar i dammar.

Ett försök till beräkning av dödligheten hos 1.000 utsatta signalkräftyngel efter två säsonger har utförts av fiskerikonsulent Bert-Ove Andersson i Västerås. Man kan använda försöket som modell för andra populationsundersökningar.

Förutsättningarna var så bra man kunde begära, men försöket var ej helt invändningsfritt. Utsättningsplatsen var en rund vik med ca 50 m:s diameter (ca 2.000 m²) (Fig. 1). En av förutsättningarna, som försöket byggde på, var erfarenheten att yngel är mycket stationärt när det sätts ut under liknande förhållanden. Enligt en beprövad metod för att uppskatta fiskpopulationer inom områden som inhägnats t ex i strömmande vatten användes upprepat fiske, där fångsten summerades efter hand. Med ledning av det sjunkande antalet kräftor under fiskeperioden - som varade 13 nätter - kunde totala populationen inom området beräknas.

Enligt en grafisk metod utarbetad av Hayne (1949) skulle hela populationen bestå av ca 64 kräftor (Fig. 2). Endast 5 kräftor skulle återstå i viken när 59 fångats. Dödligheten, räknat från de 1.000 utsatta ynglen, är då ca 93%. Medellängden för vart och ett av könen var 90 mm. Majoriteten av honorna uppnådde sannolikt ej könsmognad under året. Dödligheten fram till könsmognad kan därför antas öka ytterligare något.

De invändningar man i första hand kan göra är t ex att vissa kräftor kan ha vandrat ut ur det avfiskade området och att vissa kräftor kan ha varit inaktiva och omöjliga att fånga. Kanske några exemplar varit för små för att lockas av fiskbete i mjärdar. (De minsta fångade var 74 mm.)

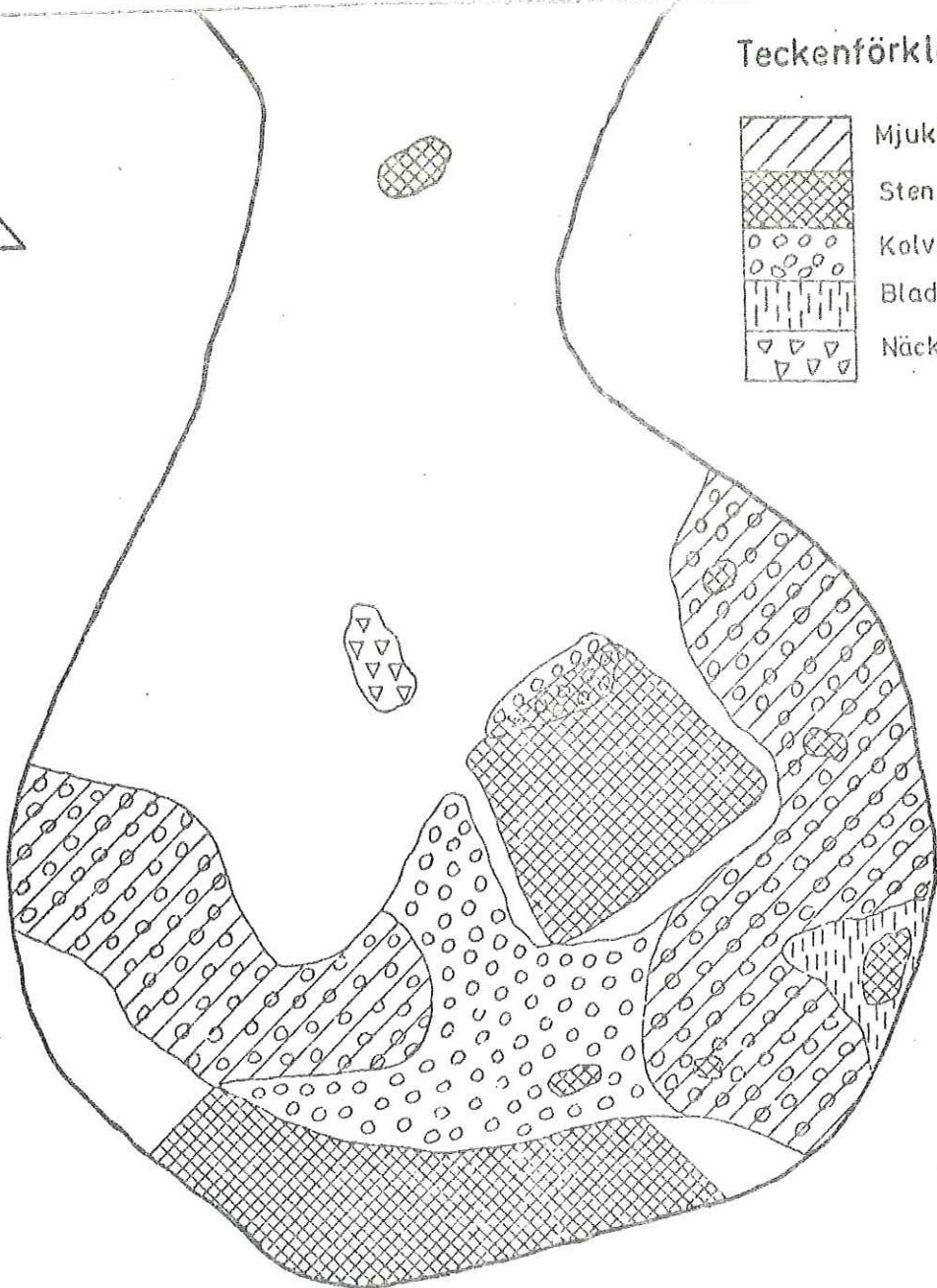
De två första invändningarna har sannolikt mindre betydelse, detta visar erfarenheterna från andra försök, men den tredje är det svårare att ha någon uppfattning om. Längdfördelningen tyder på god men varierad tillväxt. Kanske finns det några fler små kräftor som ej låtit sig fångas. Än så länge bör man därför ej tolka den teoretiska modellen bokstavligt utan se den som ett exempel på en användbar metod. Först nästa år har alla kräftor med säkerhet blivit så stora att de låter sig fångas och då kan provfisket förhoppningsvis göras om. Den tredje felkällan har reducerats och man har även fått med ytterligare ett års dödlighet fram till den tidpunkt när alla kräftor bör ha uppnått könsmognad.

Det vore önskvärt och angeläget om liknande försök kunde göras i andra sjöar. Bäst är om ynglet funnits tre tillväxtsåsonger i sjön.

Teckenförklaring

9.

	Mjukbotten
	Sten i ytan
	Kolvass
	Bladvass
	Näckrosor



10m.

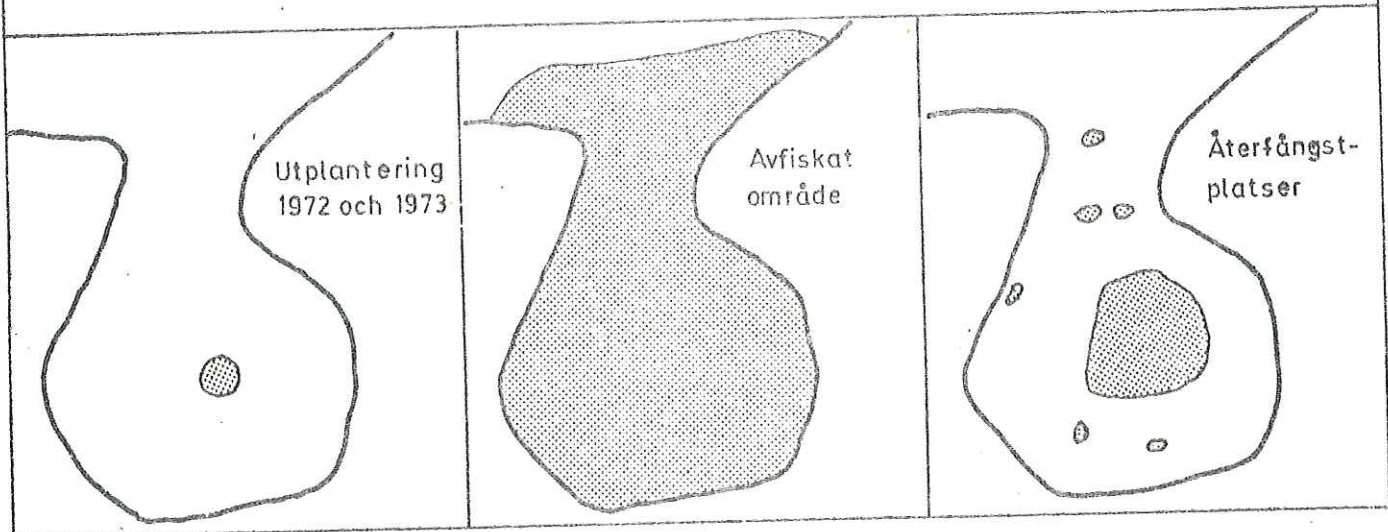


FIG. 1 KARTA ÖVER VIKEN DÄR SIGNALKRÄFTYNGEL UTSATTS 1972. VIKENS DIAMETER ÄR 50 M, OCH DEN TILLHÖR EN SJÖ MED EN YTA AV 2 311 HA.

FÅNGST
PER NATT

LÄNGD MM ANTAL

FÅNGST
PER NATT

74	2
75 - 79	5
80 - 84	8
85 - 89	12
90 - 94	12
95 - 99	11
100 - 104	9
Σ	59

13
10
8
7
2
5
0
1
3
4
4
2
0

(X) = 50% AV REDSKAPEN
ERHÖLL EJ FÄRSKT
BETE

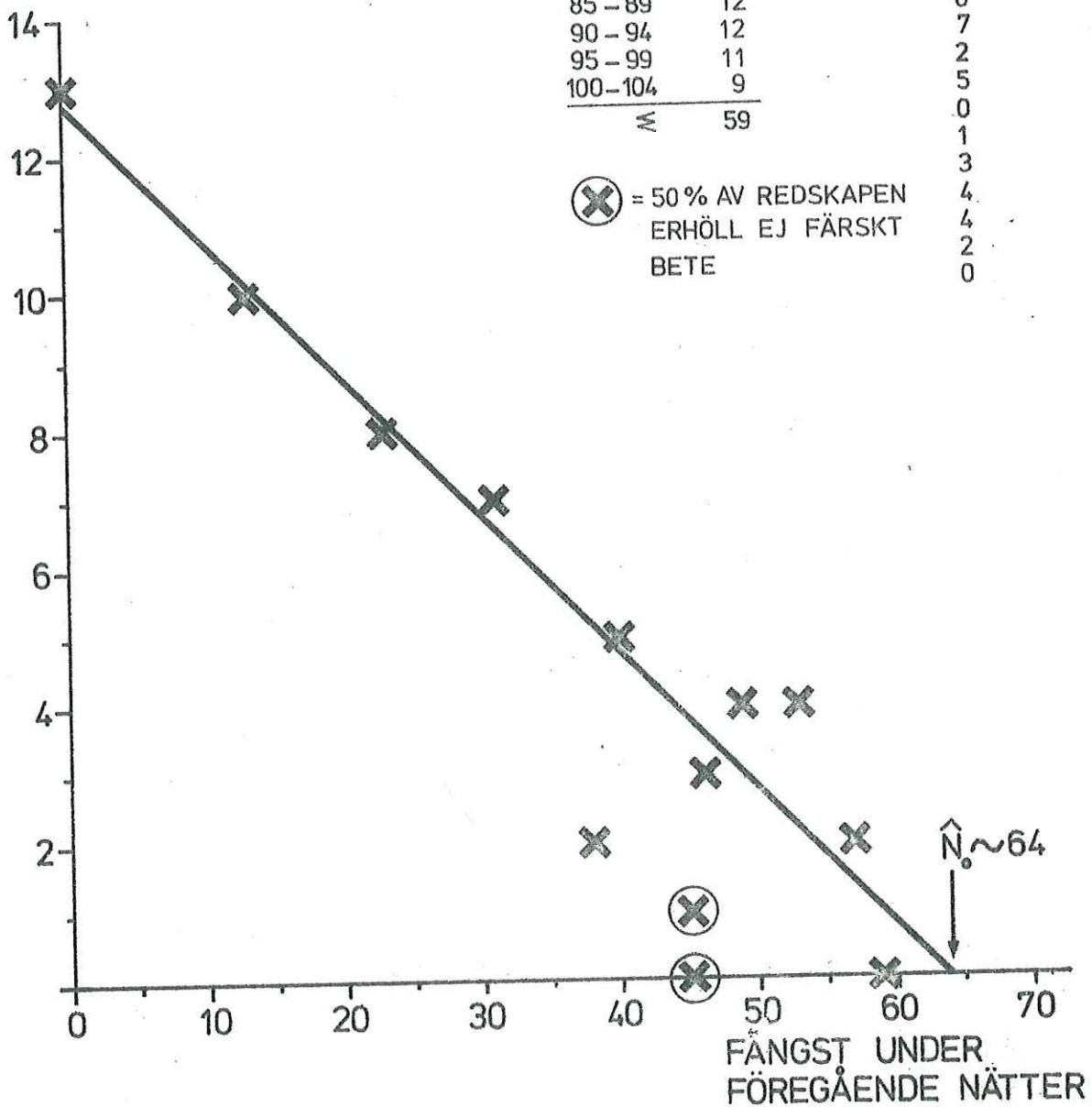


FIG. 2

BESTÄMNING AV POPULATIONSTORLEK HOS SIGNALKRÄFTA VID SUCCESSIVA
AVFISKNINGAR.

GRAFISK METOD (HAYNE 1949).

SJÖNS YTA 2311 HA, VIKENS DIAMETER: 50 METER. 1972 UTSATTES 1000
YNGEL. PROVFISKE SEPT.-73. 50 MJÄRDAR PER NATT I 13 NATTER = 650 ANSTR.

I den diskuterade försökssjön gav det ordinarie provfisket i augusti 16 signalkräfter på 50 mjärddar. Om man tar hänsyn till att utsättning av yngel endast gjorts en gång är resultatet bättre än i någon annan sjö med endast ett undantag. Dammar och rotenonsjöar har utelämnats. För att få en uppfattning om hur provfiskena har utfallit i vatten där yngel utsatts endast ett år har följande fördelning gjorts. Det bästa provfiskeresultatet antingen 1972 eller 1973 har medtagits. Hänsyn har ej tagits till antal ansträngningar som i genomsnitt varit 72 per vatten år 1973.

Antal kräftor i fångsten	0	1-5	6-10	11-15	16-20	>21
Antal vatten fördelade efter fångst	17	15	5	1	2	1

Fördelningen visar att om man får några kräftor så blir fångsten vanligen mindre än fem stycken. Om man med ledning av första nattens fångst skulle våga göra en mycket grov och ungefärlig uppskattning av hela beståndet i sjön, kunde man använda resultatet från en rotenonsjö där 200 vuxna kräftor utsattes ena året och 10% av dessa återfångades året efter med 60 mjärddar. En optimistisk beräkning där man använder 10% skulle betyda en population av 50 kräftor i en sjö där provfisket givit 5 stycken. Den första förutsättningen är naturligtvis att alla yngel utsatts på ett begränsat område.

I 40% av sjöarna finns inga tecken på någon överlevnad. En genomgående erfarenhet hos de fiskeritjänstemän, som under gågna år varit med om utsättning av flodkräfta i nya vatten, är att man i vissa sjöar av en eller annan, ofta okänd anledning aldrig lyckats få något bestånd trots flera försök. Det rörde sig ej om få undantag utan förekom tämligen vanligt.

Det är knappast troligt att signalkräftan är mindre känslig för populationsbegränsande faktorer och man kan därför räkna med att många utsättningar kommer att bli resultatlösa. Visserligen görs utsättningarna ofta i sådana sjöar, som före kräftpesten haft goda bestånd av flodkräfta, men miljöförhållandena kan ha ändrats sedan dess. Ett drastiskt exempel är försumningen. Vi vet att ju surare ett vatten blir desto sämre blir avkastningen av flodkräfta. När pH understiger 6.0 finns kräftor kvar endast i undantagsfall (Svärdson 1974). Flodkräftan är känsligare än fisk och signalkräftan är troligen känsligare än flodkräftan. Slutsatsen är att överlevnaden av en utsättning först bör kontrolleras innan någon ny görs. I varje fall bör man ej göra upprepade utsättningar på samma plats i sjön. Det kan även vara lämpligt att kontrollera om de först utsatta kräftorna får någon avkomma. Signalkräftornas snabba tillväxt gör det svårt att skilja årsklasser från varandra. Ettåriga kan skiljas från äldre, men redan bland två- och treåriga finns lika långa exemplar.

Simontorpskräftan

Det förekommer som bekant en kommersiell verksamhet i landet beträffande odling av signalkräfter, där nykläckta yngel försäljes till sådana fiskerättsägare som erhållit tillstånd till utplantering av fiskeristyrelsen. Det är värdefullt att denna verksamhet kunnat komma till stånd och att därigenom introduktionen av signalkräfter i svenska vatten kunnat påskyndas.

I den reklam som ges den s k simontorpskräftan jämförs resultaten av yngelutsättningarna med det av speciella skäl nedslående resultatet av 1969 års utsättningar av importerade vuxna kräftor. Det sägs att utsättningar av yngel är överlägsna. Av skäl som ovan diskuterats är en sådan slutsats vilseledande och de rättvisande jämförelser, som hittills föreligger, pekar tvärtom på att utsättning av vuxna kräftor, när vissa försiktighetsmått vidtages, ger bättre och snabbare resultat (Först 1973).

Eftersom Simontorp är ensam på marknaden som försäljare av signalkräftyngel - och vuxna signalkräfter ännu ej finns tillgängliga - måste det anses extra viktigt att reklamen är informativ och ej bygger på skeva jämförelser. För fiskerättsägarna är kräftyinglen dyra och en investering i sådana för det egna fiskevattnet kan visserligen komma att ge upphov till bestånd, men detta är ingalunda säkert och ovissheten är ännu så länge betydande. Det borde ligga i allas intresse att vidarebefordra så objektiva upplysningar som möjligt rörande detta för vårt land så viktiga fiskevårdsprojekt.

REKOMMENDATIONER

1. Yngel bör sättas ut på ett ställe (ej gärna mindre än 500 st) och ej spridas. Spridning sker först sedan ett visst bestånd börjat bildas.
2. Utsättning på samma plats flera år i följd omöjliggör slutsatser. Om yngel skall sättas ut mer än ett år: förlägg utsättningsplatserna långt från varandra för att provfisket skall kunna ge upplysning om överlevnad, tillväxt och reproduktion.
3. Fler än två utsättningar på samma plats innebär bara en påspädning av yngel, som föds på platsen och är knappast ekonomiskt försvarbart (för fiskerättsägaren).
4. Dödligheten hos nyutsatta yngel kan möjligen minskas om nätfiske bedrivs under en tid på utsättningsplatsen. Abborre och lake kan troligen göra största skadan.
5. En inhängning av utsättningsplatsen med mycket finmaskigt nät samt borttagande av fisken innanför nätet bör även bidra till att minska dödligheten hos nyutsatta yngel. - Åtgärden är ganska omständlig och kräver bl a noggrann tätning mot bottnen.
6. De största kräfthanarna bör bortfiskas, när beståndet börjar växa till.
7. Om vuxna kräftor flyttas inom sjön (eller mellan olika vatten) bör de sumpas på utsättningsplatsen två-tre dygn innan de släpps ut.

Rekommendationer beträffande signalkräftans biotop:

1. pH helst över 6.5.
2. Glest eller obefintligt ålbestånd.
3. Gärna strömmande vatten.
4. Rotenonbehandlat vatten är bäst.
5. Hårdbotten bör finnas.

FORSKNINGSPROGRAM

Vid sidan om det omfattande provfisket av så många sjöar som möjligt pågår ett forskningsprogram i laboratoriets försökssjöar. Sammantaget går hela arbetet ut på att närmare lära känna de faktorer som verkar begränsande på utvecklingen av bestånden av signalkräfta. Målet är att kunna uppställa regler för den praktiska fiskevården.

Begränsande faktorer i omgivningen.

1. Fiskpredation t ex från ål, abborre och lake.
2. Kannibalism t ex från gamla hanar.
3. Fiske. Minimimått, riktat fiske.
4. Bottensubstrat. Kan förbättringar göras?
5. Vattenkemi t ex pH.
6. Klimat. Går signalkräftan nordligare än flodkräftan?

Faktorer som verkar inom populationen.

1. Spridning-vandring. Jämförelse av olika stora kräftor av båda könen.
2. Dygnsaktivitet.
3. Revirbeteende.

Det viktigaste är att så snart som möjligt utröna om bestånd av signalkräfta kan nå lika stor avkastning som bestånd av flodkräfta. Detta gäller normala typer av vatten och ej dammar eller rotenonbehandlade sjöar.

SIGNALKRÄFTAN I ANDRA LÄNDER

I Finland är intresset för signalkräftan lika stort som i Sverige. Experiment med uppdragning av yngel till större kräftor i odling har varit framgångsrika (Westman 1973). I stort sett är man mera återhållsam beträffande spridningen av kräftorna innan man vunnit mera erfarenheter från olika försökssjöar. Utsättningar av vuxna kräftor som direktimporterats och av yngel som köpts från Simon-torp har gjorts i flera år men inom mycket begränsade områden.

I Västtyskland har man startat ett mindre kläckeri för signalkräftor. Man önskar även här producera större kräftor och detta kommer att ske via dammar med för kräftorna oskadliga fiskar. Omfattande utsättningar av ål har troligen förstört förutsättningarna för kräftproduktion i naturliga vatten.

Österrike har ett antal vatten med signalkräftor och man sätter där stort hopp till arten som ersättare för flodkräftan - förlusterna genom pesten har varit mycket kännbara. Man har dels importerat från USA och dels från Sverige.

Frankrike får 1974 sin första kräftodling. Man har direktimporterat signalkräftor från lågt belägna trakter i södra USA med avsikt att få en "värmetålig" population. Viss import av yngel från Sverige har även förekommit.

Luxemburg har importerat yngel liksom Polen och Sovjet från Sverige, en mera riskfri metod jämfört med att ta in nya kräftor från USA.

Under 1974 finns planer på import av yngel från Sverige till Östtyskland, Spanien och Jugoslavien.

Det ökade intresset för kräftproblem avspeglar sig i ett spirande internationellt samarbete. I de flesta länder i Europa finns små grupper forskare som ägnar sig åt kräftor. Kontakterna är ganska livliga.

I Österrike hölls det första internationella kräftsymposiet 1972 (Abrahamsson 1973). I april 1974 hålls det andra i Baton Rouge i Louisiana, USA.

LITTERATUR

- Abrahamsson, S. 1971. Density, growth and reproduction in populations of *Astacus astacus* and *Pacifastacus leniusculus* in an isolated pond. *Oikos* 22(3): 373-380. Copenhagen.
- 1973. The crayfish *Astacus astacus* in Sweden and the introduction of the American crayfish *Pacifastacus leniusculus*. *Freshwater Crayfish*. S. Abrahamsson (Red.). Intercraysymp. I. Austria 1972. Studentlitteratur, Lund. p. 136-150.
 - 1973. Methods for restoration of crayfish waters in Europe. - The development of an industry for production of young of *Pacifastacus leniusculus* Dana. *Freshwater Crayfish*. S. Abrahamsson (Red.). Intercraysymp. I. Austria 1972. Studentlitteratur, Lund. p. 204-210.
 - och C.R. Goldman 1970. Distribution, density, and production of the crayfish *Pacifastacus leniusculus* Dana in Lake Tahoe, California - Nevada. *Oikos* 21(1): 83-91. Copenhagen.

- Fürst, M. 1973. Signalkräftan fiasko eller succé? Svenskt Fiske (4): 19-21.
- 1973. Signalkrebs - Fiasko oder Erfolg? Öst.Fish. 26(11/12): 199-203.
- Goldman, C.R. 1973. Ecology and physiology of the California crayfish *Pacifastacus leniusculus* (Dana) in relation to its suitability for introduction into European waters. Freshwater Crayfish. S. Abrahamsson (Red.). Intercraysymp. I. Austria 1972. Studentlitteratur, Lund. p. 105-120.
- Hayne, D.W. 1949. Two methods for estimating populations from trapping records. J.Mamm. 30: 399-411.
- Hofmann, J. 1971. Die Flusskrebse. Biologie, Haltung und wirtschaftliche Bedeutung. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin. 102 p.
- 1974. Zur Einbürgerung des Signalkrebses. Allg.Fisch.Ztg. 99(1): 37.
- Larsen, K. 1970. Småvandsfiskeri og krebseavl. J.Fr.Clausens Forlag. København. 254 p.
- Svärdson, G. 1959. Om nordamerikanska kräftor. Redogörelse byggd på en studieresa till USA och Canada 1958. Insjöfisket 8(8/9): 6-10.
- 1959. Nordamerikanska kräftor tänkbara för introduktion i Sverige. Svensk.Fisk.Tidskr. 68(10): 121-123.
 - 1964. Signalkräftan. p. 175-183. Ur Svärdson-Nilsson; Fiskebiologi. Tema. LTs Förlag. Halmstad.
 - 1965. The American crayfish *Pacifastacus leniusculus* (Dana) introduced into Sweden. Rep.Inst.Freshw.Res. Drottningholm 46: 90-94.
 - 1968. Tio år med signalkräftan. Svenskt Fiske (12): 377-379.
 - 1974. Översikt av laboratoriets verksamhet med plan för år 1974. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (1). 26 p.
 - och G. Molin 1970. Frågetecken kring signalkräftan. Svenskt Fiske (11): 18-20.
- Unestam, T. 1973. Significance of diseases on freshwater crayfish. Freshwater Crayfish. S. Abrahamsson (Red.). Intercraysymp. I. Austria 1972. Studentlitteratur, Lund. p. 136-150.
- Westman, K. 1973. The population of the crayfish *Astacus astacus* in Finland and the introduction of the American crayfish *Pacifastacus leniusculus* Dana. Freshwater Crayfish. S. Abrahamsson (Red.). Intercraysymp. I. Austria 1972. Studentlitteratur, Lund. p. 41-55.
- 1973. Cultivation of the American crayfish *Pacifastacus leniusculus*. Freshwater Crayfish. S. Abrahamsson (Red.). Intercraysymp. I. Austria 1972. Studentlitteratur, Lund. p. 211-220.

SUMMARY: PACIFASTACUS LENIUSCULUS DANA IN SWEDEN 1973

Pacifastacus leniusculus was introduced into Sweden in 1960 for the first time. Experiments showed that the species could be a good substitute for *Astacus astacus* L. In 1969 58.100 adults of *Pacifastacus* were introduced into 54 different waters. From 1970 on newly hatched youngs have been produced in a Swedish private hatchery and released into more than 100 waters. The results of test fishing in 121 lakes is reported in the present paper.

The introduction of adults in 1969 was almost completely unsuccessful. Survival and reproduction was recorded in very few lakes. In these exceptional cases *Pacifastacus* was caught in great numbers. At the moment of introduction the adults were in bad condition. A widespread migratory behaviour was also demonstrated in the successive 24 hours which probably resulted in an unnormal exposure to predators. *Pacifastacus* normally seems to be a stationary species. The chances for two individuals of different sexes to meet at spawning time seem to have diminished. The previous method of keeping adult crayfish in a fish-chest for some days before releasing them would possibly have broken their migratory behaviour. The last method was not used in 1969.

When youngs were used test fishings were positive in 63 per cent of the waters. In most cases less than 5 specimens were recaptured.

The introduction of youngs seemed to be more successful than the introduction of adults. However, this may give a false picture of the two methods. An experiment where repeated captures were made revealed a 96 per cent mortality among 1.000 youngs after two seasons (Figs. 1 and 2). Other results also support the conclusion that introductions of adult specimens of *Pacifastacus* is a faster method with better survival values than introductions of newly hatched youngs.

In 19 lakes small remaining populations of *Astacus* indicating a low incidence of infection of crayfish plague (*Aphanomyces*) on *Pacifastacus*.

P.M. ang. provfiske efter signalkräfta 1973

För årets provfiske gäller samma förutsättningar som i fjol. Allt material insänds efter ev. komplettering till Fiskeristyrelsen för vidare befordran. Medsänd en sammanställning av alla provfisken i två ex. Blanketter kan rekvireras från sötvattenslaboratoriet.

I år blir de kräftyngel som sattes ut 1971 fiskbara i full utsträckning. Storleken är vanligen mellan 9 och 11 cm. Förra årets provfiske visade att de utsatta kräftynglen är mycket stationära. Andra försök tyder på att vuxna kräftor är mycket lättfångade. Dessa båda erfarenheter ger oss en möjlighet att få ett begrepp om överlevnaden från yngel (1971) fram till könsmognad (för honorna) 1973.

Den metod som i så fall skulle användas i dessa vatten innebär att man gör upprepade provfisken och sumpar alla kräftor som tas upp. När fångsten upphört helt avslutas fisket och kräftorna återutsätts.

Dessa provfisken kan endast utföras om fiskeritjänstemannen själv tar initiativet och antingen själv deltar eller har mycket god kontakt med intresserade fiskerättsägare. Finnmaskiga mjärddar är ej nödvändiga.

Sammanfattning av önskemål inför årets provfiske:

1. Sjöbeskrivning samt uppgifter om förekomst av fiskarter, särskilt ål i de vatten som ej beskrivits tidigare (Se särskild blankett).
2. Avkastning av flodkräfta före pestutbrottet.
3. Upprepat provfiske särskilt i vatten där yngel sattes ut 1971 (se ovan).
4. Beskrivning av var provfisket har gjorts i förhållande till ut-sättningsplatsen. Gärna med bifogad enkel karts-kiss.
5. Iakttagelser av signalkräfta, t ex nätfångst före säsongen.
6. pH. Är signalkräftan ännu känsligare för lågt pH än flodkräftan? Enligt Lennart Stenberg kan kräftbestånd påverkas negativt om pH varaktigt underskrider 6,0. Ange mätmetod och tillförlitlighet samt datum. Även andra kemiska analysvärden är värdefulla.

Drottningholm den 15 juni 1973.

Magnus Furst

Till fiskerättsinnehavare av vatten med inplanterad signalkräfta

För att kunna bedöma utvecklingen av signalkräftbestånden i de av Fiskeristyrelsen beviljade försöksvattnen är det angeläget att årliga provfiske utföres i vattendragen. Då det är av stor vikt att sådana prov i största möjliga utsträckning utföres enhetligt över hela landet, lämnas här följande anvisningar. Vänd Er till fiskerikonsulenten i länet vid förfrågningar.

- Tid: Provfisket bör ske under tiden för det ordinarie kräftfisket, d v s från 7 aug.
- Provyta: I första hand området där signalkräftorna släpptes. Ange även på blanketten vilka provfiske som ev. gjorts på andra områden.
- Redskap: Alla typer av kräftmjärddar eller burar kan användas men helst cylindermjärddar med 2 ingångar. Det är lämpligt att göra 100 s k ansträngningar (1 ansträngning = 1 natts fiske med en mjärde). För att få 100 ansträngningar kan man sätta 10 mjärddar 10 nätter, 25 mjärddar 4 nätter, 20 mjärddar 5 nätter o s v.
- Redskapens placering: Redskapen placeras med ca 5 meters inbördes avstånd.
- Beteskött: Färsk mört eller siklöja från det vattendrag, där provfisket utföres eller fisk från närbeläget icke kräftpestsmittat vattensystem.
- Iakttagelser: Ange om signalkräfter iakttagits i vattensystemet. När? Var? och Hur?
- Övriga meddelanden: Finns temperaturmätningar i vattendraget eller i närbeläget vattensystem? Finns djupkarta över "signalkräftvattenet" och har några vattenanalyser utförts? Bifoga gärna sådana uppgifter.

Efter avslutat provfiske vänligen insänd bifogat svarsformulär + eventuella övriga uppgifter till fiskerikonsulenten i länet.

Fiskförekomst i sjöar där signalkräfta utplanterats.

Det viktigaste men också svåraste är att få ett begrepp om ålförekomsten i den sjö signalkräfta utplanterats.

Några fakta kan man troligen erhålla direkt:

1. om det är känt att fångster av ål gjorts
2. inplantering av ål i vattendraget och när den utförts
3. uppvandringsmöjligheter för ål

Om inga uppgifter står till buds är sannolikt enda möjligheten att be kontaktmännen hjälpa till med intervjuer med fiskande personer och med långrevsfiske.

Ålförekomst (enl. intervjuer)

Är osäker beträffande ålförekomst

Vet säkert att ål ej finns

Ål har fångats vid något enstaka tillfälle

Ål fångas nästan varje år

Ål fångas regelbundet

Ål är vanlig

Övriga upplysningar

Inplantering av ål: antal el kg samt år

I det aktuella vattnet

I uppströms belägna vatten

Uppvandringsmöjligheter för ål:

Förekomst av abborre:

Tusenbröderskaraktär

Relativt god förekomst av stora abborrar, över 20 cm

Glest abborrbestånd

Abborre saknas

Övriga fiskarter (särskilt lake)

Mink: