

F. E.

INFORMATION FRÅN SÖTVATTENLABORATORIET

Drottningholm

Nr. 1/1960...

Information från Sötvattenslaboratoriet

Drottningholm

om

I N D I A N L A X E N

Oncorhynchus nerka

Samlad, översatt och kommenterad

av laborator Gunnar Svärdson.

Juli 1960.

Indianlax är det svenska namnet på en av de fem laxarterna i Stilla Havet. Laxen ifråga, *Oncorhynchus nerka*, är den viktigaste av de fem ur ekonomisk synpunkt, ehuru den till sin storlek är minst. Orsaken härtill är dels att dess kött bäst lämpar sig för konserveringsindustrins produkter, dels också att den fångas ute till havs där den går i stim, vilket ger möjlighet till stora, koncentrerade fångster. När den på sin lekvandring når upp i älvarna är den som regel oduglig till människoföda på grund av den långt framskridna lekmognaden. Den har då grönt huvud och röd färgton över resten av kroppen. Därav namnet "red salmon".

Fångsten av indianlax vid stilla-havskusten utgjorde i stycketal:

| | Alaska | British Columbia | Washington | Columbia River | Totalt |
|------|-----------|---------------------|------------|----------------|------------|
| 1953 | 1.376.450 | 5.926.700 | 2.051.176 | 36.790 | 9.391.116 |
| 1954 | 1.207.877 | 6.710.400 | 4.991.149 | 66.900 | 12.976.326 |
| 1955 | 681.052 | 2.835.500 | 1.072.296 | 64.063 | 4.652.911 |
| 1956 | 920.778 | 3.258.000 | 1.025.512 | 90.673 | 5.294.963 |
| 1957 | 1.031.213 | 3.036.000 | 1.736.176 | 71.198 | 5.874.587 |
| 1958 | | 12.044.500 | 5.292.095 | 187.442 | 17.524.037 |

Växlingarna i fiskets utbyte återspeglar en av denna laxarts egenheter, nämligen att var fjärde årsklass är betydligt rikare än de övriga.

Indianlaxen leker på hösten i sådana älvar som har sjöar insprängda i sitt lopp. Leken äger rum i sjön, nära dess till- eller utlopp eller, helst, i själva tilloppet. Ynglet vandrar genast efter kläckningen nästa vår i stora massor ut i sjön, där det börjar leva i det fria vattnet, livnärande sig på djurplankton. Efter ett års uppehåll i sjön är ungen ungefär en decimeter stor, får silverblank smoltdräkt och vandrar, om våren, ut till havet. Efter oftast tre år återvänder den, med enastående hemortstrohet, till hemälven och rentav till rätt biflöde.

Sådant är livsförloppet hos laxens havsvandrande form, sockeye. Men laxen har även en annan form, kallad kokanee, som stannar i sjön hela sitt liv, aldrig blir lika stor som den havsgående men vid tre-fyra års ålder får samma lekdräkt och lekbeteende. Det är denna miniatyr av indianlaxen som är aktuell för svenska vatten. Dess främste kännare, kanadensaren W.E. Ricker, har föreslagit den för introduktion i svenska sjöar, i första hand reglerade sådana och kraftverksmagasin men även i andra sjöar där utrymme finns för en planktonätande liten ädelfisk.

Befruktad rom av kokanee-formen av indianlax importerades till Sverige vintern 1959-60. Den kom från Kootenay Lake i British Columbia, Kanada och Lake Whatcom, staten Washington i USA. Rommen kläckte ganska bra och ynglet uppföds på några platser i Norrland.

Redan hösten 1960 bör de första utsättningarna göras, eftersom indianlaxen visar bra överlevnad vid tidiga utsättningar. För att försöksverksamheten med denna nya fisk skall kunna komma igång, erfordras lämpliga försökssjöar, som kan ge fortsatt avelsmaterial.

Fiskerättsägare, liksom de myndigheter som är berörda, vill självfallet redan vid prövningen av tillstånd till utsättning ha så många informationer som möjligt om den nya fisken. För att tillmötesgå dessa önskemål och bidra till att försöken ej kvävs i sin linda, på grund av brist på lämpliga försöksvatten, har bifogade översättning med kommentarer utarbetats.

Den amerikanska artikel, som följer nedan, har författats av Keen Buss år 1957 som en speciell rapport till Pennsylvania Fish Commission. Den syftar till att samla all relevant information om indianlaxens kokaneeform. Bakgrunden är att Pennsylvania överväger en introduktion i för ändamålet lämpliga vatten. Rapporten utmynnar också i ett förslag att sådan introduktion skall företagas i viss namngiven sjö.

Det kan påpekas att vi i Sverige bör ha intresse av indianlaxen ej blott för reglerade sjöar och kraftverksmagasin utan även för Östersjön. Försök i dess hemland har visat att kokanee, tvingad att vandra till havs, växer ut till normal indianlax av den storlek som den havsvandrande formen alltid har. Allt tyder på att samma skulle bli förhållandet med de indianlaxar, som från reglerade sjöar eller kraftverksdammar kan komma att ta sig ut i Östersjön. De torde därmed kunna ge kust- och havsfisket ett värdefullt nytt fiskeobjekt.

Som bekant är introduktion av djur i för dem nya områden ett företag som har rykte om sig att vara vanskligt. Man brukar ofta peka på de problem som kaniner och vildmink gett upphov till. Dessa misslyckade fall bör dock ej få undanskymma de lyckosamma och på vilka i vårt land fälthare och fasan utgör goda exempel.

De två nordamerikanska fiskarter som redan tidigare importerats och utsatts flerstädes i vårt land, nämligen regnbågslax (regnbåge) och bäckröding, har visserligen hittills endast fått en relativt begränsad praktisk användning. Men viktigt är att komma ihåg att de icke åstadkommit några skador.

Riskerna med en utsättning av indianlax i svenska vatten torde vara ovanligt små. Störst är sjukdomsrisken, innebärande att den nya arten med-

för någon parasit, som skulle kunna bli mer allvarlig för t.ex. den svenska laxen. Denna risk har dock uppenbarligen bedömts vara obetydlig i USA, eftersom indianlax där introducerats i staterna Vermont och Maine där atlantisk lax förekommer. Man har rentav, utan menliga följder satt ut den i sjöar där vår lax lever.

Risken för näringskonkurrens i havet med vår lax är, som nedan motiveras, utesluten, däremot kan i synnerhet röding, men även öring, i våra insjöar få något sämre tillväxt om indianlax uppträder i stort antal.

De små risker denna nya fisk medför, jämfört med de vinster som är möjliga för både yrkes- och fritidsfiske, utgör grunden för den rekommendation som kanadensiska och amerikanska fiskeribiologer gett sina svenska kollegor.

Kokanee - av Keen BussInledning

Den ökade omfattningen av introduktioner av kokanee (Oncorhynchus nerka kennerlyi, Suckley) i flera västliga stater och, i mer begränsad skala, i öststaterna, antyder att denna fiskart kan ha möjligheter motsvara några av de behov som det ökade fritidsfisket ställer i nordöstra Förenta Staterna.

Att denna fisk får mycken publicitet underströks vid ett möte under den elfte årliga Tri-State Fisheries Conference där fyra deltagare deltog i en estraddiskussion över ämnet "Skall Kokanee introduceras i De Stora Sjöarnas vattensystem." Den växande betydelsen hos denna fisk, eller åtminstone tecknen på ökad betydelse, motiverar att så mycken information som möjligt samlas för framtida dokumentation.

Då det antogs, att åtskilliga organisationer och enskilda kunde ha opublicerade upplysningar om arten, utsändes 47 brev med förfrågan rörande publicerade eller opublicerade uppgifter om kokanee. De publicerade uppgifterna är summerade och citerade i denna sammanfattning. Ej citerade är de många personliga brev som mottogs från fiskeribiologer i många stater. De uppfattningar, som uttrycktes i dessa brev, återspeglas dock i denna sammanfattande studie.

Populärnamn

Kokanee är det allmänt accepterade namnet på den sötvattenslevande, fördivärgade formen av den annars havsvandrande red salmon eller sockeye salmon, Oncorhynchus nerka nerka (Walbaum)¹⁾. Ehuru kokanee är det namn som accepterats av flertalet biologer, är den lokalt känd under en stor mängd andra namn som little redfish, Kennerlys salmon, silver trout, blueback, land-locked sockeye, kickaninny, yank, walla, red salmon, sockeye, redfish, silver, silversides, land-locked red salmon, kokanee salmon, Kennerlys

1) Namnet indianlax, som lanserats av Sötvattenslaboratoriet, gäller arten nerka, d.v.s. både den havsvandrande formen och sötvattenstypen. Men eftersom rimligtvis endast den senare är aktuell för oss, kommer namnet i praktiken att gälla kokanee. Namnet indianlax har valts därför att det anger att det rör sig om en lax, dessutom en amerikansk art, Fisken har haft stor betydelse för indianerna och slutligen är den röd i lekdräkt, varför "rödskinn" kan tänkas bli ett populärnamn eller smeknamn på fisken.

trout, silver salmon, land-locked salmon, little red och land-locked sock-eye salmon. Indianerna kallar den "Kokos" och i Japan kallar man den "Benimasa",

Utbredning

Kokanee fanns ursprungligen i Oregon, Idaho, Washington, British Columbia och norrut i Alaska till trakten av Bristol Bay. I Japan finns den i sjön Akan på norra Hokkaido.

Den har på senare år introducerats i Maine, California, Montana, Colorado, Connecticut, New York, Vermont, North Dakota, Nevada, Utah och Wyoming. I de stater, där den är inhemsk, har indianlaxen även överflyttats till många nya sjöar och kraftverksdammar.

Historia och uppkomst

Tidigare rådde stor förvirring beträffande identiteten och vanorna hos indianlaxen. Så sent som 1925 påstod Jordan att dessa små fiskar ofta uppträdde i bergssjöar och att det var okänt huruvida de var instängda i sjöarna eller kom upp dit från havet.

Kontroversen rörande indianlaxens ursprung pågick fram till det att kanadensiska forskare närmare studerade dess utveckling, Förvirringen och motsägelserna uppstod på grund av att havsvandrande sockeye alltid går upp i sådana strömmande vatten som har sjöar i sina övre delar. I dessa sjöar påträffades ibland både kokanee, havsvandrande sockeye och "kvarblivna kokanee" d.v.s. sockeye-ungar som av någon anledning icke vandrade till havet. Äkta kokanee skilde sig från de "kvarblivna" genom att ha större motståndskraft mot en sötvattensparasit, mer utvecklade färg vid leken och förtjockning av huden, en utvecklade tendens till havsvandring samt en omkring två månader tidigare lektid. Det blev därmed klarlagt att en lång period av sötvattensliv var nödvändig för att de typiska kokanee-dragen skulle komma till synes.¹⁾

1) Denna evolution innebär att kokanee-bestånd utvecklats, oberoende av varandra, i en rad olika vattensystem. De utgör sammantagna ej någon geografisk ras och borde därför inte ha det rasnamn som de dock vanligtvis utrustas med: kennerlyi. Kokanee-bestånden utgör i stället ekotyper och motsvarar närmast bäcköring-bestånd, som inte heller har ett gemensamt ursprung, ehuru de till det yttre och i sina vanor starkt liknar varandra. W.E. Ricker är den som närmare utrett dessa frågor.

Beskrivning

Morfologiskt, men ej i storlek, är kokanee och sockeye identiska. Före leken har dessa fiskar silvriga sidor och bukar men vid lektiden blir sidorna röda på hanarna och rödgrå hos honorna. Simon beskriver indianlaxen som en fisk med långsträckt kropp, måttligt hög hos lekande hanar, tilltryckt från sidorna, ögon medelstora, huvudet långt, ryggen med 11 strålar, analfenan med 13-16, vanligtvis 14, fjällen tämligen hårt fästa, 125-140 i sidolinjen och tänderna små. Hanarna utvecklar en underkäskrok vid leken. Kokanee liknar "trout" (öring, regnbåge, bäckröding) men kan särskiljas från dem genom de 12 strålarna i analfenan samt de 30-40 långa, gracila gälträfsänderna.

Lek

Kokanee är den enda Stilla-havslax som blir köns mogen efter ett helt liv i sött vatten. Liksom hos de andra *Oncorhynchus*-arterna, dör både hanar och honor efter leken. Kokanee blir vanligen köns mogen vid tre eller fyra års ålder. Bestånd i olika sjöar tycks bli köns mogna vid något olika ålder.

Indianlaxen leker i sjöar eller deras tillopp. Den leker i strömmar ungefär som öring och regnbåge. En hane och en hona leker i en grusbelagd stryka, där grävningen utförs av honan medan hanen jagar bort inkräktare. Tefatslika fördjupningar uppstår med små högar av sand och grus på nerströms sidan. De är två till fyra tum djupa. Äggen kan placeras i fler än en grop eftersom honan rör sig uppströms medan hon gräver. På detta sätt blir lägre liggande uppgrävningar delvis täckta av lösare material uppiifrån.

Lek äger även rum i sjöar, på grusiga stränder, särskilt där det är genomströmning av kallvatten eller ett litet tillopp. Leken i sjöarna liknar den i rinnande vatten, med de modifikationerna i detaljerna som blir oundgängliga.

Indianlaxen kan leka från augusti till februari. Leken kulminerar i december i Lake Pend Oreille, Idaho, i november i Flathead Lake, Montana, i oktober och november i Montana. De börjar leka i Lake Granby, Colorado, då yttemperaturen är 41° F. (d.v.s. 5-6 C). Hanar av kokanee sågs på lekplatserna i kaliforniska sjöar då yttemperaturen var 51° F och de lekte i Lake Pend Oreille då yttemperaturen var 42° F. Indianlaxen leker i Kalifornien på en till tre fots vatten, i Lake Pend Oreille på 7 till 11 fots djup.

Honorna lägger från 300 till 1.500 romkorn, beroende på moderfiskens storlek. Honor på 40-45 cm i Lake Roman, Montana, har i genomsnitt 1.000 romkorn. Honor på 24 cm i Nevada har i medeltal 387 romkorn. Storleken på rommen varierar från 230 till 285 stycken per ounce (28.35 g).

Tre kvadratfot bottenyta, eller något mer, utnyttjas av en hona för att deponera 400 till 500 rom. Om rommen utsätts för kortvarig frysning kläcker den ändå normalt men de som utsättes för långvarig frysning dör. Tusen dygnsgrader (Farenheit) behövs för rommens kläckning och ytterligare 500 fram till ynglets uppdykande ur gruset som simfärdigt.

Tillväxt och storlek

Storleksskillnaderna hos könsmogna exemplar mellan havsvandrande och sötvattenslevande indianlaxar bestäms av miljöförhållandena¹⁾.

Vanligtvis blir kokanee könsmogen vid en storlek av 20-53 cm med rekordvikten omkring fyra pounds (ett pound 454 g). I Lake Pend Oreille når kokanee en längd av 5-7.5 cm under första året, 17-20 cm andra året, 20-23 cm tredje året, och 25-30 cm under det fjärde. Större delen av säsongens tillväxt sker från juli till oktober, vilket sammanfaller med största förekomsten av zooplankton. Tillväxten är mycket obetydlig om vintern. I Lake Granby är honorna i medeltal 36 cm och hanarna 38. I Donner Lake, California, blir indianlaxen i medeltal 46 cm med en medelvikt av 0.9 kg. Yngel som utplanterades i Skaguay Reservoir, Colorado, år 1951 var i medeltal 12-17 cm år 1952, 19.8 cm i maj 1953 och 21.5 cm i oktober 1953. I norra British Columbias sjöar är medelstorleken på indianlaxen 20-23 cm medan de i södra British Columbia blir i medeltal 30-37 cm. I Vermont har rom från samma ursprung producerat indianlax upp till 53 cm i en sjö medan den i andra sjöar aldrig översteg 27-28 cm. Kokanee som utplanterats i Maine blev aldrig större än 25 cm.

1) Två experiment har gjorts med kokanee som tvingats ge sig ut i Stilla Havet. Rom från Kootenay Lake (samma sjö som gett rom till Sverige) flyttades 1933 till Cultus Lake, där den kläcktes. 63.874 ettåriga ungar utsattes våren 1934 i Sweltzer Creek, som är utloppet från Cultus Lake. Alla var fenklippta. År 1936 beräknades de återkomma som vuxna men uteblev. Däremot togs år 1937 omkring 74 i det kommersiella mynningsfisket och 17 återvände till en kontrollspärr nedanför Cultus Lake. De hade normal storlek för femsommiga sockeye, d.v.s. hanarna var 67.8 och honorna 64.5 cm i medeltal.

Kokanee från Lake Wenatchee (i staten Washington) har likaledes utsatts i sjöns utlopp och senare återvänt från havet som laxar, till storleken ej skiljbara från vanliga sockeye. Kokanee i denna sjö skiljer sig från andra bestånd genom att som regel bli könsmogna utan den röda kroppsfärgen. Ricker anser att denna kokanee-typ är helt ung och bara i ett 50-tal år uppträtt som eget bestånd, uppkommet ur havsvandrande indianlax. Ungefär så länge har nämligen stora vandringshinder förelegat i Wenatchee River.

Föda

Indianlaxens föda är nästan uteslutande plankton. Krustacéer, i form av Daphnia, Cyclops och Diaptomus är de dominerande formerna. Fiskeribiologer, som arbetade i Skaguay Reservoir i Colorado, fann kokanees föda vara nästan helt och hållet krustacé-plankton med några få adulta insekter. Cladocerer fanns i 94 procent av undersökta magar och utgjorde 88 procent av den mätbara födan. Copepoder fanns i 57 procent av proverna och utgjorde 10 procent av totala födan. Diptera utgjorde 2 procent av totala födan och fanns i 20 procent av magarna. Undersökningar i detta vattenmagasin visade att Hymenoptera utgjorde den viktigaste födan för regnbåge, både i antal och volym. Men inga Hymenoptera påträffades i de kokaneemagar som insamlats samtidigt. Volvox utgör föda för kokanee tidigt om våren men påträffades ej i proverna efter det att krustacé-plankton hade ökat. I Idaho befanns det vid en annan undersökning att kokanee åt mestadels copepoder och cladocerer.

Biotop

Indianlaxens miljökrav liknar mycket kanadarödingens. Det sannolikt viktigaste draget är tillräckliga djupområden, så att ett språngskikt utvecklas med en tillräckligt hög syrgashalt under detta språngskikt. Kallt vatten är nödvändigt för arten och när temperaturen börjar stiga om sommaren, går kokanee djupare.

I Washington lever kokanee, och leker, i en humus-sjö på bara omkring 10 hektar, men vanligen finns indianlaxen endast i stora sjöar och vattenmagasin. De sannolikt mest kända kokanee-sjöarna i väster är Lake Pend Oreille i Idaho och Flathead Lake i Montana. Bägge dessa sjöar är stora och djupa. Lake Pend Oreille har 150 miles stränder och Flathead Lake 127 miles.

Konkurrens

Indianlaxen konkurrerar med andra planktonätare men man tror att i vissa sjöar är denna konkurrens inte alltför allvarlig, inte ens gentemot de mindre exemplaren av regnbåge, eftersom arterna söker föda på olika nivåer. I Colorado ämnar man utplantera kokanee och regnbåge tillsammans, därför att deras diet skiljer sig avsevärt och därför att mer kg matnyttig fisk kan produceras då än om regnbåge eller kokanee används var för sig. Man tror att kokanee är ganska obetydligt påverkad av ogräsfisk (sucker).

Indianlaxen konkurrerar inte med strandfiskar eller bottendjursätande fiskar, inte heller är de predatorer (rovdjur) på andra fiskarter. Men i Washington har fiskeribiologerna funnit att indianlaxen konkurrerar med regnbåge om födan.¹⁾

Utplantering och romtagning

I Salt Springs Reservoir i Kalifornien utplanterades i juli 1941 67.000 yngel med en längd av knappt 5 cm. I november 1943, vid slutet av tredje året, fångades över 3.000 fiskar i not. Detta representerade 4.5 procent av de utsatta. Eftersom ingalunda alla fiskarna kunde fångas ansågs detta vara en god överlevnad.

Det antas att det finns två slags lekande indianlax i Flathead Lake, nämligen sådana som leker i sjön och sådana som leker i strömmande vatten. Lekande bestånd upprätthålles genom årliga utsättningar av yngel, vilka företas i de vikar där rommen insamlats. Det finns två eller tre sådana vikar, vilka till det yttre tycks äga alla nödvändiga förutsättningar för en kokanee-lek men vilka icke har någon sådan, varken av naturligt eller artificiellt producerade fiskar. För romtagningsändamål kan sådana vikar utnyttjas genom att man sätter ut yngel där. Fyra år efteråt kommer det sannolikt att i vikarna finnas ett stort antal lekmogna fiskar. Huruvida dessa kan etablera ett bestånd som håller sig uppe utan nya utsättningar beror sedan på sådana faktorer som vattenströmningen genom bottenmaterialet, fluktuationer i vattennivån och bottenmaterialets beskaffenhet.

I Colorado har man fått en egen möjlighet till romanskaffning i Lake

1) Detsamma gäller British Columbia i Kanada. Fiskeribiologer där, med kännedom om kokanee, har varnat för att i svenska fjällsjöar och regleringsmagasin en tillväxthämmande konkurrens kan befaras för öring och i synnerhet röding. Det bör i detta sammanhang påpekas att den havsgående indianlaxen (sockeye) har en annan diet än vår svenska lax. I Stilla Havet äter sockeye mestadels en raka, Thysanoessa spinifera, och fisk endast i liten omfattning och i små storlekar. I överensstämmelse härmed är sockeye den av Stilla-Havslaxarna som är svårast att ta i havet med sportfiske på grund av dess föga utpräglade fiskdiet. Detta torde innebära att, ifall kokanee uppträder i Osternsjön, näringskonkurrens gentemot vår lax är utesluten redan av det skälet att de bägge laxarna äter olika föda. Dessutom är som bekant näringsmängden för lax i Osternsjön sådan att, även om de bägge arterna hade identiskt lika diet, en näringskonkurrens med konsekvenser för laxens tillväxt ter sig ytterst osannolik.

Granby. En million rom erhöles 1956 till en kostnad av approximativt tusen dollar. Inköpspriset i marknaden skulle ha legat vid ungefär 3.000 dollars. De fiskar, som rommen kom från utsattes som yngel i juni 1953. Yngel som utsatts i Skaguay-reservoaren 1951 började ge återvändande fiskar till utsläppningsbäcken år 1952 och 1953. Fångsten under dessa två år uppgick till 2.2 procent av antalet utsatta yngel. Dessa fiskar var tre år gamla år 1953 men ingen sågs leka.

Ekonomisk betydelse

Den ekonomiska betydelsen av kokanee är på sina håll påfallande ("very striking"), Ekonomiskt och för sitt fritidsfiske är många människor i norra Idaho och östra Washington beroende av kokanee-beståndet i Lake Pend Oreille. Indianlax utgjorde sålunda 94 procent av fångsten i sjön år 1954. Andra arter i samma sjö är strupsnittöring, röding, regnbåge, sik, abborre, crappie, bass och andra, både sportfiskar och ogräsfiskar. I Flathead Lake utgjorde kokanee 96.8 procent av fångsten år 1952. Fångst per timme var 2.2 för all fisk sammanräknad och 2.1 för kokanee. Andra arter i sjön var strupsnittöring, regnbåge, röding, sik, abborre och simpör.

Kokanee är betydelsefulla också för att de utgör föda för andra fiskar. De utnyttjas av regnbåge samt stor- och småmunnad bass. Även kanadarödingen äter dem.

Vården av kokanee i olika stater

I New York utsätts fingerstora indianlaxar i små, djupa sjöar. Härstamningen av rommen är okänd och kan vara av kokanee-typ eller havsgående sockeye. Vuxna laxar har tagits i tre olika sjöar och ej lekmogna exemplar i ytterligare tre andra. Man försöker nu bygga upp bestånd i några få sjöar tills fisket har stabiliserats och fiskarna lärt sig att fånga dem. Kokanee är ej skyddad med lagbestämmelser.

I Vermont satte man från början ut kokanee för att skaffa en bytesfisk för kanadaröding och atlantisk lax.¹⁾ Avsikten var ej i första hand att få fram en ny fisk åt fritidsfiskarna. Men arten har etablerat sig i några sjöar och fångas allmänt. Den inkluderas ej i skyddsbestämmelserna. I Willoughby Lake, där den har slagit till, finns både nors och bäckröding.

Fiskeribiologerna i Colorado anser, att kokanee inger stora löften

1) Atlantisk lax förekommer i insjöar i denna stat.

om möjligheter att förbättra fisket i stora vattenmagasin med fluktuerande vattenstånd. Överlevnaden från yngelutsättningar har i sådana situationer varit exceptionellt hög.¹⁾ Efter studier av Skaguay-magasinet rekommenderade biologerna mer fortsatt arbete med kokanee och mindre vikt lagd vid regnbågen. Mer liberala fångstbegränsningar rekommenderas också, så att skörden av fisk verkligen kan tillvaratas.

I staten Washington har man funnit kokanee i stånd att reproducera sig även under ogynnsamma yttre förhållanden. Deras antal förblev opåverkat även vid mycket intensivt fiske och resulterade i tusenbröder. En del rom tas och yngel sätts ut i flera stora sjöar och magasin, där det redan finns ett naturligt bestånd av kokanee. Men detta fiskevårdsprogram reduceras numera för vart år emedan man anser att utsättningar av regnbåge, som yngel, ger det bästa och billigaste fisket.

I Montana utsätts ynglet av kokanee just innan det börjar söka föda. Mer än 10 miljoner rom tas varje år och 2.5 miljoner yngel sätts ut, resten säljs. Naturlig lek av kokanee saknas i flera av de Montana-sjöar i vilka utsättningar görs, men kokanee anses värdefulla nog att ändå föranleda årliga utsättningar.

Fem år efter en, troligen ofrivillig, introduktion av kokanee i Connecticut lärde sig fiskarna hur man skulle fånga dem. Efter det att kanadaröding introducerats i de sjöar i vilka kokanee hade gått till, försvann kokanee totalt. En andra utsättning förblev resultatlös.

Introduktioner av indianlax i Maine anses icke ha varit lyckade, ehuru några överlevde. De uppnådde ej det minimimått som gäller för all lax i Maine, d.v.s. 35 cm.

Utsättningar av indianlax i vattenmagasin i Utah ha varit framgångsrika. Fiskarna har lekt och utsätts för sportfiske med gott resultat.

Kokanee spelar en obetydlig roll för fisket i Alaska.

I Wyoming finns en sjö där beståndet av indianlax är lovande. Detta bestånd kan bli avelsbestånd och ge rom för andra vatten inom staten.

I Oregon görs årliga utsättningar av kokanee, vilka i några sjöar anses ge gott utbyte. Ursprungligen fanns indianlaxen i bara tre sjöar inom staten, men numera har den spritts till andra vatten i statens centrala och nordöstliga delar.

I Idaho har man ivrigt studerat kokanee i Lake Pend Oreille. På grund av indianlaxens talrikhet har man i Idaho tillåtit kommersiellt fiske efter

1) I svenska sjöar är gäddan det allvarligaste hindret för ädelfiskbestånd. Det kan tänkas att indianlaxen genom sitt pelagiska levnadssätt klarar sig betydligt bättre från gäddan än öring, och att den därför kan visa bra överlevnad även i smärre kraftverksdamnar.

den sedan 1941. Yrkesfiskare tillåts en fångst av 200 exemplar per dag och får bara använda krokredskap. Fritidsfiskarna får ta upp till fentio fiskar per dag på sina licenser, Medelårsfångsten under de senaste sex åren har beräknats till över en miljon fiskar.

I British Columbia insamlas och kläcks årligen 100.000 rom. En särskild fångstbegränsning för kokanee har föreslagits.

I Nevada inplanteras yngel av kokanee i Pyramid Lake, Lake Walker och Lake Tahoe.

I Kalifornien har man beslutat införa indianlax i några sjöar på grund av fiskens popularitet. Man räknar också med att dess planktondiet möjliggör ett bättre utnyttjande av vattenmagasin, där produktionen av bottendjur är låg och därmed födan för andra fiskar dålig. Beslutet att införa kokanee i Lake Tahoe baserades just på det faktum att arten är en frivattensfisk och livnär sig på plankton. Därför konkurrerar de inte med strand- eller bottenfiskar, de är önskvärda sportfiskeobjekt och ger en utmärkt föda, de har goda reproduktionsmöjligheter och utnyttjar för lek både sjöstrand och tillopp samt utgör byten för annan fisk.

Fisket efter kokanee

Eftersom kokanee är planktonätare anses den vanskelig att fånga med krokredskap. En träning av fiskets utövare i hur man skall fånga den blir nödvändig. Resultaten har då visat sig bli bättre. Indianlaxen tas vid dragrodd, flugfiske och vanligt kastfiske. Vid dragfiske använder man en metallwobbler eller en "flasher" med röda tofsar, åtföljd av en liten krok med mask. Reven måste hållas sträckt vid dragfiske, så att indianlaxen lätt krockar sig själv. Som agn används mest mask, laxrom och larver. Stickprovsintervjuer tydde på att år 1955 omkring 99 procent av kokaneefångsten i Lake Pend Oreille togs med insektlarver som agn.

Kokanee hoppar ofta över vattenytan efter insekter, särskilt vid kyligt väder,¹⁾ och man kan därför ibland ta dem på små torrflugor, fast det är svårt. De är mycket stridbara men ganska lösa i mun. Därför rekommenderas mjuka spön.

Dessa fiskar fångas vanligen ej förrän tredje eller fjärde levnadsåret. Deras stim rör sig mot djupare vatten på högsommaren.²⁾

Kokanee utgör en delikatess. Likt de flesta andra planktonätare bygger de upp en reserv av fett och olja. Lätt rökta blir kokanee utsökt goda.

1) Det har bekräftats, sommaren 1960, att detta gäller även halvårsgamla ungar i naturdammar.

2) Då kan man ibland ta dem i mängd med nät, satta i språngskiktet, enligt uppgift av professor Donaldson, Seattle. Detta nätfiske tycks ha samma förutsättningar som vårt svenska högsommarfiske efter siklöja.

Man får vara lite försiktig med de färska fiskarna eftersom de lätt för-
därvas genom att härskna.

För bedömning vid framtida introduktioner kan för- och nackdelar med
denna fisk summeras på följande sätt:

Fördelar

1. Kokanee ger god avkastning därför att ynglet har hög överlevnad.
2. De är det öppna vattnets fiskar och konkurrerar ej med strand- eller bottenfiskar.
3. Både stränder och tillopp kan utnyttjas för lek.
4. Indianlaxen kan utgöra föda för andra fiskar.
5. De djupare områdena av sjöar och vattenmagasin, som normalt ej utnyttjas av varmvattenfiskar, kan bebos av kokanee.
6. Sannolikheten att dessa små laxar skall spridas och bli skadedjur är liten.
7. Årliga utsättningar är förhållandevis billiga om ett avelsbestånd är tillgängligt. Kostnaderna hålls nere genom att ynglet kan utsättas tidigt, utan utfodring, och överlevnaden ändå blir utmärkt.
8. Indianlaxen klarar sig bra i reglerade sjöar och vattenmagasin där det finns få bottendjur.
9. De är eftersökta sportfiskar, stridbara och utgör en utmärkt föda.
10. Få eller inga stadgemässiga restriktioner i fisket är behövliga.
11. Viktigast av allt är att de hör till laxarnas familj, vilket genast ökar deras estetiska värde och popularitet.

Nackdelar

1. Kokanee-utsättningar kan bli resultatlösa, ehuru de flesta som gjorts i miljö, lämplig för laxartad fisk, har gett åtminstone några vuxna fiskar som resultat.
2. Naturlig lek kan ibland utebli.
3. Maximal storlek är förhållandevis liten, jämfört med fiskar i havet eller en del andra eftersökta laxfiskar i sött vatten.
4. Tusenbröder kan uppstå vid för svagt fiske.
5. Indianlaxen kan konkurrera med andra planktonätare om föda.
6. Massdöden efter lek kan bli obehaglig på vissa lokaler.
7. De är stundom svårfångade och fritidsfiskarna måste läras hur de skall fånga dem på bästa och mest ändamålsenliga sätt.

Bibliografi över kokanee

Anonymous

1953

Ding.-John. Quart. July, Vol. 1, Montana

1953

Ding.-John. Quart. Dec., Vol. 2, No. 2, Colorado

1953

Ding.-John. Quart. Dec., Vol. 2, No. 2, Idaho

1953

Ding.-John. Quart. Dec., Vol. 2, No. 2, Montana

1954

Ding.-John. Quart. Aug., Vol. 3, No. 2, Colorado

1954

Ding.-John. Quart. Aug., Vol. 3, No. 2, Idaho

1955

Ding.-John. Quart. July, Vol. 4, No. 2, Idaho

1956

Ding.-John. Quart. March, Vol. 5, No. 1, Nevada

1956

Fish conservation highlights of 1955. Sport Fish. Inst. No. 50, Jan., British Columbia

1956

Fish conservation highlights of 1955. Sport Fish. Inst. Bull. No. 50, Jan., Colorado

1956

Fish conservation highlights of 1955. Sport Fish. Inst. No. 50, Jan., Idaho

1956

Fish conservation highlights of 1955. Sport Fish. Inst. Bull. No. 50, Jan., Nevada

1957

Fish conservation highlights of 1956. Sport Fish Inst., North Dakota, pp. 56-57

1955

Should kokanee be introduced to the Great Lakes drainage. Notes of panel discussion. Reports, Eleventh Annual Tri-State Fisheries Conference, 1955

1956

Kokanee or land-locked salmon. Oregon State Game Comm. Bull. Dec. 1956, pp. 8

Salmon in Oregon. Info. Leaf. No. 2, Oregon State Game Comm., pp. 4

Barrows, P.T.

1956

The taking of kokanee spawn at Lake Granby. Colo. Fish. Leaf. No. 33, Mimeo.

Breder, C.M., Jr.

1925

The little redfish (Oncorhynchus nerka) at Scranton, Pennsylvania. Copeia, No. 136, pp. 97-99 (1924)

- Brunson, R.B., Castle, G.B., and Pirtle, R.
1952 Studies on Oncorhynchus nerka from Flathead Lake. Proc. Mont. Acad. Sci. 12:35-43. 1952
- Clemens, W.A.
1934 The Predator and coarse fish problem in relation to fish culture. Trans. Am. Fish. Soc., Vol. 64, pp 318-322
-
- 1944 The Pacific salmon in British Columbia waters. Dept. Brit. Col. Fish Dept. (1943) pp. 83-85
-
- and Wilby, G.V.
1946 Fishes of the Pacific coast of Canada. Bull. No. 68, Fish. Research Bd. of Can. 368 pp.
- Crawford, D.R.
1924 Some records of triple monsters among salmonid fishes. Copeia. No. 130, pp. 49-50
- Curtis, B. and Fraser, J.C.
1948 Kokanee in California. Calif. Fish and Game, Vol. 34, No. 3, pp. 111-114
- Dufresne, F.
1946 Alaska's animals and fishes. A.S. Barnes and Co., N. Y. 297 pp.
- Dymond, J.R.
1930 A possible critical factor affecting the production of trout in some British Columbia lakes. Trans. Am. Fish. Soc., Vol. 60, pp. 247-248
-
- 1932 The trout and other game fishes of British Columbia. Dept. of Fisheries. Ottawa. 52 pp.
- Forester, R.E.
1947 Experiment to develop sea-run from land-locked sockeye salmon (Oncorhynchus nerka kennerlyi). Jour. Fish. Res. Bd. Can., Vol. 7, No. 2, pp. 88-93
-
- and Pritchard, A.L.
1935 A study of the variation in certain meristic characters in the genus Oncorhynchus in British Columbia. Trans. Roy. Soc. Can., Sec. 5:85-95
- Fraser, J. C. and Pollitt, A.F.
1951 The introduction of kokanee red salmon (Oncorhynchus nerka kennerlyi) into Lake Tahoe, California, and Nevada. Calif. Fish and Game, Vol. 37, No. 2
- Greeley, J.R.
1954 Salmon in New York. New York State Cons., Vol. 8, No. 5, Apr.-May, 1954. pp. 8-9

- Jeppson, P.
1955 Evaluation of spawning areas, April 1, 1954-May 31, 1955. Ann. Sum. Rept., Ding.-John. Proj. F3-R-4 and F3-R-5. Idaho Fish and Game Dept. pp. 1-36
-
- 1956 Lake Pend Oreille spawning studies. Idaho Wildlife Review, Jan.-Feb. 1956, pp. 3-4
- Jordan, D.S.
1925 Fishes. D. Appleton and Co. 773 pp.
-
- and Evermann, B.W.
1904 American food and game fishes. Doubleday, Page and Co. 572 pp.
- Kimsey, J.B.
1951 Notes on kokanee spawning in Donner Lake, California, 1949. Calif. Fish and Game. Vol. 37, No. 3, pp. 273-279
- LaMonte, Francesco
1945 North American game fishes. Doubleday and Co. Inc., 202 pp.
- Larivers, I. and Trelease, T.J.
1952 An annotated check list of the fishes of Nevada. Calif. Fish and Game, Vol. 38, No. 1, pp. 113-123
- Madsen, D.H.
1936 Protection of native fishes in the national parks. Trans. Am. Fish. Soc., Vol. 61. pp. 395-397
- McCain, E.
1956 Weekly Newsletter. Colorado Game and Fish Dept., Dec. 1
- McClane _____ (Editor)
1952 The Wise Fishermen's Encyclopedia. 1,336 pp.
- Moore, H.L.
1955 Observations concerning the kokanee in Montana. Colorado Special Purpose Report, No. 18
- Needham, P.R.
1940 Trout streams. Comstock Publ. Co., Ithaca. N.Y. 233 pp.
- Pratt, H.S.
1935 Manual of the vertebrates of the United States. P. Blakiston's Son and Co. Inc., 2nd. Ed. 416 pp.
- Rawson, D.S.
1940 The eastern brook trout in the Maligne River system, Jasper National Park. Trans. Amer. Fish. Soc., Vol. 70, pp 221
- Riordan, L.E. et al
1955 Job completion reports (1953). Federal Aid Division (Fish Section) State of Colorado. Dept. Fish and Game
- Ricker, W.E.
1938 "Residual" and kokanee salmon in Cultus Lake. Jour. Fish. Res. Bd. Can. 4(3) 192-218

-
- 1940 On the origin of kokanee, a fresh-water type of sockeye salmon. Trans. Roy. Soc. Can., 3rd ser., 34 (5) 121-135
- Scattergood, L.W.
1949 Notes on the kokanee (Oncorhynchus nerka kemmerlyi). Copeia, No. 4, pp. 297-298
- Schultz, L.P.
1935 Species of salmon and trout in northwestern United States. Proc. Fifth Pac. Sci. Congress. pp. 3,777-3,782
-
- 1937 The breeding habits of salmon and trout. Rept. Smith. Inst. pp. 365-376
-
- 1938 Key to the fishes of Washington, Oregon and adjoining regions. Univ. of Wash. Publ. in Biol., Vol. 2, No. 4
- Simon, J.R.
1946 Wyoming fishes. Wyoming Fish and Game Dept. Bull. No. 4, 129 pp.
- Wallis, O.L. and Bond, C.E.
1950 Establishment of kokanee in Crater Lake. Oregon. Jour. Wildl. Mgt., Vol. 14, No. 2, pp. 190-193
- Whitt, C.
1955 Lake Fend Oreille creel census, 1955. Ann. Prog. Rept. Idaho, Ding.-John. Proj. F-3-R-5