



”Riktlinjer för källarodling av flodkräftor”

av Tomas Janson interreg-projektet Astacus

INTERREG IIIA
SVERIGE - NORGE



EUROPEISKA UNIONEN

Europeiska regionala
utvecklingsfonden

Innehållsförteckning

Bakgrund till flodkräftans reproduktion i vilt tillstånd

Parning

Äggläggning

Äggkläckning

Källarodlingsteknik

Vad man bör tänka på vid odling av kräftor i liten skala

Avelsdjur

Skillnad på könsmognad och parningsmognad

Hur man ser skillnader mellan könsmaogen och parningsmogen kräfta

Vad som krävs/behövs för att utföra en källarodling av flodkräftor

Vad vinner jag med uppvärmning av vattnet

val av parningsteknik

Viktigt att känna till vid källarodling

Exempel på tillvägagångssätt på en källarodling, med möjlighet till reglering av vattentemperaturen från 40 och upp till 20 0C

Källförteckning

Bakgrund till flodkräftans reproduktion i vilt tillstånd

Parning

Flodkräftan blir könsmogen när den når en längd av 6-8 cm (3-7 år). Efter att könsmognad har inträtt parar sig som regel hanarna varje år. Under gynnsamma förhållanden (god näringstillgång och temperaturförhållanden) kan de flesta könsmogna honor producera rom varje år, men det är vanligt att en del av honorna står över parningen och parar sig vartannat eller t o m vart tredje år. I södra Sverige visade en undersökning att antalet honor som parade sig varierade från 53 % till 97 % i olika vattendrag. Parningstiden pågår under tiden september - november och styrs av sjunkande vattentemperatur. När vattentemperaturen når ca 12 C° påbörjas parningen. Parningsintensiteten avtar med sjunkande vattentemperatur. Hanar är under denna tid väldigt aktiva i sina försök till att locka ut honorna ur sina gömslen. När honan är redo för parningen utsöndrar hon ett doftämne som talar om att hon är redo. Vid själva parningsakten griper hanen tag i honans klor och lägger henne på rygg, och håller i henne i denna ställning under hela parningsakten. Säden avges ur hanens könsöppningar och med hjälp av parningsbenen placeras säden (spermatoforer) mittför honans könsöppningar och på stjärtfenans sidoflikar. Säden bildar vita små stavformiga kapslar som kittas fast på honan. Efter parningen kan honan i lugn och ro gå tillbaka till sitt gömsle, och invänta på de rätta temperaturförhållandena för äggläggningen.

Äggläggning

Tiden för parning och äggläggningen kan variera mycket från år till år. Det är väderförhållandena som avgör när den rätta temperaturen är inne. Vanligen sker ägglägg-

ningen 1-3 veckor efter parningen. Vid äggläggningen är honan mycket känslig för störningar, hon behöver en lugn miljö för att kunna genomföra den komplicerade processen. Vid äggläggningen lägger sig honan på rygg och böjer stjärten över könsöppningen (sitter på 3: e benparet bakifrån). Äggen (rommen) kommer ut genom könsöppningarna och omges av ett vitt slem. Slemmet fäster äggen (rommen) vid stjärtfötterna (ploepoderna). Samtidigt befruktas äggen med säden. I detta skede är romklasen som en påse av gelé. Honan är mycket känslig för störningar. Om honan under detta skede blir störd och hon instinktivt slår med stjärten för att fly från störningen, lossnar rommen från honan och föryngringen uteblir. Dessutom är de under denna tid extra känsliga mot förurning. Kommer det under denna tid stora mängder med nederbörd, som dels ger en surchock och eller ett högt vattenflöde med mycket slam kan en stor del av årets föryngring utebli. Rommen fäster helt enkelt inte på stjärtfötterna utan spolats iväg. Framförallt gäller detta i rinnande vattendrag.

Efter ca 2-3 veckor har romklasen stelnat och sitter fast på stjärtfötterna och därmed blir de rombärande honorna mer okänsliga. Kräftorna har en diapaus (vintervila) under 4-5 veckor efter äggläggningen, dvs. rommen behöver en period med kallt vatten för att utvecklas normalt. Detta är viktigt att känna till om man ämnar kläcka fram ynglen i tempererad inomhusmiljö. Efter diapausen är det möjligt att försiktigt höja temperaturen för att tidigare lägga äggkläckningen.

Äggkläckning

Honan bär rommen under stjärten i 7-8 månader ända



Rombärande hona.

Foto: Tomas Janson, Hushållningssällskapet



Foto: Länsstyrelsen

fram till kläckningen i juni-juli. Under tiden svänger honan ständigt med stjärtfötterna fram och åter så att den fasthängande äggmassan sköljs och förses med friskt syre. Mot slutet av perioden går hon ofta ut ur sitt gömsle för att "lufta" äggen. Beroende på temperaturen, inträffar kläckningen mellan midsommar och slutet av juli. Äggen kläcks under stjärten på honan och ynglen är ca 8-9 mm långa. Kräftynglet kryper då ur det spruckna äggskalet som först senare lossnar från sitt trådliknande fäste vid stjärtfötterna. Ynglet stannar i skydd av stjärten under en tid. Ynglen lever under de första 8-14 dagarna av gulesäcken samtidigt som de byter skal första gången. Under första skalbytet växer de till 11-12 mm. I det stadiet äter ynglen upp rom- och skalresterna under honans stjärt. Ynglet stannar i skydd av stjärten i ca 10 dagar efter första skalbytet. Honan skyddar ynglen under denna tid instinktivt genom att ynglen kan krypa in under stjärten på honan och gripa tag i stjärtfötterna om fara hotar. Ynglen och honan kommunicerar via kemiska ämnen. Men utflykterna från honan blir allt dristigare och det är tur för efter ca 10 dagar efter första skalbytet "tappar" honan modersinstinkten och börjar äta ynglen om de är i närheten.

Endast något tiotal yngel per hona når första kläckningsstadiet i vilt tillstånd. Medan i odlingsmiljö beroende på skickligheten hos odlaren och avelsdjurens kondition är yngelöverlevnaden ca 60 yngel per hona efter första skalbytet (stadium II-yngel).

Mängden romkorn som honorna bär under stjärten varierar beroende på kräftans storlek. Vid könsmognad 6-8 cm har honan sällan mer än 100 ägg. Senare kan hon lägga uppåt 200 ägg, i extremfall 300 ägg, men antalet romkorn strax före kläckning är vanligen ca 150 i vilt

tillstånd. Honorna är som mest produktiva vid 8-10 cm. Över 10 cm kan de vara snabbväxande eller gamla individer. På gamla individer är romkvaliteten dålig, vilket visar sig på överlevnaden av ynglen. En stor hona (>10 cm) kan ha 250 – 300 romkorn under sin stjärt, men yngelöverlevnaden är dålig. I vilt tillstånd kräver kräftorna ca 1600 dygnsgrader innan kläckning (detta är 3-4 ggr mer än för öring och lax). I odlingsmiljö där det är möjligt till förvärmning på de rombärande honorna kan man reducera dygnsgraderna till ca 1300.

"Källarodlingsteknik"

Vad man bör tänka på vid odling av kräftor i liten skala

Avelsdjuren

Om man avser att para kräftorna i odlingsmiljö går det ca 1 hane på 3 honor. Tänk på att skillnaden i storlek inte får vara för stor mellan hanen och honorna. Om hanen är för stor i förhållandena till honorna, kan hanen slita loss både klor och ben på honan under parningsakten. Försök att ha jämnstora honor och hanar. Avelsdjuren skall komma från välmatade dammar eller annan naturlig miljö med gott om föda. Dålig kondition på avelsdjuren medför dålig romkvalitet (med ökad risk för svampangrepp) samt dålig överlevnad på ynglen. Använd gärna avelsdjur från sådana platser där ni utfodrat kräftorna under sommaren, t ex i närheten där man rensar fisk och matat kräftorna med fiskrens. I augusti-september bör man dock avbryta utfodringen med proteinrik (fiskrens) föda pga. att om kräftorna får ett för stort proteintillskott finns risken att kräftorna använder sin energi till att växa (skalbyte) istället för att bli parningsmogna och reproducera sig.

Skillnad på könsmognad och parningsmognad

Kräftor är könsmogna vid 6-8 cm, men skilj på om honorna är könsmogna och parningsmogna. Om honan inte är parningsmogen kommer inte heller någon parning att ske, fast honan är könsmogen. Därför att det viktigt att kunna se på de avelsdjur man införskaffat om de är parningsmogna eller inte. Honorna väljer i juli - augusti om de skall satsa på att växa till sig eller sätta rom. Parningsmognaden styrs mycket av kräftans näringstillgång. Därmed kan det vara lämpligt att stödutfodra även ett viltvatten för att höja andelen parningsmogna honor i sitt vatten. Utvecklingen under försommaren är också viktig. Ju varmare försommar desto snabbare värms vattnet upp och därmed tidigareläggs äggkläckningen. Ju tidigare äggkläckningen sker desto mer tid har honan till att äta upp sig och byta skal inför nästa parningssäsong.

Hur man ser skillnader mellan könsmogen och parningsmogen kräfta

Ett bra sätt för att kontrollera honors parningsmognad är att:

* Undersöka förekomsten av körtelvävnad under stjärten. Körtlarna bildar blåvita till gulvita fält i kanterna av skaldelarna på stjärtens undersida och de framträder tydligt under perioden mellan honornas skalömsning i augusti och parningen i månadsskiftet september-oktober. De är slemkörtlar, vilkas sekret i sinom tid skall hjälpa romkornen att fästa vid stjärtbenen.

Vad gäller hanar räcker det att säkerställa dess längd för könsmognad, dvs. 6 – 8 cm. Eftersom varje hane kan para sig med flera honor behöver man inte kontrollera parningsmognaden hos hanarna. Genom att hålla t ex. 10 hanar tillsammans med 30 honor säkerställer man ett bra parningsresultat.

Vad som krävs/behövs för att utföra en "källarodling" av flodkräftor

* "Källarkläckeriet" inomhus kan ske i t ex. i ett akvarium eller plastbaljor med luftare/luftpump, cirkulationspump och doppvärmare.



Foto: Tomas Janson, Hushållningssällskapet

Inomhusodling med ett recirkulerande system där vattnet värms upp med hjälp av en doppvärmare.

* Tillgång till kallt kranvatten eller andra lämpliga vattentillgångar. Man bör inte använda varmt kranvatten till källarodlingen. Risken med varmt kranvatten är att om det finns koppar i vattenledningarna kan koppar lösas ut i vattnet och ha en negativ effekt på kräftorna. Använd en doppvärmare för att värma vattnet eller ha en balja med endast vatten i, som blir rumstempererat efter ett tag och som kan tillsättas till kräffhonorna vid vattenbyte.

* Svält förrådsutrymme om man tänker ha äggläggning inomhus t ex. i en källarlokal eller liknande. Efter ägg-

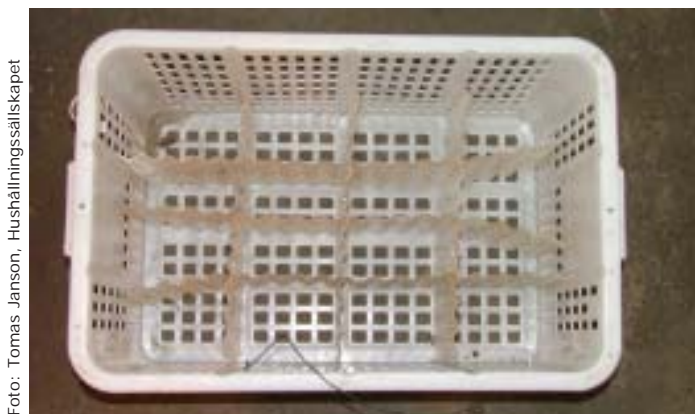


Foto: Tomas Janson, Hushållningssällskapet

Sump med plats för 16 rombärande honor, i sumpen kan romsättningen ske och honorna förvaras i sumpen fram tills rommen kläcks på önskad lokal.

läggningen inomhus krävs en vattentemperatur vid ca 4°C under 4-5 veckor, det kan vara ett problem att hålla en sån låg temperatur konstant under en så lång tid. Försäkra er att ni har möjlighet till detta. Om man plockar in rombärande honor efter äggläggning och diapaus, undviker man detta problem. I gengäld kan äggkläckningen fördröjas något om man inte påbörjar uppvärmningen efter nyår.

* Tänk på att kräftorna är känsliga av många typer av föroreningar, se därför till att gömslen mm. som kommer i kontakt med odlingens vattenmassa inte har varit i kontakt med eller är gjorda av miljöfarliga ämnen som kan lösas ut i vattnet.

Vad jag vinner på med uppvärmning av vattnet

Om man kan värma upp vattnet med de rombärande honorna sker äggkläckningen tidigare jämfört med vilda bestånd. Man får därmed en längre tillväxtsäsong för ynglen. Dessutom påskyndar man därmed tiden fram till könsmognad med ca 1 år jämfört med det naturliga förfarandet. Samt överlevnaden av ynglen blir högre eftersom de redan är stora 14-18 mm (stadiet IV) vid utsättningen i början på sommaren. En stor del av de yngel som sätts ut som stadium IV-yngel (=efter 3 skalbyten) tidigt på säsongen (maj-juni) är könsmogna på hösten efterföljande år. (Ex: Yngel utsatta i maj – juni 2003 hinner under första sommaren växa till sig till 2-6 cm. I slutet på andra sommaren 2004 har de hunnit växa till 6-10 cm och är därmed könsmogna och parning kan ske under oktober-november). Detta innebär att de första ynglen kommer att kläckas i vattnet under kräftornas 3:e sommar 2005.

Val av parningsmetodik

1. Man får utgå från vilka förutsättningar man har. Har man ett utrymme som där kan hålla en vattentemperatur på 4-5°C kan man satsa på att plocka in både honor och hanar för parning och äggläggning inomhus.



Foto: Tomas Janson, Hushållningsallskapet

Rombärande honor stängs in i gömslet i avvaktandet av kläckning av rommen. Var noga med att det finns tillräckligt stora öppningar som säkerställer att syrerikt vatten passerar genom röret.

2. Har man inte dessa förutsättningar kan man istället plocka in parade honor eller honor som redan satt rom. Parningen kan ske i ett viltvatten genom att t ex. sumpa tre hanar och sju honor. I sumpen kan parningen ske, man måste då noga kontrollera vattentemperaturen, när den sjunkit under 10°C kan man ta upp sumpen för att undersöka om parning har skett och att de ännu inte hunnit sätta rom. Om honorna är parade kan man plocka in honorna till sin källarodling och låta äggläggning ske inomhus, det krävs dock möjligheter till att kunna hålla en vattentemp på ca 4-5°C i 4-5 veckor.

3. Som punkt 2, men plocka bort hanarna ur sumpen efter att parningen är klar. De parade honorna blir kvar och romsättningen sker i sumpen. Det måste under hela tiden finnas gömslen i sumpen. Sumpen kan vara kvar fram tills efter nyår då den tas upp för att plocka in de rombärande honorna inomhus. Var mycket försiktig vid transporten av honorna, vid kyla kan honorna och rommen skadas. Det måste även vara samma vattentemperatur i inomhusodlingen dit man tänker frakta kräftorna som det är i vattnet där sumpen förvaras dvs. troligen ca 4°C. Givetvis kan man vänta tills längre fram på våren med att plocka upp sumpen, men då senareläggs kläckningen.

4. Ett fjärde sätt att få tag i parade honor är helt enkelt att plocka dem direkt från botten i ett viltvatten. Har man tillgång till en vattenkikare kan man med långstövlar lyfta på stenar och andra gömslen för att försöka få tag på kräftorna med händerna eller håv. Beroende på tätheterna av kräftorna i viltvattnet kan detta bli mycket kallt och tidskrävande.

Viktigt att känna till vid "källarodling"

* Renhållning. 10-20 % av akvariets/baljans vattenvolym bytes varje vecka, bytet av vattenvolymen görs samtidigt som man städar karen med

hjälp av hävert. Med en vattenslang och hävert suger man upp avföringen och matrester efter kräftorna.

* Död eller försvagad rom blir ofta angripna av svamp. Svampen kan växa till sig och bilda små mattor och sprida sig över de friska romkornen under stjärten på honan. Detta medför att syresättningen av rommen under honans stjärt försämras vilket ökar risken att även de närliggande friska rommen dör av syrebrist. De döda och svampangripna romkornen syns tydligt som vitgula romkorn och vita mattor av svamptrådar. Dessa avlägsnas med hjälp av en pincett. Plocka upp honan från karet och håll stadigt runt stjärten så hon inte instinktivt slår med stjärten, rommen kan lossna om hon börjar slå med stjärten. OBS. avlägsningen av svampangrepp och döda romkorn påbörjas först efter nyår (diapausen).

* Håll en jämn temperatur. Höjning av temperaturen från 4-5°C till 18-20°C, sker successivt med ca 1°C/dygn. Blir det för stor temperaturvariationer kan honan bli stressad och plocka av sig rommen.

* Stressa de rombärande honorna så lite som möjligt, vid stress kan honorna plocka av sig rommen. Det har visat sig att honor som är instängda i ett gömsle inte plockar av sig rommen jämfört med om de går lösa i odlingen. Ett sådant gömsle kan vara ett t ex. dräneringsrör ca 15-20 cm långt. En plastflik genom respektive öppning hindrar kräftan att ta sig ut ur röret men samtidigt får inte fliken vara för stor, så att den hindrar vattenflödet genom röret. På så sätt hämmas inte syresättningen av rommen.

* Ingen utfodring av honorna efter det att de blivit instängda i sina gömslen.

Foto: Tomas Janson, Hushållningsallskapet



Efter att rommen kläckts stannar ynglen kvar under honan en period. Modern och ynglen har genom kemiska signaler (feromoner) kommunikation med varandra. Om fara hotar kan honan "kalla till sig" ynglen som gömmer sig under honans stjärt. Efter 2:a skalbytet börjar kommunikationen avta och honan mister sina moderskänslor. Det är väldigt viktigt att plocka bort honan innan denna period infaller för att förhindra kannibalism.

* Ca 1 vecka efter kläckning har ynglen gjort sitt första skalbyte och ynglen lämnar gradvis honan. Honorna (som under hela tiden är instängda i sitt gömsle) plockas bort efter ytterligare ca 1 vecka efter ynglens första skalbyte, dvs. ca 2 veckor efter kläckningen.

* Utfodringen av ynglen påbörjas när ynglen lämnat honan. I odlingsmiljö har man fått bra resultat av yngelöverlevnaden när man använt sig av levande vattenloppor (*Artemia*, *Daphnia*). Levande vattenloppor aktiverar dessutom näringsupptaget hos ynglen, dvs. de blir mer pigga på att äta och jaga föda med levande vattenloppor. Uppfödning av vattenloppor får man göra själv, instruktioner om uppfödning av vattenloppor kan inhämtas från en akvarieaffär. Det går även att använda djupfrysta vattenloppor av släktet *Bosmina* och röda mygglarver (*Chironomidae*) som också kan köpas i akvarieaffärer. Röda mygglarver är en mycket viktig födokälla för ynglen, de uppgår till 80 % av ynglens föda. Förutom proteinrik föda krävs även kolhydrater. Lämpliga vegetabiliska foderslag är allöv från vuxna träd som legat i blöt. Allöven läggs i en säck och dränks i vatten under sommaren. Allöven kan också hämtas från viltvatten där de brukar ligga i drivor på botten. Annan vegetabilisk föda kan vara halvkokt potatis och morötter samt groddad spannmål. Var noga med att inte fodra för mycket. Med liten vattenvolym försämrar vattenkvaliteten snabbt, anpassa givorna efter hur mycket de äter. Annan föda som inte i stor utsträckning påverkar vattenkvaliteten är *fontinalis* (näckmossa) och kransalgen *nitella*. Näckmossan är vanligt förekommande i rinnande vattendrag och är lätt att få tag i.

Exempel på tillvägagångssätt på en källarodling, med möjlighet till reglering av vattentemperaturen från 4°C och upp till 20°C

1. I september – oktober när vattentemperatur är ca 12-14°C i viltvattnet där avelskraftorna hämtas från, plockas honor och hanar in till odlingen för parning. Var noga med att undersöka avelskraftorna om de är parningsmogna eller inte. Sänk temperaturen i odlingen till ca 10°C och invänta parningen. Lyft upp honorna efter någon dag för att undersöka om de blivit parade, detta syns tydligt om de har spermipaketet vid könsöppningen och under stjärtflikarna. Har man tur kan man även få se parningen live om man i dunkelt ljus försiktigt tittar på. När honorna är parade plockas hanarna bort. Se till att det finns gömslen i karen under hela perioden. Låt några allöv ligga i karen, var uppmärksam på om de äter upp löven eller inte. Anpassa fodergivorna efter behov. Har man kontinuerligt några allöv i karen så finns foder tillgängligt för kraftorna vid behov.



Kransalgen *Nitella* sp. Foto: Tomas Janson, Hushållningssällskapet

2. När parningen är klar och hanarna är bortplockade inväntas romsättningen. Därefter sänks temperaturen successivt till ca 4°C. Var noga med att hålla temperaturen konstant. Romsättningen kan variera från några dagar till någon vecka. Under denna tid är honorna mycket känsliga för störningar, var mycket försiktig vid vattenbytet samt stå över städning av karen under denna tid. Honorna skall ha god tillgång till gömslen.
3. Det syns tydligt utan att behöva plocka upp honorna när honan lagt sin rom. Efter romläggning skall honorna vara ifred i ca 4-5 veckor (diapaus) vid ca 4°C. Under denna känsliga tid stelnar rommen och fäster på stjärtfötterna. Ingen utfodring sker under denna tid förutom några allöv. Se till att honorna inte blir påverkade av ljuset i lokalen. Ha något skyddande över karen för att undvika stress för honan vid tändning och släckning av lokalens lampor.
4. Honan bör vara i kallt vatten fram till nyår (1-2 månader) innan man påbörjar uppvärmningen. Några allöv kan ligga i karet och vara tillgängliga för honorna.
5. Efter nyår kan en försiktig uppvärmning börja, med ca 1°C/dygn till 18-20°C. När uppvärmningen påbörjas stängs honorna in i sitt gömsle ("dräneringsröret"), honan får vara instängd fram tills kläckningen. Vid nyår har rommens utveckling nått ca 250- 300 dg (dygnsgrader). Efter ytterligare ca två veckor när man nått vattentemperaturen 18-20°C har ytterligare ca 200 dg passerat. I mitten av januari har då rommen nått ca 500 dg. Vid en temperatur av 18-20°C dröjer det ca 5-6 veckor innan rommen har nått 1300-1400 dg dvs. äggkläckning i slutet av mars.

6. I slutet av mars, när äggen kläckt hänger ynglen kvar under honans stjärt i 1-2 veckor (mitten av april), under denna tid sker även första skalbytet. Efter första skalbytet blir ynglen mer aktiva och börjar lämna honan. Efter att ynglen lämnat honan påbörjas utfodringen av ynglen. Honorna plockas bort när samtliga yngel lämnat honan. Om avelshonan varit i bra kondition och beroende på "skickligheten" hos odlaren kan man räkna med ca 60 yngel/hona i detta skede. Ett visst svinn kommer att ske vid fortsatta skalbyten.

7. I mitten av april kommer den svåra tiden med att få ynglen att överleva det andra och tredje skalbytet, innan utplantering. När ynglen släpper från honan måste det finnas tillgång till föda. Det kan kontinuerligt finnas tillgång till foder för ynglen, i form av t ex. allöv, näckmossa och/eller kransalger (t ex *Chara fragilis* och *Nitella*) i små mängder. Dessa ger förutom föda dessutom gömslen för ynglen. Det är mycket viktigt att de får tillgång till proteinrik föda i form av t ex. röda mygglarver (*Chironomidae*) och "vattenloppor" (*Artemia*, *Daphnia magna* och *Bosmina*) inför kommande skalbyten. Finfördelade fiskbitar kan ges till ynglen men är inte tillräckligt som foder åt kräftyngel, även bitar av vanlig mask (*Oligochaeta*) kan ges åt ynglen. Andra typer av foder som brukar rekommenderas är musslor, räkor, olika grönsaker halvkokt potatis och morötter. Ur hygienisk synvinkel är det givetvis bäst med levande planktondjur t ex *Daphnia*.

8. I slutet av april efter ytterligare ca 2 veckor sker andra skalbytet (stadiet III). Ynglet har nått en längd av ca 12-14 mm. Vid goda förhållanden byter ynglen skal efter ytterligare 1-2 veckor och i mitten av maj har man yngel i stadiet IV dvs. de har bytt skal 3 gånger och har en längd av ca 14-17 mm. Ynglen är redo för utplantering i maj-juni. De har en hel naturlig tillväxtsäsong framför sig, de byter skal ytterligare 4-6 gånger och når i slutet av tillväxtsäsongen i augusti en längd av 2-6 cm, mycket beroende på bl.a. temperatur och tillgång på föda.



Foto: Länsstyrelsen

Källförteckning

Fiskeriverket 1998: Åtgärdsprogram för bevarande av flodkräfta. Fiskeriverket & Naturvårdsverket.

Fiskeriverket 1999 *Flodkräftodling i Norrland – biologiska och ekonomiska förutsättningar* Rapport 1999:1

Länsstyrelsen Västra Götaland 2002. *Återintroduktion av flodkräfta – Biologisk återställning i kalkade vatten*. Rapport 2002:49

Muntligt: Mikael Persson, MP Miljökonsult

Persson M. 2000. Rapport: *Flodkräfta i Örekilsälven - Etablering och hållbart nyttjande - nu och i framtiden*

Taugbøl, T. 1987 m.fl. *Edelkreps*. Fauna 40, 48-55. Oslo

Taugbøl, T 2000: *Kreps i dammer og naturlige vann: muligheter for næring? Slutrapport fra "Krepseprosjektene"*. Nors institutt for naturforskning. Avd. for naturbruk. Norge

Westman, Ackefors, Nylund 1992. *Kräfter. Biologisk Odling-Fiske* Kiviksgården förlag

Viktiga vattenkemiska parametrar för kräftor vid odling respektive naturliga vatten

	Odling	Naturligt
Syrgas (O ₂)	> 6 mg/l	>6 mg/l
Kalcium (Ca ²⁺)	>10 mg/l	>4 mg/l
pH	>7,0	>6,5
Alkalinitet blir naturligt högt	>0,15 mekv/l	
Järn (Fe ²⁺ /Fe ³⁺)	<0,05 mg/l	<0,5 mg/l
Nitrit (NO ₂ ⁻)	<0,1 mg/l	
Nitrat (NO ₃ ⁻)	<40 mg/l	