

BIOLOGISKA EFFEKTER I YTVATTEN AV KEMISKA BEKÄMPNINGSMEDEL

Ansvarig för delprogrammet: Willem Goedkoop

5-års plan

Bakgrund

Miljöpåverkan från kemiska bekämpningsmedel (KB) bedöms idag i huvudsak utifrån kemiska analyser av vatten. Kopplingen mellan halter i vatten och verkliga biologiska effekter är dock osäker. Effekten av KB är beroende av i vilka koncentrationer de förekommer, när och under hur lång tid exponeringen sker, samt vattnets fysikalisk-kemiska egenskaper. Vattenorganismer i jordbruksområden exponeras också för ett flertal ämnen samtidigt, vilket gör det svårt att bedöma enbart utifrån kemiska analyser vilken den samlade effekten blir. Det finns därför ett stort behov av att utveckla metodik för att bedöma de biologiska effekterna i enskilda vatten, d v s att se direkt i facit vilken påverkan KB har på vattenmiljön.

Förekomst av kemiska bekämpningsmedel i ytvatten påverkar både ekosystemens struktur (t.ex. artsammansättning) och funktion (t.ex. nedbrytning av organiskt material). Kontaminering med bekämpningsmedel sker i rinnande vatten ofta som distinkta pulser i samband med höga flöden. I dammar och sjöar kan exponeringen vara mer långvarig. Bekämpningsmedelsexponering påverkar både primärproducenterna (alger, högre växter), evertebrater (insektslarver, mindre kräftdjur, musslor) och fisk. Generellt leder bekämpningsexponering till en förskjutning mot en större andel toleranta arter och förändringar i näringsväven.

Syfte

Syftet med detta arbetsområde är att studera effekter i fält i typiska svenska sjöar och vattendrag i jordbruksområden, samt i modellekosystem. Vidare syftar den planerade verksamheten till att utveckla ett bedömningssystem för bekämpningsmedelspåverkan. Detta sker genom en analys av vilka arter som är känsliga, respektive toleranta och konstruktion av ett biologiskt index baserat på bottendjursamhällets taxonomiska (arter) och funktionella (funktionella grupper) sammansättning. Medel ska användas för att på olika sätt stödja forskning och annan av kunskapsuppbyggnad för att få bättre insikt i hur användningen av KB påverkar organismer i ytvatten och att utveckla bedömningssystemet.

Utförande

SLU utför miljöövervakning av bekämpningsmedel i vattendrag i 4 typområden på uppdrag av Naturvårdsverket. Inom miljöövervakningsprogrammet sker tidsintegrerad provtagning och mäts halter av bekämpningsmedel (generellt på veckobasis). De data som detta övervakningsprogram genererar ger goda kunskaper om halter av bekämpningsmedel i typiska svenska jordbruksbäckar. Flera av de studier av biologiska effekter är därför kopplade till de bäckar som ingår i miljöövervakningen. Utvecklingsarbetet ska ske inom följande områden:

- 1 Sammanställning av befintlig kunskap och en diskussion om hur ett bedömningssystem för biologiska effekter skulle kunna utformas. (2007)
- 2 Laboratiestudier av biologiska effekter (2006–2007).
- 3 Fälttester av biologiska effekter (2007–2008).

- 4 Känslighetsanalys av olika taxa av bottenlevande evertebrater med underlag av data från riksinventeringen 2000 (2008–2010) och en provtagning av bottenfauna och påväxtalger i de fyra miljöövervakningsbäckarna och kontrollbäckarna.
- 5 Experiment med modellekosystem (mesokosmer/dammar) där relativt komplexa organismsamhällen (liknande de i fält) exponeras bekämpningsmedel och där responsen hos flera ekologiskt viktiga organismgrupper kvantifieras (2010–2011).

Dessa områden bidrar samtliga till att stärka kompetensen om biologiska effekter av bekämpningsmedel och utgör del i utvecklingen av ett system för bedömning av bekämpningsmedelspåverkan med biologiska indikatorer.

Arbetsläget oktober 2009

Kunskapssammanställning

Sammanställningen av befintlig kunskap om bekämpningsmedelseffekter på akvatisk biota finns på engelska (intern rapport Inst. för vatten och miljö), men behöver kortas och översättas till svenska. Doktoranden Jenny Rydh och delprogramansvarig färdigställer rapporten under vintern 2010.

Laboratoriestudier – biologiska effekter

Selenastrumtester är klara. Daphniatesterna med komplexa exponeringar (kombinationer av olika pesticider) pågår fortfarande. Studierna kommer att ge inblick i toxiciteten för alger och djurplankton vid de halter som har uppmätts i övervakningsbäckarna. Sammanställning och rapportering sker under 2009.

Vidare har vi genomfört labbstudier av effekter på ekosystemfunktion (svamparnas nedbrytning, respiration, artrikedom) av svampmedlet azoxystrobin. Resultaten håller på att bearbetas och kommer att utgöra underlag till en vetenskaplig publikation och ett examensarbete.

Under 2009 har ekotoxgruppen vid Institutionen för vatten och miljö som ett av 4 labb deltagit i ett RING-test för ett utvecklings- och reproduktionstest med den harpacticoida hoppkräftan *Amphiascus tenuiremis*. Slutprodukten, efter godkännande av OECD, blir en guideline för tester med harpacticoida copepoder. Arbetet har finansierats av Naturvårdsverket och NORDUTTE (nordiskt ekotoxsamarbete som finansieras av Nordiska ministerrådet). Tester med lindan och atrazin har genomförts med varierande framgång. Resultaten för atrazintestet var dock oanvändbara för vidare validering av testet, då labbet hade problem med odling av de alger som utgör föda för hoppkräftorna under testet. Testet ska därför köras om under 2009 med viss motfinansiering från CKB.

Fälttester – biologiska effekter

In situ inkuberingar gjordes under våren 2008 i de 4 övervakningsbäckarna. Studierna försvårades dock av löv och annat organiskt material som minskade syresättningen av inkuberingsrören, vilket ledde till låga syrgashalter och massdöd av Chironomuslarverna. I stället genomfördes då under senare delen av 2008 labbstudier av sedimentets toxicitet i övervakningsbäckarna för *Chironomus riparius* (28 dagars test i enlighet med OECD guideline 219 och 218). Koncentrationer av olika bekämpningsmedel i testsedimenten verifierades genom analyser vid SLU:s pesticidlab. Utvärderingen är klar och rapport ska skrivas.

Under 2009 föddes idén att köpa in ett biotestsystem för kontinuerlig biologisk övervakning av t.ex. övervakningsbäckarna. Systemet har tagits fram i Tyskland och detekterar djurrörelser i en genomflödestestkammare. På så sätt registreras motilitet (rörelse), avsaknad av motilitet,

alternativt mortalitet. Djur kan inkuberas under åtminstone en månad om någon födokälla, t.ex. ett löv, finns med i kammaren. Systemet har 8 kanaler, vilket möjliggör körning av kontroller och exponeringar samtidigt. Vi planerar att under 2009-2010 göra pilotstudier på labb med kräftdjuret *Gammarus pulex* och eventuellt andra arter av evertebrater. Resultaten ska ligga till grund för beslut om kontinuerlig biologisk övervakning av övervakningsbäckarna kan vara ett komplement till den kemiska miljöövervakningen. Om så är fallet ska systemet testas i större skala under kommande år.

Kompletterande provtagningar i övervakningsbäckarna och känslighetsanalys av bottenfauna

Sortering och analys av bottenfaunaproverna och påväxtalgsproverna från 2008-års fältstudie i övervakningsbäckarna har färdigställts. SPEAR-indexvärden för bottenfauna har beräknats med hjälp av Peter von der Ohe från Helmholtz Centrum for Environmental Research i Tyskland, som besökte SLU i februari 2009. Data analyseras för närvarande och beräkning av ytterligare biologiska index genomförs. Även s.k. traits (artegenskaper) ska användas i utvärderingen. Skrivande av rapporter och artiklar påbörjas under senare delen av 2009 och sträcker sig in i 2010.

Experiment med mer komplexa modellekosystem

Har ännu ej påbörjats.

Övrigt

I juni 2009 organiserades ett minisymposium ”Riskbedömning och effekter av pesticider” med gästföreläsare från universiteten i Wageningen, Göteborg, Uppsala, samt bidrag från SLU. Minisymposiet var välbesökt och skapade en plattform för dialog mellan representanter för beslutsfattare/intressenter och vetenskapssamhället.

Handledning och publicering har omfattat handledning av postdoc, doktorander och examensarbetare. Två manuskript med ekotoxikologisk inriktning har accepterats för publicering under 2009.

1-årsplan 2010

Fokus i arbetet under 2010 kommer att ligga på analys av insamlade data på bottenfauna, påväxtalger och fisk från studien i övervakningsbäckarna och ett antal ”referensbäckar” som genomfördes under 2008, samt skrivandet av rapport och artiklar. Data ska analyseras med avseende på artsammansättning, arternas egenskaper (s.k. traits) och olika biologiska index. Under 2010 ska vi vidare inleda ett samarbete med Peter von der Ohe och Matthias Liess från Helmholtz Centrum for Environmental Research i Tyskland, som har skapat det enda biologiska index som specifikt är utvecklat för att kvantifiera skador på evertebratesamhällen som följd av pesticidexponering (SPEAR-konceptet). För 2010 planeras ett utbyte med von der Ohe och Liess som syftar till att testa SPEAR-indexet på svenska data och utarbeta förslag till hur indexet kan anpassas till svenska förhållanden. För det senare syfte har vi ett dataset från flera hundra svenska vattendrag från en riksinventering som genomfördes 2010. Arbetet kommer att gå hand i hand med det nya projektet REFINE som finansieras av Naturvårdsverkets forskningsavdelning och som syftar till att förbättra nuvarande bedömningsgrunder för miljö kvalitet i sjöar och vattendrag.

Parallellt med detta kommer vi att testa en Multispecies Freshwater Biomonitor[®] (MFB), först på labb och senare, om labbtesterna faller bra ut, vid någon av övervakningsbäckarna. MFB mäter rörelsen av ett bottenlevande djur som inkuberas i en genomflödeskammare. En MFB-enhet består av flera kammare där vissa kan transportera bäckvattnet, medan andra kammare kan förses med ett artificiellt, föroreningsfritt bäckvatten och tjänstgöra som kontroll.