

ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA RISKEN VID SPRIDNING AV KB TILL MILJÖN

Ansvarig för delprogrammet: John Stenström

5-års plan

Bakgrund

Rester av KB förekommer regelbundet i ytvatten och fynd av dem görs även i grundvattentäkter. Flera studier, t.ex. i Sverige, Danmark, Tyskland och England, visar att punktkällor utgör en av de viktigaste orsakerna till sådan förorening, men även diffus spridning av KB är av betydelse. Punktkällor inom jordbruket härrör framför allt från hantering av KB på markytor där den adsorberande och mikrobiellt aktiva matjorden har ersatts av andra material, t.ex. grus på gårdsplaner. En effektiv och relativt enkel åtgärd för att minska sådan förorening är användning av biobäddar, vilka också borde utnyttjas inom andra sektorer av samhället där KB hanteras, t.ex. plantskolor, golfbanor och maskinstationer. Även i andra europeiska länder pågår arbete med att anpassa och introducera biobäddar, och vid inst. för mikrobiologi, SLU pågår ett projekt för samma ändamål i Latinamerika. Andra profylaktiska metoder är tänkbara, t.ex. inympning av pesticidnedbrytande mikroorganismer i samband med deras användning för att minska den diffusa spridningen. Sådana studier kommer att göras i samarbete med MISTRAs DOM-program och Banverket. Adsorberande material skall också utvecklas och studeras för användning vid konstruktion av ytor där BK eller andra kemikalier/drivmedel kommer att hanteras, användas eller spridas, t.ex. uppställningsplatser för fordon och maskiner, banvallar, stenfickor runt dikesbrunnar.

Syfte

Syftet är att utveckla kunskap och praktiska lösningar på användning av KB inom jordbruket (t ex biobäddar) och utanför jordbruksmark (t ex gårdsplaner, banvallar, urbana miljöer, golfbanor och skogsmark) för att minska risken vid spridning av BK till miljön.

Arbetsläget oktober 2009

Minskad diffus spridning av bekämpningsmedel

Ett sätt att minska diffus spridning av KB efter spridning i fält vore att tillsätta KB-nedbrytande mikroorganismer eller enzymer samtidigt med sprutningen så att KB som hamnar på platser där det inte har någon funktion snabbt bryts ner.

Detta nya koncept och resultat från laboratoriestudier med herbiciden MCPA som modellsubstans presenterades nyligen (Önneby, K., Jonsson, A. & Stenström, J. 2009. A new concept for reduction of diffuse contamination by simultaneous application of pesticide and pesticide-degrading microorganisms. Biodegradation DOI 10.1007/s10532-009-9278-7.). En fältstudie utfördes i juni 2009 på hushållningssällskapets försöksgård i Fransåker, Märsta. Ingen ökad nedbrytning erhöles dock efter tillsats av en MCPA-nedbrytande bakterie, troligen beroende på att det var mycket soligt och varmt när spridningen av bakterie och MCPA gjordes. Bakterien måste alltså tillföras i en formulering som skyddar den mot uttorkning och UV-ljus.

Resultat från studier över enzymatisk nedbrytning av glyfosat och andra bekämpningsmedel med enzymerna manganperoxidas och lackas publicerades nyligen (Pizzul, L., Castillo, MdP & Stenström, J. 2009. Degradation of glyphosate and other pesticides by ligninolytic enzymes. Biodegradation DOI 10.1007/s10532-009-9263-1). Nedbrytningstiderna kan reduceras till mindre än ett dygn genom optimering av försöksbetingelserna. Hittills har dock inget av de undersökta enzymerna brutit ner nedbrytningsprodukten AMPA.

I samarbete med Vadim Kessler och Gulaim Seisenbaeva, institutionen för kemi, SLU, har vi undersökt möjligheten att kapsla in lackas i CaptiGel som är en patenterat metod för formulering av substanser, bakterier och enzymer (<http://www.slu.se/?id=551&puff=306>). Hittills erhållna resultat visar att vid inkapsling försvinner lackasaktiviteten helt för att återkomma till 100% vid upplösning av gelen. Gelen bildar ett skal av nanopartiklar (5 nm) av titandioxid och ger en struktur som medför att endast små molekyler kan tränga igenom den (t ex vatten och syrgas) medan den ger skydd mot molekyler som finns i formuleringar av kommersiella bekämpningsmedel (t ex ytaktiva ämnen).

Inventering av biobäddar

Det har visat sig att rekommendationer för biobäddars konstruktion och underhåll inte alltid efterlevs. Projektet avser att i samarbete med Institutet för jordbruks- och miljöteknik (JTI) göra en inventering av existerande biobäddar i Sverige för att kunna identifiera problemområden och med detta som bakgrund kunna formulera forskningsbehov och utarbeta och sprida nya rekommendationer. Diskussioner har inletts med Eskil Nilsson, VISAVI, om enkätens utformning och spridning.

Effekt av black carbon på utlakning av bekämpningsmedel på golfbanor

Fungicider används intensivt på golfgreenar. Ett sätt att minimera utlakning av BK kunde vara att redan i konstruktionen av greenerna lägga in ett BK-adsorberande skikt. Studier i banvallar har visat att ett skikt av aska kan utgöra en effektiv barriär mot utlakning av BK. Det finns också data i den vetenskapliga litteraturen som visar att värmebehandlade organiska material (s.k. black carbon, t ex träkol) kan öka adsorptionen av BK 1 000-10 000 gånger jämfört med jord. CKB stödjer utarbetandet av en ansökan till Golf förbundet för att i labb och fält undersöka olika värmebehandlade materials effekter på utlakning av olika BK. Erfarenheter från ett sådant projekt kunde också utnyttjas för att minska utlakning av BK på andra platser i samhället där stor utlakningsrisk kan föreligga (t ex banvallar, gårdsplaner). Eftersom Golf förbundet inte hade något ansökningstillfälle 2009 kommer ansökan att inlämnas vid nästa ansökningstillfälle.

1-årsplan 2010

Minskad diffus spridning av bekämpningsmedel

Samarbetet med institutionen för kemi fortsätter för att utveckla lämpliga formuleringar av bakterier och enzymer som kan skydda dem mot UV-ljus, uttorkning och toxiska ämnen i formulerade bekämpningsmedel. En ny fältstudie med en sådan formulerad MCPA-nedbrytande bakterie utförs i juni 2010.

Hittills erhållna resultat visar att de ligninbrytande enzymerna manganperoxidas och lackas bryter ner glyfosat men inte metaboliten AMPA. En möjlighet är dock att AMPA kan brytas ner av dessa enzymer i närvaro av så kallade redox-mediatorer, vilket har visat sig vara framgångsrikt för andra typer av ämnen. Vi avser att framför allt undersöka naturliga, ligninrelaterade mediatorer som t ex p-coumaric acid och vanillin.