

Biotoksiner i jord og vandmiljø

Kemiske forbindelser fra afgrøder kan true grundvandet

Af Karina Knudsmark Jessing, Nina Cedergreen & Hans Christian Bruun Hansen, ViVa/Institut for Grundvidenskab og Miljø, LIFE, KU

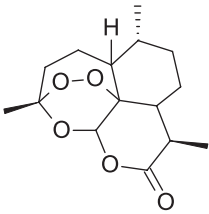
Levende organismer syntetiserer et utal af bioaktive naturstoffer. En del er ganske giftige, men nogle kan også bruges medicinsk. Disse biotoksiner benyttes oftest som kemiske kampstoffer af den producerende organisme. Velkendte biotoksiner er aflatoxiner, alkaloider, peptider eller lectiner (glycoproteiner). Biotoksiner omfatter både kræftfremkaldende og hormonforstyrrende stoffer og nogle hører til blandt de mest giftige stoffer, der findes. De udgør utvivlsomt den største eksponering af toksiner som mennesker er udsat for. ViVa-forskere på Det Biovidenskabelige Fakultet har i en årrække beskæftiget sig med biotoksinerne i relation til jord- og vandkvalitet. Det skyldes at biotoksinerne i) produceres i store mængder (ofte flere kg pr. hektar om året) af ganske almindelige afgrøder som kløver, korn, kartofler, raps og soya, ii) at de produceres i det åbne land i nær kontakt til drikkevandsressourcer, og iii) at introduktion af nye GMO-planter, der er udviklet til at producere biotoksiner i planteværns øjemed eller intensiveret dyrkning af biomedicinske afgrøder, rummer en øget risiko for miljøeffekter i jord og vand. Sådanne nye afgrøder kan være en god ide, men det er vigtigt at dyrkningen tager højde for mulige harmfulde og utilsigtede effekter i miljøet.

Kinesisk Malurt

Et eksempel på en ny afgrøde er Kinesisk Malurt (*Artemisia annua*), der producerer artemisinin. Artemisinin er et naturstof, der kan optræde i koncentrationer på op til 20 g pr. kg plantetørvægt. Planten dyrkes forsøgsvis i Danmark, men fortrinsvis i Asien og Afrika. Artemisinin efterspørges pga. en enestående



Mark med Kinesisk Malurt i Nordvietnam. Planten dyrkes med det formål at ekstrahere det bioaktive stof artemisinin til medicinbrug.

Egenskab:	Beskrivelse:
CAS nr.	63968-64-9
Kemisk struktur	
Vandopløselighed	49,7 ± 3,7 mg/L
Log K _{ow}	2,90
Log K _{oc}	2,51

virkning mod malaria, men er også kendt for sin toksiske virkning overfor insekter og planter. Vores undersøgelser har vist, at stoffet har en hurtig nedbrydning i jord inden for det første døgn efter tilsætning, men at det tager mere end 1 måned, før artemisinin ikke længere kan detekteres (detektionsgrænse 13 µg/kg). Stoffets økotoksiske effekter demonstreres ved at eksponere det overfor forskellige jord- og vandorganismer. Således virker artemisinin som repellant overfor regnorm. Det er dog langt mere toksisk i vand, hvor andemad og en ferskvandsalge udviser 50% effektkoncentrationer (EC₅₀) på hhv. 0.19 og 0.24 mg/L. Disse EC-værdier svarer til effektkoncentrationer for pesticider som atrazin. Artemisinin forventes ikke at være meget mobilt i jorden, men på baggrund af dets fysisk-kemiske egenskaber forventes en mobilitet tilsvarende den, man kender fra mange af de almindeligt anvendte pesticider i Danmark. Forurening af overflade- og grundvand i nærheden af og under marker dyrket med Kinesisk Malurt kan derfor ikke udelukkes.

E-mail-adresser

Karina Knudsmark Jessing: jessing@life.ku.dk

Nina Cedergreen: ncf@life.ku.dk

Hans Christian Bruun Hansen: haha@life.ku.dk

Kilder

Jessing, K.K., Bowers, T., Strobel, B.W., Svensmark, B. & Hansen, H.C.B. 2009, "Artemisinin determination and degradation in soil using supercritical fluid extraction and HPLC-UV", *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, Vol. 89, no. 1.
 Jessing, K.K., Cedergreen, N., Jensen, J. & Hansen, H.C.B. 2009, "Degradation and Ecotoxicity of the Biomedical Drug Artemisinin in Soil", *Environmental Toxicology and Chemistry*, Vol. 28, no. 4 p.000-000, <http://www.setacjournals.org/perserv/?request=get-abstract&doi=10.1897%2F08-153.1>
 Meshnick, S. R., Taylor, T. E., & Kamchonwongpaisan, S. 1996, "Artemisinin and the antimalarial endoperoxides: From herbal remedy to targeted chemotherapy", *Microbiological Reviews*, vol. 60, no. 2, pp. 301-315.