

DDT – et comeback til en gammel kending

Fordele og ulemper ved brugen af DDT er en af de mest følelsesladede diskussioner - der mangler stadig videnskabeligt velunderbygget dokumentation.

Af Tina Mønster¹, Maria Kjeldstrup Christensen², Julie Dam Larsen¹ og Anne-Mette Vire³

¹Institut for Bioscience, Aarhus Universitet, ²Institut for Kemi, Aarhus Universitet, ³Lektor, Risskov Gymnasium

Insekticidet dichlor-diphenyl-trichlorethan (DDT) består af en blanding af *p,p'*-DDT, *o,p'*-DDT og *o,o'*-DDT, hvor *p,p'*-DDT har den kraftigste virkning. Det er *p,p'*-DDT, der kaldes for DDT. Det har mange nedbrydningsprodukter, hvor *p,p'*-DDE (DDE) er det mest kendte. DDT og DDE ophobes i fødekæder og transporteres globalt. DDT og DDE opnår de højeste koncentrationer i fødekædens øverste led, mennesker, rovfugle og rovdyr – selv på steder, hvor DDT aldrig er brugt [1].

Malaria

Malaria skyldes parasitter fra slægten *Plasmodium*. De overføres til mennesker via inficerede myg, ofte fra slægten *Anopheles*. Både insekt og menneske er vært for malariaparasitten. Malaria er et af verdens alvorligste folkesundhedsproblemer. Afrika er hårdest ramt. Ifølge WHO, døde 655.000 af malaria i 2010. Størstedelen var afrikanske børn under fem år [2].

DDT er en miljøgift med en lang og broget fortid. DDT skader mennesker og dyr, men er samtidig et vigtigt bekæmpelsesmiddel mod malaria.

DDT er blandt de mest kontroversielle syntetiske forbindelser og bruges stadig. Det er svært nedbrydeligt, og tilhører en gruppe af 12 miljøgifte (POP, Persistent Organic Pollutants). På engelsk har disse 12 stoffer øgenavnet *The Dirty Dozen*.

Vidundermidlet DDT

DDT blev syntetiseret for knap 140 år siden. I 1939 beskrev den schweiziske kemiker Paul Müller dets insektdræbende virkning. Paul Müller modtog nobelprisen for denne opdagelse. DDT blev betragtet som et vidundermiddel, da det er effektivt mod mange forskellige insekter. Det har ikke nogen umiddelbar toksicitet over for mennesker og er billigt [3].

DDT blev ekstremt populært og brugt i store mængder i 1940'erne til 1960'erne. Det bekæmpede insektbårne sygdomme, som malaria og tyfus, og insekter i skov- og landbrug. DDT blev også anvendt hjemme, f.eks. mod hovedlus [1,3]. I amerikanske reklamer fra slutningen af 1940'erne sprøjter hus-

moderen køkkenskabet med DDT, eller hun synger af hjertens glæde: *DDT is good for me-e-e!* [4].

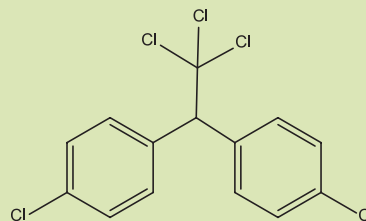
DDT's skadevirkninger

Skadevirkninger begyndte at vise sig, og man fandt DDT og DDE på steder, hvor DDT aldrig var blevet brugt. I slutningen af 1940'erne og op til 1960'erne gik mange rovfuglebestande i Europa og Nordamerika stærkt tilbage. USA's nationalfugl, hvidhovedet havørn (*Haliaeetus leucocephalus*), uddøde næsten i dele af Nordamerika [5]. I Skandinavien gik det hårdt ud over vandrefalken (*Falco peregrinus*), havørnen (*Haliaeetus albicilla*) og fiskeørnen (*Pandion haliaetus*). I Sverige faldt antallet af ynglende par af vandrefalke fra 350 i 1950 til 15 par i midten af 1970'erne, og i Danmark forsvandt vandrefalken i 1972 [6,7]. DDT tillægges stor betydning for tilbagegangen i bestande af rovfugle. I 1970'erne blev det vist, at tykkelsen af skallen i rovfugleæg korrelerer med indholdet af DDE, altså jo højere indhold, jo tyndere skal. De tyndskallede æg brister under udrugning [8].

Senere fokuseres på DDT's skadevirkninger hos mennesker. Man mistænker DDT for en rolle ved udviklingen af brystkræft, diabetes, forringet sædkvalitet, spontan abort og forringet udvikling af børns nervesystem [9]. DDT klassificeres nu af det internationale agentur for kræftforskning som et muligt kræftfremkaldende stof [10].

Begrænsningen i brugen af DDT

Pga. skadevirkninger, udbredelse og ophobning i fødekæder



DDT, 4,4'-(2,2,2-trichloroethan-1,1-diyl)bis(chlorbenzen).



USA's nationalfugl,
hvidhovedet havørn.

blev DDT forbudt i USA og mange europæiske lande i starten af 1970'erne. Forbuddet var ikke totalt, og DDT var tilladt til folkesundhedsmæssige formål [1,3].

Andre årsager til DDT-begrænsningen var den øgede resistens hos insekterne. Højere og højere koncentrationer var

Produktion af DDT i dag

I dag produceres DDT i Indien, Kina og Nordkorea. Indien producerer DDT til bekæmpelse af insektbårne sygdomme. Produktionen blev fordoblet fra 2005 til 2007, sandsynligvis pga. det øgede forbrug i malaria-bekæmpelse i Afrika. Kina bruger primært DDT som bestanddel i et middel mod mider, mens Nordkorea primært producerer DDT til landbruget [14].

nødvendige. Andre insekticider som organophosphater, carbamater og pyrethroider var klar til at erstatte DDT. Senere viste ►



Malaria overføres
til mennesker via
inficerede myg.
Sygdommen er et
af verdens alvorlig-
ste folkesundheds-
problemer.



det sig, at de havde skadevirkninger og var mindre effektive end DDT.

Bestande af hvidhovedet havørn, vandrefalk, havørn og fiskeørn voksede efter begrænsningen af DDT og andre stoffer fra *The Dirty Dozen* [6,11]. Den danske vandrefalk genindvandrede i 2002, 30 år efter den forsvandt [7].

DDT i malariabekæmpelsen

Brugen af DDT blev begrænset af WHO i 1980'erne pga. be-

DDT-forbud i Danmark

DDT blev først registreret brugt i Danmark i 1956, men sandsynligvis har det været brugt endnu tidligere. I 1959 toppede det danske forbrug med 43 tons. DDT blev især brugt i landbruget til bekæmpelse af insekter i raps og sennep. Anvendelse i landbruget blev forbudt i 1969, og forbruget faldt markant. Først i 1984 trådte det endelige DDT-forbud i kraft [13].

kymringer for DDT's skadevirkning på mennesker og dyr. I næsten 30 år anbefalede WHO ikke DDT til malariabekæmpelse. I 2006 anbefalede WHO anvendelse af DDT, hvor malaria er et folkesundhedsproblem. I dag sprøjtes DDT på vægge og lofter og bruges til såkaldt *Indoor Residual Spraying* (IRS). Ifølge WHO er DDT det mest effektive af de insekticider, der anvendes til indendørs sprøjtning, og stoffet kan reducere malariasmitten med op til 90% ved korrekt og rettidig brug. Pga. de lave produktionsomkostninger kaldes det for *dirt-cheap* [12].

Der er delte meninger om, hvor meget DDT påvirker mennesker og dyr ved indendørs sprøjtning, og om DDT skal bruges eller ej. DDT redder mange menneskeliv i kampen mod malaria. Men efter alt at dømme er det toksisk ved lang tids eksponering. Det gør DDT til et af de mest kontroversielle menneskeskabte kemikalier.

Vi vil gerne rette en stor tak til vores vejleder i dette projekt Michael Goodsite for positivt og inspirerende samarbejde og til Marianne Glasius og Henrik Skov for hjælp til denne artikelserie.

E-mail-adresse:

Tina Mønster: tinamoenster@hotmail.com

Referencer

1. ATSDR. Toxicological Profile For DDT, DDE, and DDD. Agency for Toxic Substances and Disease Registry 2002:221-222.
2. WHO. World Malaria Report 2011. World Health Organization 2011:12.
3. EFSA. Opinion of the scientific panel on contaminants in the food chain on a request from the commission related to DDT as an undesirable substance in animal feed. European Food Safety Authority 2006:9-13.
4. <http://www.mindfully.org/Pesticide/DDT-Household-Pests-USDA-Mar47.htm> ;online 2012.
5. Gilbertson M. Late lessons from early warnings. The precautionary principle 1896-2000. EEA 2001;126-132.
6. Kjellen N, Roos G. Population trends in Swedish raptors demonstrated by migration counts at Falsterbo, Sweden 1942-97. *Bird Study* 2000;47:195-211.
7. Andreasen NP. Genindvandring af Vandrefalk *Falco peregrinus* som dansk ynglefugl. *Dansk ornitologisk forening* 2008;102:309-318.
8. Lincer J. DDE-Induced Eggshell-Thinning in American Kestrel - Comparison of Field Situation and Laboratory Results. *J Appl Ecol* 1975;12:781-793.
9. Eskenazi B, Chevrier J, Rosas LG, Anderson HA, Bornman MS, Bouwman H, Chen A, Cohn BA, de Jager C, Henshel DS, Leipzig F, Leipzig JS, Lorenz EC, Snedeker SM, Stapleton D. The Pine River Statement: Human Health Consequences of DDT Use. *Environ Health Perspect* 2009;117:1359-1367.
10. IARC. <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/ClassificationsGroupOrder.pdf>. International Agency for Research on Cancer 2011.
11. Grier J. Ban of DDT and subsequent recovery of reproduction in bald eagles. *Science* 1982;218:1232-1235.
12. WHO. <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2006/pr50/en/>. World Health Organization opdateret 2006;online 2012.
13. Miljøministeriet. National implementeringsplan. Stockholmkonventionen om persistente organiske forurenende stoffer 2006:34-35.
14. UNEP. Global status of DDT and its alternatives for use in vector control to prevent disease. United Nations Environment Programme 2008:4-5.