



HÖGSKOLAN
I HALMSTAD

Folkhälsovetenskap 61-90 hp

KANDIDATUPPSATS



Finns det en koppling mellan
bekämpningsmedelsrester i födan och
förekomsten av cancer?

Katarina Lizon och Veronica Westergren

Vetenskapligt arbete 15hp

Halmstad 2014-02-21

Finns det en koppling mellan bekämpningsmedelsrester i födan och förekomsten av cancer?

Katarina Lizon
Veronica Westergren

Folkhälsovetenskap 61-90 hp
Ht 2013

Sektionen för Hälsa och Samhälle
Box 823
301 18 Halmstad

Titel	Finns det en koppling mellan bekämpningsmedelsrester i födan och förekomsten av cancer?
Författare	Katarina Lizon, Veronica Westergren
Sektion	Sektionen för Hälsa och Samhälle, Högskolan i Halmstad, Box 823, 301 18 Halmstad
Handledare	Gunvi Johansson, universitetsadjunkt
Tid	Hösttermin 2013
Sidantal	16
Nyckelord	Bekämpningsmedel, bekämpningsmedelsrester, bröstcancer, cancer, diet, livsmedel, pesticider, prostatacancer
Sammanfattning	<p>Cancer är ett folkhälsoproblem som har ökar världen över med många olika riskfaktorer. De vanligaste cancerformerna är bröstcancer, för kvinnor, respektive prostatacancer, för män. En av de många faktorer som på senare tid belysts är utsattheten för bekämpningsmedel, genom indirekt exponering för dessa via födan. Syftet var att beskriva kopplingen mellan bekämpningsmedelsrester i livsmedel och förekomsten av de vanligaste cancerformerna, prostata- och bröstcancer. Metoden var litteraturstudie då den besvarade syftet. Databaserna som användes var Pubmed och Science Direct, där sökorden som användes utformades genom syftet. 11 resultatartiklar var funna, genom vilka två teman uppkom; Pesticider i animalisk föda och koppling till cancer (1) och Pesticider i odlad föda och koppling till cancer (2). Resultatet visade motsägelser inom området och kunskapsluckor, så som att prostatacancer inte undersökts i samma utsträckning som bröstcancer rörande indirekt exponering. Genom resultatartiklarna visade sig att bioaccumulation, långtidsexponering och indirekt exponering i ”känsliga åldrar” samt närliggande ålder till klimakteriet är nyckelfaktorer för cancerutveckling. Möjlig högriskgrupp är högutbildade medelålders kvinnor. Konklusion: Kunskapsluckor har identifierats och nyckelfaktorer har utvunnits, däribland betydelsen av matvanor. Implikation: Framtida studier skall sträva att vara progressiva och studera skillnaden mellan ekologiskt och oekologiskt odlad föda kring indirekt exponering.</p>

Title	Is there a link between pesticide residues in food and the presence of cancer?
Author	Katarina Lizon, Veronica Westergren
Section	School of Social and Health Sciences, Halmstad University, Box 823, 301 18 Halmstad
Supervisor	Gunvi Johansson, Lecturer
Period	Autumn 2013
Number of pages	16
Keywords:	Breast cancer, cancer, diet, food, pesticide, pesticide residues, prostate cancer
Summary	<p>Cancer is an increasing public health problem worldwide, with many risk factors. The most common cancers are breast cancer, for women, and prostate cancer, for men. Exposure to pesticides through indirect exposure, via food consumption has recently emerged as a possible risk factor. Aim of this study is to describe the link between pesticide residues in food and the presence of the most common cancers. Method was a literature overview. The databases used were Pubmed and Science Direct, in which the keywords derived from the study's aim. The result was 11 articles through which themes were formulated; Pesticides in animalistic foods and connection with cancer (1) and Pesticides in cultivated foods and connection with cancer (2). Results showed inconsistencies in the field and knowledge gaps, as in breast cancer have been studied more than prostate cancer on indirect exposure. Long-term exposure, bioaccumulation, indirect exposure during "sensitive ages" and the adjacent age to menopause are possible key factors for cancer development. Possible high-risk group is high educated middle-aged women. Conclusion: Knowledge gaps were identified and key factors discovered, in which eating habit was one. Implication: Future studies ought to be progressive and possibly study the differences between ecologically and non-ecologically cultivated foods on indirect exposure.</p>

Innehållsförteckning

Inledning	1
Bakgrund	1
Folkhälsovetenskap	1
Problemformulering	6
Syfte	6
Metod	6
Datainsamling och dataanalys	7
Etiska överväganden	8
Resultat	8
Diskussion	11
Metoddiskussion	11
Resultatdiskussion	13
Prostata- och bröstcancer	13
Bioaccumulation och långtidsexponering	14
Exponering i ”känsliga åldrar”	15
Konklusion	16
Implikation	16
Referenser	17
Bilagor	
Bilaga I. Tabell 1. Sökhistoria	
Bilaga II. Tabell 2. Artikelöversikt	

Inledning

Både mer och fler bekämpningsmedel används i nutid sedan jordbruket blivit storskaligt (Naturskyddsföreningen, 2013). Det är inte bara jordbrukare som blir drabbade utan även naturen och för oss som konsumenter. Naturskyddsföreningen har tagit del av den nya EU-rapporten som visar att många av våra produkter så som frukt, grönsaker och kött innehåller bekämpningsmedelsrester (Naturskyddsföreningen, 2013). Det finns stora kunskapsluckor om hur bekämpningsmedlen påverkar oss oberoende av mängden, därför är det svårt att fastställa gränsvärden. Bekämpningsmedlen klassas som hormonstörande och kan därför ha en negativ inverkan på vår hälsa där enligt Kemikalieinspektionen (2012) en inverkan är ökad bröstcancerrisk. Foster och barn är mest utsatta för hormonstörande medel. EU- Rapporten visar att mängden bekämpningsmedel ökar och kombinationen av dessa kan ha en betydligt högre giftverkan (Naturskyddsföreningen, 2013). Enligt Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU, 2013) kan effekterna av ett bekämpningsmedel visa sig först lång tid efter en exponering, eller vid upprepad eller långvarig exponering vilket är en annan svårighet när man ska bedöma risker med bekämpningsmedel. Dessa effekter är oftast kroniska i att de kan orsaka exempelvis cancer, minskad tillväxt, försämrat immunförsvar och lägre reproduktionsförmåga.

Enligt Kemikalieinspektionen (2012) har det även påvisats att exponering för bekämpningsmedel i fosterstadiet för pojkar har en stor inverkan på cancerutveckling senare i livet. Sedan 20 år tillbaka har cancerfallen ökat med sammanlagt 2,1 procent för män och 1,5 procent för kvinnor, enligt (Socialstyrelsen, 2012). Vidare konstateras i Folkhälsorapporten 2013 (Socialstyrelsen, 2013) samt Cancer i siffror 2013 (Cancerfonden och Socialstyrelsen, 2013), att andelen diagnostiserade cancerfall för år 2011 var 30 000 för män respektive 28 000 för kvinnor. Bröstcancer är den mest frekventa formen av cancer som drabbar kvinnor (8 382 diagnostiserade fall år 2011) och motsvarande för män är prostatacancer med 9 663 diagnostiserade fall år 2011.

Bakgrund

Folkhälsovetenskap

Folkhälsomyndigheten har ett nationellt ansvar rörande folkhälsofrågor. Myndigheten uppkom genom en sammanslagning av Folkhälsoinstitutet, Smittskyddsinstitutet och delar av Socialstyrelsen som omfattar miljöhälsa samt folkhälsorapportering. Genom att bygga och

delge kunskap till såväl hälso- och sjukvård men även andra aktörer som kan relateras till folkhälsofrågor, verkar myndigheten för en god folkhälsa (Folkhälsomyndigheten, 2014).

Likt hur Folkhälsoinstitutet tidigare hade folkhälsomål, har Folkhälsomyndigheten olika ämnesområden vilket utgör grunden för fortsatt arbete i syfte att skapa en god folkhälsa. Ett av dessa områden är Utbildningar i bekämpningsmedel, vilket beskrivs som att användandet av bekämpningsmedel skall inte utgöra en risk mot människan eller miljön, främst genom direkt kontakt med dessa preparat. Men även närliggande ämnesområdet Miljömålen, där en god förutsättning för god folkhälsa är en god miljö. Med miljö avses såväl utomhus, inomhus, exponeringar för kemikalier, buller och luftföroreningar. Därmed verkar Folkhälsomyndigheten för att miljön inte skall påverka människan negativt.

Det andra ämnesområdet som denna studie knyter an till är Matvanor, där ett flertal olika faktorer kan spela in hur matvanor utformas och bibehålls. Men för att främja god matvanor måste en bred satsning göras där ett gemensamt mål ställs upp som omfattar olika nivåer i samhället. I samband med detta har Folkhälsomyndigheten även framlagt vikten av att tydliggöra sambandet mellan matvanor och de hälsoutfall som kan efterfölja (Folkhälsomyndigheten, 2014). Denna studie knyter an till ämnesområden Utbildning i bekämpningsmedel, Miljömålen samt Matvanor.

Definition av pesticider

En av de faktorer som anses påverka prevalensen och incidensen för cancer är direktkontakt med pesticider (engelskt ord för bekämpningsmedel) som har cancerframkallande egenskaper, det vill säga de är carcinogena (George, Shulka 2011; Aquavella, Doe et. al 2003; Fortes, Aprea 2012). Carcinogener beskrivs som, "a single chemical such as benzene; fibrous minerals such as asbestos; metals and physical agents such as x-rays or ultraviolet light; or exposures linked to specific occupations or industries e.g., nickel refining." (Cancer Facts and Figures, 2009, sid 58). Carcinogener identifieras ofta genom epidemiologiska studier och djurförsök.

Livsmedelsverket har definierat pesticider som substanser som "används för att hindra att djur, växter eller mikroorganismer (till exempel svampar) orsakar skada och/eller besvär för människors hälsa eller egendom". Pesticider har indelats i tre huvudgrupper vilka utgår från deras användningsområden, herbicider, används mot ogräs och som växtskyddsmedel, insekticider, används för att motverka möjliga insektsangrepp, samt, fungicider, som

motverkar svampväxt (Livsmedelsverket, 2013). Enligt Naturskyddsföreningen (2013) anses för höga halter av pesticider i födan vara mest påtagliga t.ex. i bananer, vindruvor, vete och tomater. Många av dessa pesticider innehåller möjliga carcinogena ämnen som organochlorines, organophosphates, carbamates och pyrethroids, enligt USEPA (United States Environmental Protection Agency, 2004; Fortes och Aprea, 2012). Parallellt med att de kan bidra till ökad risk för cancer hos personer som kommit i direktkontakt med preparaten, har det även påvisats i en del studier att de ökar risken för cancer genom att urholka immunsystemet (Repetto, Baliga 1997, Hayes, Case et. al, 2006). Organochlorines (OCP) är en grupp av pesticider med likartad kemisk struktur som blir kvar i marken samt hos levande varelser, som människor och djur långt efter första besprutningen, här inkluderas t.ex. Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT) samt dess nära besläktade kemiska förening Dichlorodiphenyldichloroethylene (DDE) samt Polychlorinated biphenyls (PCB) med mera, enligt Center for Environmental Research & Children's Health (2012). En annan organochlorine är Hexachlorocyclohexane (HCH) som har påvisats genom djurförsök att ha carcinogena egenskaper efter långtidsexponering.

Bioaccumulation (även kallad biokoncentration) är en process genom vilka vissa giftiga ämnen eller pesticider (så som tungmetaller eller OCP) samlas och påbyggs kontinuerligt, t.ex. genom besprutning, och påverkar levande organismer som blivit utsatta för dessa ämnen vilket utgör ett hot för hälsa, liv och miljö. Denna process påverkar även hur länge pesticider består i miljön, beroende och oberoende av den första pesticidanvändningen av det specifika ämnet, enligt Business Dictionary (2013).

Restriktioner kring pesticidhalter i föda

EFSA (European Food Safety Authority, 2010) visade hur de 27 EU medlemsländerna samt EFTA länderna (Island och Norge) förhåller sig till de riktlinjer som finns rörande godtagbara och legala gränsvärden för pesticidrester i föda. Sammanlagt analyserades 77 000 prover vilka innefattade ca 500 olika former av föda. Resultaten visade att 1,6 % av proverna som analyserats överskred MRL (Maximum Residue Limits). MRL är ett allmänt vedertaget gränsvärde för mängden pesticidrester som tillåts förekomma i föda. Genom rapporten framkom även att pesticidhalterna i länder utanför EU har högre värden än MRL, det vill säga gränsvärdet som fastlagts inom EU har överskridits, enligt EFSA (2010). I en liknande rapport som gjordes av U.S. Food and Drug Administration (FDA, 2010) påvisades att den inhemska produktionen av frukt och grönt innehöll 4.3% för höga halter av pesticidrester. I samma

rapport analyserades även de importerade varorna (kategoriserat som frukt, grönsaker, säd samt övrigt). I dessa produkter överskreds gränsvärdet med 21.1%. I både importerade och inhemska produkter konstaterades att mejeriprodukter samt fisk- och skaldjur hade en accepterad mängd pesticidrester, vilket innebär att de inte ansågs vara en hälsorisk.

Riskfaktor och Exponering

En riskfaktor är enligt Mahon (2003) en egenskap eller karakteristik som har ett klart samband med en distinkt inverkan på sannolikheten för att utveckla en specifik sjukdom eller hälsotillstånd. Eggert (2010) beskriver komplexiteten i fastställandet av riskfaktorerna för cancer, men sammanfattar det i att nyckelkomponenterna är insikt i individens medicinska historia, fördjupning i dennes dagliga exponering för cancerframkallande (carcinogena) ämnen samt en detaljerad genomgång av personens familjehistorik. Eggert omnämner vidare att dessa tre aspekter till stor del påverkas av genetiska, biologiska och miljömässiga faktorer som samverkar. Detta illustreras av Van Maele-Fabry et. al (2013), som påvisade sambandet mellan föräldrars exponering för pesticider genom fysisk kontakt med bekämpningsmedlen och deras barns risk för utveckling av hjärntumörer, genom biologiska och genetiska faktorer. Enligt Cancer Facts & Figures (2009) är de miljömässiga faktorerna påverkbara, då det kan röra sig om tobaksanvändning, dålig nutrition, fysisk inaktivitet, övervikt, vissa infektionssagenter och behandlingar (ex. behandling med östrogen), solskens- och cancerframkallande exponeringar genom föroreningar i luften, i livsmedel, i vatten och i jorden. En del av ovanstående miljömässiga riskfaktorer grundar sig i beteendemönster hos individen, men en del av dem grundar sig i den miljö där individen befinner sig. Båda typerna av faktorer är påverkbara, i den bemärkelsen att exponering för riskfaktorerna kan reduceras, genom exempelvis ändringar i beteende. Men detta medför nödvändigtvis inte en reduktion av risken att utveckla cancer, då exponering för cancerframkallande ämnen i miljön fortfarande utgör en riskfaktor eftersom bekämpningsmedlen ligger kvar i jorden lång tid efter besprutning (Cancer Facts & Figures, 2009).

Direkt exponering för pesticider via besprutning samt direkt beröring med pesticiderna, särskiljs från indirekt exponering genom vår föda som blivit besprutad eller grödor som odlats på tidigare besprutad mark, enligt National Institute of Technology and Evaluation (NITE, 2011). Detta innebär att indirekt kontakt med bekämpningsmedel sker genom konsumtion av

besprutad föda och inte via fysisk kontakt med bekämpningsmedlen (som använts vid besprutning av födan), vid exempelvis odling av födan. Indirekt exponering (exposure via environment) sker även genom inandning av förorenad luft, konsumtion av förorenat vatten men inte alla bekämpningsmedel som frigörs och sprids i miljön är giftiga, enligt NITE (2011)

Direkt exponering och cancerformer

Lynch et. al (2009) visade via en kohort studie, hur herbiciden Butylate vid direkt exponering, alltså fysisk kontakt med pesticider, hade en statistiskt signifikant dos-respons effekt (dvs. ökning i exponering medför ökad hälsoeffekt) på uppkomsten av prostatacancer. Det framkom även att individer som haft cancerfall inom familjen, hade en förhöjd risk för att själva drabbas av prostatacancer. Liknande studier inom samma område visade dock på en avsaknad av detta samband mellan pesticider och cancerförekomst (MacFarlane et. al 2010, Kang et. al 2008). Ritchie (2003) visade att ålder och BMI och flera andra confounders företedde en förhöjd risk för prostata cancer. Confounders är systematiska fel som kan ses som en sammanblandning av effekter, där en confounder kan i olika mån bidra till sjukdom men som inte ges utrymme i studiens undersökta riskfaktorer, enligt Rothman (2002). Ferris-i-Tortajada et.al (2011) klargjorde att för att se effekten av exponering för pesticider behövs longitudinella fall-kontrollstudier. Även i sådana studier kan det emellertid vara svårt att bortse från att den förhöjda risken för att få prostatacancer då exponering för pesticider till viss del kan bero på familjehistoriken kring sjukdomen då vissa pesticider stannar kvar i kroppen och överförs via modern till barnet framförallt genom amning, eller det geografiska läget t.ex. närliggande odlingsmark, samt ålder vid insjuknande.

Cancer Fact and Figures (2009), beskriver svårigheterna med att fastställa exponering för möjliga carcinogena preparat och risken för utveckling av cancer i en större population, genom att det finns osäkerheter med indirekta exponeringar för pesticider och dess hälsoeffekter samt svårigheterna att mäta detta genom longitudinella studier. Dessutom har även dieten, enligt EFSA (2010) och hur ofta individer konsumerar en viss produkt som kan ha en förhöjd halt av pesticidrester, en avsevärd effekt på sambandet mellan uppkomsten av cancer och indirekt exponering.

Boada et al. (2012) fann ett samband mellan exponering för pesticider och bröstcancer. Deras fall-kontrollstudie visade att en exponering av flera olika pesticider indikerade bröstcancer. Genom blodprover kontrollerades vilka sammansättningar av pesticider som fanns i respektive grupp och det framkom att den insjuknade gruppen hade en mycket annorlunda sammansättning och olika halter av pesticider, vilket visar sig ha betydelse för huruvida insjuknandet sker. I studien framkom att insjuknandet även är beroende av miljön och födan eftersom exponering kan ske genom det geografiska läget t.ex. att man bor vid ett odlingsfält eller själv hanterar olika pesticider, att man då får i sig det via huden genom direktkontakt. Pesticider ligger kvar i marken under lång tid och går även ner i grundvattnet (dricksvattnet) men kan även bli luftburna efter besprutning. Cassidy (2006) framlade ett liknande samband mellan insekticider och förekomsten av bröstcancer, genom att utföra biopsier (kroppsvävnads prover på olika organ, i detta fall bröst), vilket visade att insekticiden Heptachlor epoxide (HE) har en betydande påverkan på såväl incidensen av bröstcancer som förekomsten.

Problemformulering

Då det saknas en enhetlig överblick över kopplingen mellan pesticidrester i födan och förekomsten av cancer, det vill säga utsattheten för pesticider via indirekt exponering är det av betydelse att undersöka i vilken mån pesticidrester i födan kan vara en riskfaktor för förekomsten av de två vanligaste cancerformerna, bröst- och prostatacancer.

Syfte

Syftet med föreliggande litteraturstudiestudie var att beskriva kopplingen mellan bekämpningsmedelsrester i livsmedel och förekomsten av de vanligaste cancerformerna, bröst- och prostatacancer.

Metod

Metodvalet för denna studie var systematisk litteraturstudie då denna metod ansågs vara lämpligast för att besvara syftet. Enligt Forsberg och Wengström (2008) innefattar en litteraturstudie att systematiskt söka och kritiskt granska litteraturen inom ett område. Datainsamlingen skall utgöras av vetenskapliga artiklar som sammanställs och analyseras i förhållande till syftet. En litteraturstudie genererar en överblick över det valda området

exempelvis, om kunskapen inom området är motsägande eller om det finns kunskapsluckor, men även om ny kunskap har tillkommit.

Datainsamling och dataanalys

Litteratursökningen startade med en övergripande sökning där ett helhetsperspektiv anlades i syfte av att se vad som fanns inom beskrivet område men också mängden vetenskapliga artiklar. Denna övergripande sökning gjordes utifrån sökorden relaterade till vårt syfte; ”pesticide, food, breastcancer, prostatecancer”, vilket gav flera tusen träffar innan avgränsningar gjordes. Databaserna som valdes var Science Direct och Pubmed på grund av att dessa ansågs täcka området bäst i relation till syftet. I båda databaserna gjordes en öppen sökning för att täcka in alla artiklar i databasen inom området. Inklusionskriterierna utgjordes av valda artiklar som skulle omnämna eller studera indirekt exponering av pesticider och därmed exkluderas alla artiklar som fokuserar på direkt exponering för pesticider. Inklusionskriterierna var beroende av vårt syfte då de i studien ingående vetenskapliga artiklarna ska kunna relateras till sökorden. Artiklarna ska ha ett hälsoperspektiv och därmed exkluderades de artiklar som fokuserade enbart på kemiska eller biologiska aspekter, då detta inte överrensstämmer med vårt syfte.

I Pubmed användes MeSH termer som kom med genom den öppna sökningen. Avgränsningar i Pubmed var endast tidsbegränsning på 5 år bakåt i tiden. Antal träffar var 23 varav 10 av dessa abstract genomlästes då de uppfyllde inklusionkriterierna samt relaterade till syftet. Av dessa 10 valdes fem i första urvalet, då dessa ansågs överrensstämma med våra kriterier. De resterande 5 artiklarna var genomlästa visade sig inte uppfylla kriterierna (vilket påvisades genom deras resultat som inte innehöll alla sökorden, trots att det verkade göra det när vi läst dessa abstrakt).

I Science Direct gjordes en öppen sökning med sökord relaterade till syftet. Först sattes tidsavgränsningen på 5 år men då det resulterade i få artiklar ändrades tidsavgränsningen på 8 för att få fler träffar. En ämnesordavgränsning användes i syfte att smalna av resultatet till att enbart visa de vetenskapliga artiklar som överrensstämmer med vårt syfte gjordes. Antal träffar blev 46 efter alla avgränsningar varav 12 av dessa artiklars abstract genomlästes då de uppfyllde kriterierna. I urval 1 valdes 7 artiklar av de 12 genomlästa abstrakten som uppfyllde kriterierna för studien varefter det i urval 2 säkerställdes att dessa artiklar uppfyllde inklusionskriterierna efter att läst igenom dem ett flertal gånger (se bilaga 1, tabell 1).

2 av de 5 artiklar som valdes hittades genom manuell sökning, genom att titta på artiklars referenslista. I urval 2 lästes samtliga valda artiklar igenom ett flertal gånger för att säkerställa att de uppfyllde våra kriterier och en av artiklarna exkluderades.

Dataanalysen gjordes genom att ha läst igenom alla valda artiklar. I urval två gjordes en vetenskaplig granskning av insamlade artiklar, i enlighet med Olsson och Sörensson (2011). Där hur väl artiklarnas resultat kan besvara syftet men även noggrannheten i studien, rörande exempelvis etiska överväganden, ingick i granskningen. Även till vilken utsträckning artiklarnas författare tog hänsyn till möjliga confounders samt tolkningen av funna resultat i relation till syftet. Därefter analyserades artiklarna för att söka efter olika teman, vilket kan skapa en överskådlighet över datamaterialet utifrån syftet. Efter utformningen av dessa teman vid redovisningen av resultatet, belystes därefter gemensamma faktorer bland dem under diskussionen. Dessa resultat teman baserades på vilka födoämnen som studerats;

- Pesticider i animalisk föda samt koppling till cancer
- Pesticider i odlad föda samt koppling till cancer

Etiska överväganden

Forsberg (2008) beskriver att etiska överväganden skall ges stort utrymme vid urval och presentation av resultat i en litteraturstudie. Det väsentliga gällande etiska överväganden i litteraturstudier, är att se till de etiska övervägandena i det samlade materialet, t.ex. om de ingående artiklarna är etiskt granskade av en speciell kommitté eller hur mycket vikt som har lagts på etiken vid genomförandet av de artiklar, som ingått i litteraturstudien. I föreliggande litteraturstudie har varje resultatartikel vetenskapligt granskats, enligt Olsson och Sörensson.

Resultat

Sammantaget återfanns att fler artiklar studerat indirekt exponering relaterat till bröstcancerförekomst eller cancerförekomst som paraplybegrepp, men endast en funnen artikel beskriver prostatacancer.

Pesticider i animalisk föda och koppling till cancer

Pesticidhalter har mätts i fisk och kött. Två studier undersökte pesticidförekomsten i fisk i relation till cancer (Lee et. al 2013; Dai et. al (2011)). Båda studierna påvisade att det förelåg

en association mellan konsumtion av en viss typ av fisk med höga pesticidhalter och förekomst av cancer samt ökad cancerrisk vid ökad konsumtion. Dai et. al (2011) påvisade vid konsumtion av fiskar leder till indirekt exponering för ett antal olika kemikalier samtidigt (HCHs, DDTs, PCBs, tungmetaller samt endokrin-störande kemikalier). Men samtliga pesticidhalter som var funna i fiskarna låg under den nationellt accepterade gränsvärdet och innebar därmed inte någon förhöjd cancerrisk, dock påvisade Dai et. al (2011) att genom bioaccumulationen ökar pesticidhalten då pesticidanvändningen inte upphör, vilket leder till en ökning av pesticidhalten i vattendrag. Genom bioaccumulation, vilka var under nationellt gränsvärde, gav pesticiderna en ökad ospecificerad cancerrisk. Dai et. al (2011) undersökte pesticidhalter i vattnet, för att påvisa exponeringen som fiskarna utsätts för och därmed den indirekta exponeringen för konsumenter, där en association förelåg vid indirekt exponering för en viss pesticid via fisk som kan öka risken för cancer. Även Lee et. al(2013) påvisades bioaccumulationen genom de höga halterna av pesticiden OCP i vattnet och exponeringen som detta ger de levande organismerna. Det konstaterades att PCB (som är en del av OCP) kan medföra en ökad cancerrisk vid konsumtion av fisk.

Pardío et.al (2012) gjorde en undersökning på de inhemska nötkreaturen i Mexico, där risken att exponeras indirekt för pesticiden OCP genom konsumtion av nötkreatur under olika årstider. Studien visade att inom vissa områden där malariaprogram genomfördes (där besprutning med DDT mot malariamyggan skedde) påvisades högre halter av pesticidrester i marken vilket nötkreaturen blev exponerade för genom deras föda (gräs), vilket överensstämmer med bioaccumulation. På grund av att DDT ligger kvar under lång tid i marken och ständigt fylls på med nya och andra pesticider, exponeras nötkreaturen för detta och därmed konsumenter. Genom proverna som togs påvisades att samtliga (100 %) av nötkreaturen var kontaminerade, med pesticidrester fördelade i olika organ där den största ansamlingen skedde i levern. I likhet med Lee et. al (2013) och Dai et. al (2011) konkluderade Pardío et. al (2012) att det förelåg en association mellan kontaminationen av pesticider bland nötkreatur och ospecificerad cancerrisk. Detta styrks ytterligare av Cohn(2011) som genom en fallstudie visade en association mellan DDT och bröstcancer. Slutsatser som drogs var att exponeras naturen för pesticider, exponeras även de som konsumerar föda genom matkedjan. Därtill påvisades en tidig exponering för pesticider, i ”känsliga åldrar” (så som puberteten och en viss period vid tjugo års ålder) kan vara avgörande för utveckling av bröstcancer vid klimakteriet eller senare. Genom långtidsexponering kan inte exponeringen vid tidig ålder jämföras med nutida exponeringen (trots att exponeringsnivåerna kan vara detsamma), då

bioaccumulationen i kroppen i sig medför en ökad risk. Detta sammankopplar ovanstående studier som beskrivit bioaccumulation i naturen, men Cohn(2011) påvisade detta hos människor.

Nougadère et. al (2012) gjorde en undersökning i Frankrike, där 254 olika pesticider analyserades i 194 olika matprover, varav 26 överskred långtidsexponeringsnivåer (lagring av pesticider i kroppen under längre tid). Långtidsexponering beskrevs av Nougadère et. al (2012) och av Cohn (2008) samt Dalvie et. al (2009), där det innebär en ökad ohälsorisk. I ospecificerade matproverna upptäcktes 73 olika pesticider, 36 insekticider och 32 fungicider och 1 herbicid. Genom undersökningen framgick att långtidsexponering av pesticider kan ge en ökad risk för cancer.

McElroy et. al (2004) studerade PCB, där detta tillsammans med DDT och DDE bidrog till ökad bröstcancerrisk genom konsumtion av fisk, detta konstaterades även genom Lee et. al (2013) där de undersökte tre pesticider som är en del av OCP (Dieldrin, Heptachlor epoxide, Hexachlorobenzene). Där högt intag av denna fisk, enligt Lee et. al (2013) medför en ökad cancerrisk då det fanns höga halter av organochlorines pesticider (OCP), där en specifik pesticid Heptachlor epoxide (HE) genererar en högre risk för cancer.

Pesticider i odlad föda och koppling till cancer

Pesticidhalter och därmed förhöjd cancerrisk har mätts i grönsaker, frukt och vete, där frukt innehöll mest pesticider, vilket konsumeras mest av kvinnor. Detta gav högre halter av pesticider efter konsumtion genom analys av urinprov. Berman et. al (2013) fann hos kvinnor som konsumerade frukt hade högre halter av pesticidrester än i den generella populationen i USA och Kanada. Det framkom även att medelålders kvinnor speciellt efter klimakteriet hade 3,8 gånger större risk att ha höga halter av pesticider i urinen, vilket stödjer Cohn (2008), Iwasaki et. al (2008), Schilirò et. al (2011) samt McElroy et. al (2004).

Iwasaki et. al (2008) gjorde en kohortstudie på kvinnor i Japan i syfte att undersöka sambandet mellan halter av pesticider (bl.a. DDT) i blodet och bröstcancerrisk. Dock specificerades inte i vilken typ av föda pesticidresterna som studerades återfanns eller dess halter, men det fastställdes att grönsaker konsumerades mest (vilket även förekom i Nougadère et. al 2012).

Schilirò et. al (2011) fann att i frukt och grönsaker var pesticidhalterna under MRL, trots detta visade 26 av de 44 proverna en ökad spridning av en specifik cell kallad MCF 7-BUS vilken är kopplat till östrogen som kan bidra till bröstcancer. Enligt Schilirò et. al (2011) är graden av pesticidbesprutningen beroende av årstiderna. Men likt ett motargument påvisade Darko et. al(2008) genom en analys av tre olika grönsaker där två av dessa innehöll för höga halter av pesticidrester (mer än MRL), vilket fastställer att halter av pesticider hos frukt inte ska överskugga pesticidhalter i grönsaker. Högriskgruppen som identifierades var gravida kvinnor och barn.

Darko et. al (2008) analyserade matprover på tomat, äggplantor samt paprika, där de två först nämnda kunde medföra en ökad ohälsorisk men inte den senare. Undersökningen gjordes i Ghana, Afrika. Samtliga prover hade värden över MRL. Båda Berman et. al (2013) samt Darko et. al (2008) undersökte OP pesticidrester i föda och hur detta kan påverka hälsan.

Dalvie et. al (2009) jämförde förekomsten av pesticider mellan Sydafrikas inhemska veteproduktion och importerat vete, genom gränsvärden motsvarande MRL. Resultatet i denna jämförelse visade att den inhemska produktionen och den importerade låg under hälsostandard (fastställt av WHO), men samtliga vetepröver innehöll pesticidhalter som var relativt höga i proportion till MRL. Likt Cohn (2008) konkluderades det att produkter gjorda av vete inte var en stor ohälsorisk för konsumenter under en kort tid, men att en långtidsexponering kan medföra en ökad ohälsorisk.

Schiliró et. al(2011) har analyserat ett flertal olika pesticidrester, däribland OCP, organophosphates, i deras undersökning och funnit en association till bröstcancer. Även Dalvie et. al (2009) har undersökt organophosphates likt Berman et. al (2012), men även inkluderat en mängd olika insecticider.

Diskussion

Metoddiskussion

Efter att ha gjort en överblick över tillgängliga vetenskapliga artiklar inom det valda området, blev ett exklusionskriterie att ingående studier inom biologi och kemi var utöver författarnas kompetens, vilket ledde till ett minskat urval av artiklar. Därmed kan inte föreliggande litteraturstudie helt täcka det avsedda området. Syftet besvarades men motsägande resultat

visades där en del studier påvisade en koppling mellan pesticider i föda och cancer men andra inte.

Därtill kunde fler databaser som skulle kunna innehålla artiklar inom det valda område använts, dock ifrågasätts hur mycket mer detta skulle ge i det slutliga urvalet, då artiklar återkommer i de olika sökningarna. Genom att föreliggande studie hade ett folkhälsovetenskapligt syfte var detta en vägledning för anledningen till att Pubmed samt Science Direct valdes. Med detta menas att syftet med studien spelade en stor roll vid urvalet av databaser. Då folkhälsovetenskap är en del av Pubmed, berodde valet av Science Direct såväl av syftet men även på grund av att den är både hälsovetenskapligt samt biovetenskapligt inriktad.

Då resultatartiklarna inte var så många kunde detta har utökats genom fler manuella sökningar av resultatartiklarna. Detta i syfte att hitta närliggande artiklar till det valda området. Även kundes sökordet ”cancer” ha använts vid alla sökningarna i syfte att finna möjliga artiklar som kan ha studerat antingen prostata- eller bröstcancer eller båda cancerformerna men inte framkommit vid sökningarna av artiklarna. Om detta skulle gjorts så hade förmodligen alla artiklar om pesticidrester i föda och cancer hittats och det skulle kunnat försvåra besvarandet av syftet. Genom sökningen av artiklar gjordes en del begräsningar i publikationsår, vilket möjligen kunde utökats till tio år tillbaka, då detta skulle kunna ha genererat fler valda artiklar efter urval 2 (som skulle uppfylla inklusionskriterierna).

Under sökningarna i båda databaser gjordes tidsbegränsningarna olikt varandra, detta på grund av att resultatet av mängden artiklar som sökningen gav var för få i den ena databasen (Science Direct). Men på grund av att tidsbegränsningen i Pubmed var satt till 5 år (Science Direct, 8 år) kan artiklar som uppfyllt kriterierna och relaterat till syftet inte tagits med på grund av den kortare tidsbegränsningen. Därmed skulle resultatartiklarna möjligen kunnat vara fler.

Ett annat perspektiv är självkritik riktat mot det valda område, då det är relativt nytt och kan därför möjligen inte innefatta stort antal studier eller vetenskapliga artiklar som specifikt fokuserat på indirekt exponering för pesticidrester. Det kan konstateras (genom resultatet och diskussionen) att det var ett område som hade ett flertal kunskapsluckor, så som fåtal studier

om indirekt exponering och prostatacancer, och motsägande forskningsresultat. Men i och med att föreliggande litteraturstudie, trots det begränsade antalet resultatartiklar, kunnat påvisa brister och kunskapsluckor inom detta område, styrker detta resultatet. Detta då även ifall datamaterialet var begränsat kunde fler faktorer definieras och nyckelbegrepp framhävas utifrån det insamlade materialet, vilket tyder på graden av motsägelse inom området.

Resultatdiskussion

Syftet med föreliggande litteraturstudie var att undersöka kopplingen mellan indirekt exponering och förekomst av de vanligaste cancerformerna, bröst- och prostatacancer. I datainsamlingen framkom två kategorier, där det insamlade materialet var uppdelat beroende på vilken typ av födoämne som studerats. Sammanlagt inkluderades 11 artiklar i analysen som innan dess kvalitetsgranskats i förhållande till kriterierna. Artiklarnas resultat var i fokus.

Prostata- och bröstcancer

Gällande de artiklar som inte specificerade vilken cancerform som studerades (Pardío et. al 2012; Dai et. al, 2011; Lee et. al, 2013; Iwasaki et. al, 2008), är det väsentligt att omnämna att detta inte exkluderar de vanligaste cancerformerna. Detsamma föreligger gällande de studier som studerat ohälsorisk (McElroy et al, 2004; Darko et. al, 2009; Nougadère et. al, 2012; Dalvie et. al, 2008). I detta sammanhang ser vi det som relevant att omnämna att de flesta studier som vi funnit undersökt pesticidrester i födan och dess association till förekomsten av bröstcancer, men genom bakgrunden redogjorde vi för de studier (Lynch et. al, 2009; MacFarlane et. al, 2010; Kang et. al, 2008) som studerat prostatacancer och direkt exponering för pesticider. Vidare stöd till att prostatacancer borde ges mer utrymme finner vi på de först raderna av bakgrunden, där Socialstyrelsen (2011) redogjort för den statistiska ökningen av båda cancerformerna sedan 20 år tillbaka, där ökningen är 0.6 gånger mer för män rörande prostatacancer än för kvinnor rörande bröstcancer. Genom detta finner vi en kunskapslucka där pesticidrester i födan och kopplingar till prostatacancer inte undersökts eller getts utrymme. Dock finner vi att de studier som omnämnt cancer som helhetsbegrepp inte nödvändigtvis utesluter prostata- eller bröstcancer, men det fyller ändå inte kunskapsluckan. Detta på grund av att de inte preciserats till antingen bröst- eller prostatacancer.

Bioaccumulation och långtidsexponering

I resultatet och i jämförelse med indirekta exponeringar uppkom det ett visst antal inriktningar som visade vikten av bioaccumulation genom Lee et. al (2013), Dai et. al (2011), Dalvie et. al (2008) samt Pardío et. al (2010), därtill antydde betydelsen av långtidsexponering för pesticidrester genom föda och utveckling av cancer. Genom långtidsexponering och bioaccumulationen, samt, enligt Eggert (2010) och EFSA (2010) fanns svårigheter att fastställa den dagliga exponeringen i relation till ålder för indirekt exponering. Detta utgör faktorer som i de flesta av artiklarna inte belysts, där exempelvis Pardío et. al (2010) inte gjorde en stratifierad analys av ålder, kön eller socioekonomisk status men illustrerar problematiken med att fastställa matvanor. Genom de studier som fokuserat på att fastställa matvanor gavs inte bioaccumulation eller långtidsexponeringen mycket utrymme, men däremot studerades den dagliga exponeringen. Dock, finner vi att den dagliga exponeringen inte kan göra skillnad på tiden för den indirekta exponeringen (genom föda) och därmed förutsätter att den indirekta exponeringen längre bak i tiden är försumbar, exempel på studier som har gjort detta är Berman et. al (2012) samt McElroy et. al (2004). Med detta menas att tidigare indirekta exponeringar måste undersökas i relation till den dagliga exponeringen och bör inte uteslutas, då det blir svårare att uttrycka sig om till vilken grad den dagliga exponeringen bidrar till den sammanlagda ansamlingen av bekämpningsmedelsrester i kroppen.

Genom bioaccumulation och långtidsexponering, är det relevant att beskriva samspelet som kan ske mellan pesticider, vilket även styrks av Repetto et. al (1997) samt Hayes et. al (2006) där de konstaterade att pesticider kan urholka immunsystemet, vilket kan möjliggöra för en ökad ohälsorisk, eller mer specificerat cancerrisk. Detta har ingen av samtliga studier omnämnt, då de studerat varje pesticidhalt för sig samt hur denne ter sig på kroppsliga vävnader och kan påverka förekomsten av cancer eller annan ohälsorisk.

Betydelsen av matvanor har även beskrivits av EFSA (2010) där det fastställts hur ofta konsumtion av en viss produkt som har en viss pesticidhalt kan ge ökad risk för cancer, som även belysts av Lee et. al (2013), Dai et. al (2011) samt Pardío et al.(2008). Genom matvanorna förlorar gränsvärdena sitt syfte, då i form av MRL eller genom FDA(2010) där de fann en godtagbar mängd pesticidrester i föda (importerad samt inhemska) så som mejeriprodukter, fisk- och skaldjur. Även om det är godtagbara nivåer så samlas det ändå i

kroppen och fylls på kontinuerligt. Detta då kroppen inte kan göra sig av med dem, då de återfinns i organen. Inte att tala om de högre halterna av pesticidrester i frukt, grönsaker och säd, enligt FDA (2010) Schilirò et. al (2011) samt Berman et. al(2013), vilken negativ hälsoeffekt detta kan ha genom påbyggnad, långtidsexponering, ålder för exponering och familjehistorik. Mot bakgrund av detta kan pesticidhalterna i födan skilja sig mellan oekologiska och ekologiska (icke-besprutade) produkter.

Exponering i ”känsliga åldrar”

En annan faktor som har diskuterats är exponering i ”känsliga åldrar” (dvs. barn- och ungdomsår, eller under graviditet) vilket resulterar i en ökad risk vid närliggande ålder till klimakteriet för kvinnor, enligt Iwasaki et. al(2008), McElroy et. al(2004) samt Berman et. al(2012). Detta har i resterande studier inte varit en variabel som inkluderats i undersökning. Den grupp som konstaterats kan ha en möjlig förhöjd cancerrisk genom indirekt exponering är högutbildade kvinnor som konsumerar mest grönsaker och frukt, vilket är de födoämnen som har högst pesticidhalt. Detta kan möjligen förklara anledningen till att mer studier gjorts som fokuserat på bröstcancer, specifikt för kvinnor rörande intag av pesticidrester via födan, då den naturliga östrogenhalt är högre för kvinnor än för män och medför en ökad utsatthet. Därtill klargjorde Ferris-i-Tortajada et. al (2011) samt Eggert (2010) vikten av familjehistoriken kring cancer som påverkas till stor del av biologiska, genetiska och miljömässiga faktorer som stannar kvar i kroppen och överförs genom modern och bröstmjölken till barnet. Genom resultatet fann vi en riskfaktor rörande ”känsliga åldrar”, däribland barn. Spädbarn utsätts de för pesticidresterna som moderna får i sig genom födan samt även under graviditeten. Här kan skillnaden i utsatthet ifall barnet är av manligt eller kvinnligt kön diskuteras samt den utsatthet som barnet får ju äldre hen blir genom bioaccumulation och långtidsexponering, då det fokuserats mycket på bröstcancer som framförallt drabbar mest kvinnor.

Konklusion

De huvudsakliga slutsatserna av föreliggande litteraturstudie är att det behövs flera undersökningar kring pesticidrester i föda och kopplingen till bröst- och prostatacancer, som tar hänsyn till ansamlingen av pesticidrester i kroppen (bioaccumulation), långtidsexponering samt exponering vid ”känsliga åldrar”. Därtill har en högriskgrupp identifierats utöver de som befinner sig i de ”känsliga åldrarna” vilket utgörs av högutbildade medelålders kvinnor, genom att de konsumerar mer frukt och grönt (då det besprutas mest) än män och kan möjligen vara mer utsatta genom östrogens samspel med dessa pesticidrester, dock behövs mer studier göras inom detta specifika område. Detta leder även till att de gränsvärden som fastslagits inte helt kan täcka den risk som individer utsätts för genom indirekt exponering, då matvanors betydelse avgör mängden av den indirekta exponeringen och är därmed oberoende av gränsvärden för pesticidrester i föda. En annan faktor som framkom var betydelsen familjehistoriken kring cancer och dess inverkan på risken den indirekta exponeringen kan medföra.

Implikation

Denna litteraturstudie kan ge en grund för såväl kvantitativa som kvalitativa framtida studier inom området, då det finns kunskapsluckor. Framtida studier inom detta område borde ta hänsyn till matvanors betydelse för indirekt exponering för pesticidrester, då gränsvärden och andra restriktioner kan vara otillräckliga. Ett annat förslag är att mot bakgrund av denna studie och dess resultat undersöka skillnader i risken för att utveckla cancer genom intag av olika pesticidhalter i ekologiskt odlade produkter och icke-ekologiska produkter och att skatta inverkan (av båda grenarna) på hälsan med hänsyn till hur ofta och vilka produkter som konsumeras. Genom att fördjupa kunskapen om cancerförekomst och pesticidrester kan en grund läggas för vidare forskning (men förutsätts att övergripande kunskap inom området finns som kan vara i form av litteraturstudier). Ett område för vidare forskning kan exempelvis vara, hur individers matvanor kan påverka incidensen av cancer, med hänsyn taget till individers konsumtion av produkter som har höga halter av pesticidrester. Det viktiga för dessa fortsatta studier inom detta område är att eftersträva att vara prospektiva istället för retrospektiva, där risken för minnesfel är påtaglig.

Referenser

- Acquavella J., Doe J., Tomenson J., Chester G., Cowell J., Bloemen L. (2003), Epidemiologic Studies of Occupational Pesticide Exposure and Cancer: Regulatory Risk Assessments and Biologic Plausibility, *Annals of Epidemiology*, 13, 1, 1-7
- Cancer Facts & Figures (2009). Atlanta. American Cancer Society.
- Boada L.D., Zumbado M., Henriquez-Hernandez A.L., Almeida-González M., Álvarez-León E.E., Serra-Majern L., Luzardo P.O. (2012), Complex organochlorine pesticide mixtures as determinant factor for breast cancer risk: a population-based case–control study in the Canary Islands (Spain), *Environmental Health*, 11:28, 1-9
- *Berman T., Goldsmith R., Göen T., Spungen J., Novack L., Levine H., Amitai Y., Shohat T., Grotto I. (2013), Urinary concentrations of organophosphate pesticide metabolites in adults in Israel: Demographic and dietary predictors, *Environment International*, 60, 183–189
- Cancerfonden och Socialstyrelsen (2013). Cancer i siffror. Stockholm
- Cassidy A. R., Natarajan S., Vaughan M. G. (2005), The link between the insecticide heptachlor epoxide, estradiol, and breast cancer, *Breast Cancer Research and Treatment*, 90: 55–64
- Center for Environmental Research and Children’s Health (2012). Hämtad 2013-12-02 från <http://cerch.org/environmental-exposures/ddt-and-other-organochlorine-pesticides/>
- *Cohn, B. A.(2011), Developmental and environmental origins of breast cancer: DDT as a case study, *Reproductive Toxicology*, 31, 302–311
- *Dai G. H., Liu X. H., Liang G. Xu M. Z., Han X., Shi L.(2011), Health Risk Assessment of Organochlorine Contaminants in Fish from a Major Lake (Baiyangdian Lake) in North China, *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*,87,58–64
- *Dalvie M. A., London L.(2009), Risk assessment of pesticide residues in South African raw wheat, *Crop Protection*, 28, 864–869
- *Darko G., Akoto O.(2008), Dietary intake of organophosphorus pesticide residues through vegetables from Kumasi, Ghana, *Food and Chemical Toxicology*, 46, 3703–3706
- Eggert, Julie (2010). Oncology Nursing Society Staff . *Cancer Basics*. Pittsburgh, PA, USA

European Food Safety Authority (2010). The 2010 European Union Report on Pesticide Residues in Food. *EFSA Journal* 2013;11(3):3130. Hämtad 2013-09-25 från www.efsa.europa.eu/efsajournal

Ferris-i-Tortajada J., Berbel-Tornero O., Garcia-i-Castell J., López-Andreu J.A., Sobrino-Najul E., Ortega-García J.A (2011), Non-dietary environmental risk factors in prostate cancer, *Actas Urológicas Españolas* (English Edition), Volume 35, Issue 5, 289–295

Folkhälsomyndigheten (2013). Hämtad den 2014-01-21 från <http://folkhalsomyndigheten.se/amnesomraden/>

Forsberg C., Wengström, Y. (2008), *Att göra systematiska litteraturstudier: Värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning*, Natur och Kultur 2, Stockholm.

Fortes C., Aprea C., Cancer Risks from Residential Exposure to Pesticides, *Encyclopedia of Environmental Health* 2011, Pages 489–497

George J, Shukla Y, Pesticides and cancer: Insights into toxicoproteomic-based findings, *Journal of Proteomics*, 74, 2011, 2713-2722

Hayes, T.B, Case P., Chui S., Chung D., Haeffele C., Haston K., Lee M., Mai V.P, Marjuoa Y., Parker J., and Tsui M. (2006). Pesticide mixtures, endocrine disruption, and amphibian declines: are we underestimating the impact? *Environmental Health Perspect* 2006.114:40–50.

*Iwasaki M., Inoue M., Sasazuki S., Kurahashi N., Itoh H., Usuda M., Tsugane S. (2008), Plasma organochlorine levels and subsequent risk of breast cancer among Japanese women: A nested case–control study, *Science of the Total Environment*, 402, 176-183

*Kang D., Park S.K., Beane-Freeman L., Lynch C.F., Knott C.E., Sandler, D.P., Hoppin J.A, M.,Coble J., Lubin J., Blair A, Alavanja M. (2008), Cancer incidence among pesticide applicators exposed to trifluralin in the Agricultural Health Study, *Environmental Research*, Volume 107, Issue 2, 271-276

Kemikalieinspektionen (2012). Hämtad 2014-01-14 från <http://www.kemi.se/Documents/Publikationer/Trycksaker/PM/PM16-12.pdf>

*Lee S., Ra J., Choi J., Yim B., Jung M., Kim S.(2013), Human health risks associated with dietary exposure to persistent organic pollutants (POPs) in river water in Korea, *Science of the Total Environment*, Volume 470-471, 1362-1369

Livsmedelsverket (2013). Hämtad 2013-09-25 från <http://www.slv.se/sv/grupp1/Risker-med-mat/Kemiska-amnen/Bekampningsmedel/>

Lynch S.M., Mahajan R., Beane-Freeman L.E. Hoppin J.A., Alavanja C.M.R. (2009), Cancer incidence among pesticide applicators exposed to butylate in the Agricultural Health Study, *Environmental Research*, 109, 860–868

*McElroy J. A., Kanarek M. S., Trentham-Dietz A., Robert S. A., Hampton J. M., Newcomb P. A., Anderson H. A., Remington P. L. (2004), Potential Exposure to PCBs, DDT, and PBDEs from Sport-Caught Fish Consumption in Relation to Breast Cancer Risk in Wisconsin, *Environmental Health Perspectives*, 112, 2, 156-162

MacFarlane E., Benke G., Del Monaco A., Sim M. R. (2010), Causes of Death and Incidence of Cancer in a Cohort of Australian Pesticide-Exposed Workers, *Annals of Epidemiology*, Volume 20, Issue 4, 273-280

Mahon S.M (2003). Cancer risk assessment: Considerations for cancer genetics. In A.S. Tranin, A. Masny & J. Jenkins (Eds.), *Genetics in oncology practice: Cancer risk assessment*, Pittsburgh, Oncology Nursing Society

Naturskyddsföreningen (2013). Hämtad av 2013-10-16 från www.naturskyddsforeningen.se

Naturskyddsföreningen (2013). Hämtad 2014-01-14 från http://www.naturskyddsforeningen.se/sites/default/files/dokument-media/efsa_underlag.pdf

National Institute of Technology and Evaluation (NITE, 2011). Hämtad 2014-01-24 från http://www.safe.nite.go.jp/english/shiryo/RA/about_RA6.html

*Nougadère A., Sirot V., Kadar A., Fastier A., Truchot E., Vergnet C., Hommet F., Baylé J., Gros P., Leblanc J. (2012), Total diet study on pesticide residues in France: Levels in food as consumed and chronic dietary risk to consumers, *Environment International*, 45, 135–150

Olsson H., Sörensson S.(2011), *Forskningprocessen – Kvalitativa och kvantitativa perspektiv*, Liber AB. Stockholm.

*Pardío V., Martínez D., Flores A., Romero D., Suárez V., López K., Uscanga R.(2012), Human health risk of dietary intake of organochlorine pesticide residues in bovine meat and tissues from Veracruz, México, *Food Chemistry*, 135, 1873–1893

Repetto R, Baliga S.S. (1997). Pesticides and immunosuppression: the risks to public health. *Health Policy Plan 1997*, 12. 97–106

Ritchie J.M., Smith E.M., Fuortes L.J., Reedy V.E.(2003), Biomarkers of pesticide exposure evaluated in a case-control study of prostate cancer, *Annals of Epidemiology*, Volume 13, Issue 8, 571-580

Rothman, K.J. (2002), *Epidemiology - An introduction*, Oxford University Press, New York

*Schilirò T., Gorrasi I., Longo A., Coluccia S., Gilli G.(2011), Endocrine disrupting activity in fruits and vegetables evaluated with the E-screen assay in relation to pesticide residues, *Journal of Steroid Biochemistry & Molecular Biology*, 127, 139– 146

SLU(2013) Hämtad 2014-01-14 från <http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/kompetenscentrum-for-kemiska-bekampningsmedel/information-om-bekampningsmedel-i-miljon1/exponering-och-miljoeffekter/kroniska-effekter-visar-sig-langt-senare/>

Socialstyrelsen (2013). Folkhälsorapport 2013. Stockholm. Epidemiologiskt centrum.

Socialstyrelsen (2012). Cancer Incidence in Sweden 2011 – Cancerförekomst i Sverige 2011, Stockholm

Statens Folkhälsoinstitut (2013). Hämtad 2013-10-03 från <http://www.fhi.se/Om-oss/Overgripande-mal-for-folkhalsa/>

United States Environmental Protection Agency (2004). Chemicals evaluated for carcinogenic potential. Office of Pesticide Programs, Health Effects Division, Science Information Management Branch

U.S Food and Drug Administration (2010). Pesticide Monitoring Program; 2010 Pesticide Report. Silver Spring

Van Maele-Fabry G., Hoet P, Lison D, (2013). Parental occupational exposure to pesticides as risk factor for braintumors in children and young adults: A systematic review and meta-analysis, *Environment International*, 56, 19–31

*= Resultatartiklar

Tabell 1. Sökhistoria

Bilaga I

Databas	Datum	Sökord	Antal träffar	Genomlästa abstrakt	Urval 1	Urval 2
Science Direct	2013-11-20	"Pesticide" AND "Food" AND "Breast cancer" AND "Prostate cancer" Limit: published in the last 8 years, topic restrictions "pesticide", "breastcancer", "prostate cancer" "health effect" "cancer" "human health"	46	12	7	7
Pubmed	2013-11-20	"Pesticides" AND "Food" AND "Breast neoplasms" AND "Breast" AND "Cancer" AND "Breast cancer" Limit: published since 2008-	23 *(5)	10 **(2)	5 **(2)	4 **(2)

*() = Antal uppretrade artiklar som framkom i Science Direct först, men även i Pubmed vid sökning.

**() = Antal artiklar genom manuell sökning från funna artiklars referenslista.

Tabell 2. Artikelöversikt.

Publications- år och författare	Titel	Datum för sökning	Syfte	Konklusion/resultat
2012 Pardo et al	Human health risk of dietary intake of organochlorine pesticide residues in bovine meat and tissues from Veracruz, México.	2013-11-20 Pubmed	Värdera de rumsliga och årstidliga förändringarna av organochlorine pesticidhalter i nötkreatur kött, organ och vävnad från den centrala tropiska regionen i Veracruz, Mexico, samt att fastställa hälsoriskerna av konsumtion av denna typ av kött med dess pesticidrester.	Trots att studien inte fokuserat på skillnader i hälsorisk i relation till socioekonomisk status, ålder eller kön, medförde bedömningen en indikation på högre cancerrisk på grund av kontaminationen av pesticider i nötkreaturs- kött, lever och ryggnärg producerat på olika geografiska områden och under olika årstider.
2013 Lee et al	Human health risks associated with dietary exposure to persistent organic pollutants (POPs) in river water in Korea.	2013-11-20 Science Direct	Värdera den potentiella risken för förekomst av cancer genom intag av sötvatten fisk från en specifik flod i Korea.	Intag av höga halter av organochlorine pesticides (OCP) specifikt en typ av dessa Heptachlor epoxide (HE) generera en högre risk för bröstcancer. Samt drogs slutsatsen att hög konsumtion av fisk från den studerade floden ger högre risk för cancer.
2004 McElroy et al	Potential Exposure to PCBs, DDT, and PBDES from Sport-Caught Fish Consumption in Relation to Breast Cancer Risk in Wisconsin.	2013-11-20 Pubmed	Studera associationen mellan konsumtion av fisk som fångats genom sport-fiske och incidensen av bröstcancer som en del av en pågående fall-kontrollstudie.	Intag av fisk genom sport-fiske hade ingen association med förekomsten av bröstcancer, men studien visade även att det fanns en positiv association mellan höjd bröstcancerrisk och kvinnor vid klimakterie ålder.

Publications- år och författare	Titel	Datum för sökning	Syfte	Konklusion/ resultat
2012 Nougadère et. al	Total diet study on pesticide residues in France: Levels in food as consumed and chronic dietary risk to consumers.	2013-11-20 Pubmed	Presentera generella resultat av pesticidhalter i föda, parallellt med exponeringsvärdering och riskkarakteristik av pesticider i Frankrike.	254 olika pesticider analyserades av dessa var det 26 pesticider som överskred långtids exponeringsnivåer men för 16 av dessa kunde cancerisk utslutas. Resultaten bekräftar de senaste konklusioner som gjorts rörande den potentiella ohälsorisen med exponering för Dimethoate för en del konsumenter samt att förbättra analytiska metoder för en del pesticider i ett reglerat övervakningsprogram.
2011 Schilirò et. al	Endocrine disrupting activity in fruits and vegetables evaluated with the E-screen assay in relation to pesticide residues.	2013-11-20 Science Direct	Evaluera estrogen i frukt och grönsaker genom att kalkylera bröstcancer "cell line" (MCF-7 BUS) och E-screen i relation till pesticidrester.	Av de 44 matproverna som togs innehöll 10 av dem inga pesticidrester. Men av dessa 44 proverna gav 26 av den en ökad spridning av MCF-7 BUS vilket kan medföra ökad bröstcancerisk. De pesticidhalter som återfanns i födan var under MRL, men frukt innehöll mer pesticider än grönsaker.
2011 Dai et. al	Health Risk Assessment of Organochlorine Contaminants in Fish from a Major Lake (Baixiangdian Lake) in North China.	2013-11-20 Pubmed	Fastställa halterna av OCP och PCB i fisk från Baixiangdiansjön, samt värdera den potentiella hälsorisen relaterat till fiskkonsumtion från denna sjö samt redovisa möjliga framtida rekommendationer.	Resultatet visade att halterna av såväl OCP och PCB var under den nationellt accepterade pesticidhalter, men att PCB halten var något högre än OCP, vilket indikerar en möjlig förhöjd carcinogenisk risk vid konsumtion av fisk från Baixiangdiansjön, Kina.

Publicerings- år och författare	Titel	Datum för sökning	Syfte	Konklusion/resultat
2013 Berman et.al	Urinary concentrations of organophosphate pesticide metabolites in adults in Israel: Demographic and dietary predictors	2013-11-20 Science Direct	Bedöma exponeringen för OPs (organophosphate pesticide) I den generella vuxenpopulationen I Isreal samt att fastställa kost och demografiska prediktorer för exponering.	Indirekt exponering genom diet är viktigare källa än direkt exponering via fysisk kontakt. Individerna har fått i sig hög koncentration av pesticider via födan, frukt och grönsaker. Studien kan användas till vidare forskning för utveckling av sjukdomar. Hög inkomst= hög konsumtion av frukt och grönt, kvinnor äter mer. Därmed har kvinnor en högre cancerisk än män, på grund av dieten.
2009 Dalvie et. al	Risk assessment of pesticide residues in South African raw wheat	2013-11-20 Science Direct	Mäta rester av pesticidhalter i väteprover producerat i Sydafrika samt importerad vete, och evaluera hälsoeffekterna av pesticidresterna i vete.	I alla prover vad det mer än en pesticid som förekom. 9 (11%) av alla prover stred mot MRL. Bland de pesticider som studerades var 4 av dessa carcinogena, men dessa ger ingen förhöjd cancerisk även i samband med andra pesticider.
2008 Darko et.al	Dietary intake of organophosphorus pesticide residues through vegetables from Kumasi, Ghana	2013-11-20 Science Direct	Undersöka kontaminerade nivåer av OPs rester i grönsaker samt klargöra deras hälsoeffekter.	Konstaterad signifikant hälsorisk av mat som är kontaminerad. Undersökningen gjordes genom matprover av tomater, äggplantor samt paprika (sammanlagt 150 prover, vardera 50). Resultatet visade att konsumtion av tomater samt äggplantor från Kumasi marknaden innebar en hälsorisk, men inte för paprika.
2008 Iwasaki et.al	Plasma organochlorine levels and subsequent risk of breast cancer among Japanese women: A nested case-control study	2013-11-20 Science Direct	Att göra en hypotestestning för höga blodvärden av organochlorines och om den är associerad till bröstcancer.	De fann ingen association mellan höga värden av organochlorines i blodet och risken för bröstcancer. Dock framkom det att DDE kan agera som östrogen vilket då kan påverka förekomsten av bröstcancer.

Publications- år och författare	Titel	Datum för sökning	Syfte	Konklusion/resultat
2011 Cohn	Developmental and environmental origins of breast cancer: DDT as a case study	2013-11-20 Science Direct	Fördjupa och redogöra för kunskapsluckor gällande exponering och bröstcancer samt att presentera en fallstudie av relationen mellan exponering för DDT och bröstcancer.	Det finns många begränsningar för att komma fram till sårbarheten av exponeringar, för att hitta relationer mellan exponeringar och bröstcancer. Det kräver stora kohortstudier för att kunna komma fram till dess ursprung. Fetma är en riskfaktor.

Veronica Westergren

Katarina Lizon



Besöksadress: Kristian IV:s väg 3
Postadress: Box 823, 301 18 Halmstad
Telefon: 035-16 71 00
E-mail: registrator@hh.se
www.hh.se