

Hanteringsrapport gällande dioxin och dioxinlika PCB i ägg

av Frida Broman, Emma Halldin Ankarberg och Petra Bergkvist – oktober 2016

Innehåll

Sammanfattning	4
Begrepp	4
Bakgrund	4
Motiv för Livsmedelsverkets hanteringsåtgärder.....	5
1) Information till allmänheten.....	5
2) Information till kontrollmyndigheter	5
3) Information till företag.....	5
4) Dialog med företag	6
5) Utökad provtagning av ekologiska ägg under 2017.....	6
6) Inget konsumentråd tas fram.....	6
Bakgrund för valda hanteringsåtgärder	6
Risk- och nyttovärdering	6
Trendanalys	8
Lagstiftning, regler och kontroll.....	8
Slutsats	9
Deltagare i rapporten	10
Datum för beslut om godkännande av riskhanteringen.....	10
Referenser som riskhanteringen grundar sig på	11

Sammanfattning

Halterna av dioxiner och dioxinlika PCB har ökat i de prover av ekologiska ägg som ingått i Livsmedelsverkets provtagningsprogram under den senaste 10-årsperioden. Syftet med denna rapport är att tydliggöra Livsmedelsverkets ställningstagande och motivering till fattade beslut gällande dioxin och dioxinlika PCB i ägg. De riskhanteringsåtgärder som Livsmedelsverket beslutat genomföra är:

- 1) Information till allmänheten
- 2) Information till kontrollmyndigheter
- 3) Information till företag
- 4) Dialog med företag
- 5) Utökad provtagning av ekologiska ägg under 2017
- 6) Inget konsumentråd tas fram

I rapporten redovisas Livsmedelsverkets slutsatser av den vetenskapliga bakgrunden och litteratursammanställningen, samt de avvägningar som har gjorts där även andra relevanta faktorer har vägts in i den slutliga hanteringen.

Begrepp

TDI_{EPA} - det tolerabla dagliga intaget för dioxiner och dioxinlika PCB beräknat av den amerikanska motsvarigheten till Naturvårdsverket, Environmental Protection Agency (EPA 2012). TDI_{EPA} uppgår till 0,7 pg TEQ/ kg kroppsvikt och dag.

TDI_{SCF} - det tolerabla dagliga intaget för dioxiner och dioxinlika PCB beräknat av EUs expertgrupp Scientific Committee for Food (SCF2001). TDI_{SCF} uppgår till 2 pg TEQ/ kg kroppsvikt och dag.

TEQ – För att kunna bedöma den totala toxiska effekten av dioxiner och dioxinlika PCB används begreppet toxiska ekvivalenter, TEQ. TEQ beräknas med hjälp av viktningsvärden enligt en beräkningsmodell fastställd av Världshälsoorganisationen (WHO).

Bakgrund

Livsmedelsverket övervakar halterna av dioxiner och dioxinlika PCB i bland annat ägg årligen i det nationella provtagningsprogrammet. Under de senaste tio åren har det synts en tendens till att halterna i de ekologiska äggen ökar. Under 2015 överskred ett av proverna den av EU rekommenderade åtgärdsgränsen för dioxinlika PCB. Detta föranledde Livsmedelsverket att titta närmare på halterna i de ekologiska äggen. En riskvärdering utfördes på Livsmedelsverket, vilken visar att ekoägg i medeltal innehåller 3 gånger mer dioxiner och dioxinlika PCB än konventionellt producerade ägg.

Det är önskvärt att intaget av dioxiner och dioxinlika PCB hålls så lågt som möjligt, framförallt hos barn och unga kvinnor, då dioxiner och PCB lagras i kroppen under många år

och förs över till framtida barn under eventuell graviditet och amning. Av denna anledning bör man arbeta för att intaget från alla tänkbara källor blir så lågt som möjligt på lång sikt.

I Livsmedelsverkets provtagningsprogram 2003 och 2004 fastställdes betydligt högre halter av dioxin och dioxinlika PCB i ekologiska ägg än i konventionella ägg. I den undersökning av orsakerna som då genomfördes kunde de högre dioxinhalterna härledas till fodrets innehåll av fiskmjöl med höga dioxinhalter. Efter att råvaruleverantör till värpfodret bytts och värpfodrets sammansättning omarbetats reducerades halterna av dioxiner och dioxinlika PCB i ägg betydligt.

Motiv för Livsmedelsverkets hanteringsåtgärder

1) Information till allmänheten

Livsmedelsverket informerade allmänheten i och med ett pressmeddelande som gick ut den 12 oktober 2016. I pressmeddelandet framgick bland annat att dioxin och dioxinlika PCB förekommer i högre halter i ekologiska ägg än i andra ägg, att Livsmedelsverkets kontroll indikerar att halterna har ökat över tid samt att Livsmedelsverket uppmanar branschen att undersöka vad ökningen beror på och vidta åtgärder. Denna hanteringsrapport kommer att göras tillgängligt för allmänheten via Livsmedelsverkets hemsida.

2) Information till kontrollmyndigheter

En vägledning till kontrollmyndigheter att använda vid utredning av förhöjda halter av dioxiner och dioxinlika PCB i ägg på gård kommer att tas fram. Denna vägledning kommer att skickas ut tillsammans med ett informationsmaterial om fynden i Livsmedelsverkets kontroll och den utredning som Livsmedelsverket genomfört. Det finns anledning att tro att kontrollmyndigheterna behöver mer stöd av Livsmedelsverket i dessa typer av ärenden och utredningar på gård. Denna hanteringsrapport kommer också att läggas ut på Livsmedelsverkets hemsida och vara tillgänglig för kontrollmyndigheter.

3) Information till företag

Det är företagets ansvar att se till att de livsmedel som produceras är säkra. Den medianhalt av dioxiner och dioxinlika PCB som hittats i ekologiska ägg riskerar att bidra med en betydande mängd till intaget av dessa ämnen vid daglig konsumtion av ägg under många år. Medianintaget hos barn av dessa ämnen är, från *alla* källor, ca 0,5 pg/kg kroppsvikt och dag. Bidraget från *ett* ekologiskt ägg per dag (vid medianhalten) är 0,2 pg/kg kroppsvikt och dag för barn. Ett ägg ökar alltså det dagliga intaget av dessa ämnen med 40 % (0,2 pg/0,5 pg). Ett sådant bidrag från ett enskilt livsmedel anser Livsmedelsverket vara *oacceptabelt att komma från en enda källa*. Då ägg bidrar med viktiga näringsämnen finns starka motiv att försöka sänka onödigt bidrag av dioxiner och dioxinlika PCB som kommer från denna källa.

De förhöjda halter som påträffats är betydande och därför behöver branschen arbeta med att sänka halterna av dioxiner och PCB i de ekologiska äggen. Denna hanteringsrapport kommer att publiceras på Livsmedelsverkets hemsida samt skickas ut till företrädare för branschen.

4) Dialog med företag

Dialog med branschen har i detta ärende redan inletts och ett par telefonmöten har hållits. Livsmedelsverket kommer även att kalla till ett fysiskt branschmöte under hösten 2016 för att diskutera vilka åtgärder branschen planerar att vidta.

5) Utökad provtagning av ekologiska ägg under 2017

Livsmedelsverket kommer under 2017 att utöka provtagningen av ekologiska ägg för att ytterligare förstärka övervakningen av dioxin och dioxinlika PCB i ekologiska ägg.

6) Inget konsumentråd tas fram

Konsumtionen av ägg bland allmänheten i Sverige är förhållandevis låg i förhållande till baslivsmedel såsom mjölk/mjölksprodukter, och kött/köttprodukter (betydligt mindre än ett ägg per dag, enligt Livsmedelsverkets kostundersökningar). Detta innebär att den totala äggkonsumtionen bidrar väldigt lite till det *totala* dioxinintaget i normalbefolkningen, även om ekologiska ägg konsumeras (3-7 % av intaget). Det är endast få individer, främst barn, med hög konsumtion av ekologiska ägg som riskerar att nå upp i intag som hamnar mellan TDI_{EPA} och TDI_{SCF} . Att nå upp över TDI under en begränsad period i sitt liv innebär inte att man som konsument riskerar hälsoeffekter av exponeringen. Att införa ett temporärt konsumentråd, tills halterna sänkts, kan inte anses vara proportionerligt då riskerna med förhöjt intag av dioxin och PCB är ett långsiktigt problem. Eftersom konventionella ägg innehåller en tredjedel av halterna jämfört med de ekologiska äggen finns sannolikt möjligheter för äggproducenterna att minska halterna i äggen, både på kort och på lång sikt, varför detta bör göras på producentnivå.

Bakgrund för valda hanteringsåtgärder

Risk- och nyttovärdering

Underlaget för riskvärderingen (bilaga 1) utgörs av 29 samlingsprover av ekologiska ägg från 2010-2015, se tabell 1. Medianhalten, som i motsats till medelhalten inte påverkas av extremvärden, ligger på 1,4 pg TEQ/g fett med ett intervall (min-max) på 0,43–3,8 pg TEQ/g fett. För de konventionella äggen utgörs underlaget av 35 samlingsprover av ägg från frigående höns och burägg från 2010-2015, se tabell 2. Medianhalten för de konventionella äggen ligger på 0,46 pg TEQ/g fett med ett intervall (min-max) på 0,30–0,85 pg TEQ/g fett.

Tabell 1. Halterna av dioxiner och dioxinlika PCB i ekologiska ägg som ingått i Livsmedelsverkets provtagningsprogram för dioxiner och PCB 2010-2015 (intervall).

År	Antal prov	Dioxiner (PCDD/F), pg TEQ/g fett	Dioxinlika PCB, pg TEQ/g fett	Summan av dioxiner och dioxinlika PCB (PCDD/F-PCB), pg TEQ/g fett
2010	4	0,27 - 0,63	0,22 - 0,97	0,5 - 1,6
2011	2	0,51; 0,57	0,70; 0,89	1,3; 1,4
2012	5	0,16 - 0,83	0,28 - 1,2	0,43 - 2,0
2013	6	0,34 - 1,1	0,25 - 0,84	0,59 - 1,6
2014	7	0,41 - 1,1	0,34 - 1,3	0,86 - 2,3
2015	5	0,46 - 0,83	0,56 - 3,1	1,2 - 3,8

Tabell 2. Halterna av dioxiner och dioxinlika PCB i konventionella ägg som ingått i Livsmedelsverkets provtagningsprogram för dioxiner och PCB 2010-2015 (intervall).

År	Antal prov	Dioxiner (PCDD/F), pg TEQ/g fett	Dioxinlika PCB, pg TEQ/g fett	Summan av dioxiner och dioxinlika PCB (PCDD/F-PCB), pg TEQ/g fett
2010	8	0,19 - 0,28	0,16 - 0,57	0,35 - 0,85
2011	8	0,25 - 0,33	0,20 - 0,33	0,45 - 0,65
2012	5	0,30 - 0,43	0,17 - 0,20	0,46 - 0,63
2013	4	0,26 - 0,34	0,15 - 0,20	0,41 - 0,54
2014	4	0,19 - 0,29	0,11 - 0,22	0,30 - 0,49
2015	6	0,21 - 0,34	0,12 - 0,20	0,33 - 0,54

Dessa data används i intagsberäkningarna eftersom haltdata innan 2010 är alltför inaktuella.

Sammanfattning av Livsmedelsverkets riskvärdering

Livsmedelsverkets riskvärdering, se bilaga 1, är gjord på dioxiner och dioxinlika PCB, eftersom det finns framtagna hälsobaserade tolerabla intagsnivåer för dessa substanser. För icke-dioxinlika PCB har det inte varit möjligt att ta fram sådana hälsobaserade riktvärden eftersom resultaten från forskningen fortfarande är osäkra.

Tabell 3 sammanfattar funna halter av PCDD/F/PCB TEQ i ekoägg och konventionella ägg i dioxinkontrollen från 2010-2015. Resultaten visar att medianhalterna är cirka tre gånger högre i ekoägg än i konventionellt producerade ägg. Ett icke-parametriskt statistiskt test (Mann-Whitney U-test) visar att ekoäggets halter av dioxiner och dioxinlika PCB är signifikant högre än de konventionella äggen ($p < 0,001$). Sammantaget har proverna av ekoägg klart högre halter och överlappningen i halter med konventionella ägg är liten.

Tabell 3. Halterna av summan av dioxiner och dioxinlika PCB (PCDD/F/PCB-TEQ) i svenska ägg 2010-2015 (median och intervall). I konventionella ägg ingår ägg från frigående höns och höns i bur.

År	Ekologiska (pg TEQ/g fett) (N)	Konventionella (pg TEQ/g fett) (N)
2010-15	1,4 (0,43-3,8) (29)	0,46 (0,30-0,85) (35)*

*Statistiskt säkerställd skillnad mot ekoägg. Mann-Whitney U-test, $p < 0,001$

Konsumtionen av ägg bland barn och unga kvinnor som deltagit i Livsmedelsverkets matvaneundersökningar är i medeltal under ett ägg per dag. Endast några få individer uppges konsumera ett ägg per dag eller mer.

Medianintaget bland barn som konsumerat livsmedel med bakgrundshalter av dioxin och dioxinlika PCB (inklusive konventionella ägg) uppskattas till ungefär 0,5 pg TEQ/kg kroppsvikt/dag och intaget vid 95:e percentilen till det dubbla. Om det antas att enbart ekoägg konsumeras istället för konventionellt producerade ägg ökar intaget endast marginellt. Det beror på att konsumtionen av ägg bland barnen i Riksmaten-undersökningen var endast var ett halvt ägg per dag vid 95:e percentilens konsumtion av ägg.

Intaget av dioxiner och dioxinlika PCB bland kvinnorna är lägre än bland barnen. Om det antas att gruppen kvinnor konsumerar ekoägg istället för konventionella ägg så ökar inte intaget av dioxin och dioxinlika PCB i någon högre grad. Bland kvinnorna låg konsumtion av ägg vid 95:e percentilen på cirka ett ägg per dag.

Daglig konsumtion av ett ekoägg bland barn, utöver åldergruppens ”vanliga” konsumtion av ägg, som i övrigt har ett TEQ-intag på medianen, ger ett TEQ-intag som ligger i nivå med TDI_{EPA} på 0,7 pg TEQ/kg kroppsvikt och dag, men klart under TDI_{SCF} på 2 pgTEQ/kg

kroppsvikt och dag. Sambandet mellan antalet konsumerade ägg per dag och totalt TEQ-intag bland barnen är i scenarioräkningen linjärt och det dagliga intaget ökar med 0,06 pg TEQ/kg kroppsvikt per ägg ($2,1/33=0,06$) för konventionella ägg och med 0,21 pg/kg per ägg vid konsumtion av ekoägg ($7/33=0,21$). För unga kvinnor ger en konsumtion av fyra ekoägg per dag ett totalintag i nivå med TDI_{EPA} . TDI_{SCF} överskrids inte.

Om barn konsumerar konventionella ägg nås TDI_{EPA} vid konsumtion av tre ägg per dag under flera års tid, men marginalen till TDI_{SCF} är fortfarande relativt god. Daglig regelbunden konsumtion av konventionella ägg bland unga kvinnor, med genomsnittligt intag av dioxin och PCB från livsmedel i allmänhet, ger intag som ligger under både TDI_{EPA} och TDI_{SCF} .

Nyttan med ägg

Ägg har högt näringsvärde som kan variera med innehållet i hönans foder. Ägg innehåller samtliga essentiella aminosyror och cirka 10g fett per 100g. Äggulan innehåller bland annat fleromättade fettsyror, fettlösliga vitaminerna A, D och E samt de vattenlösliga vitaminerna B12, riboflavin och folat. Äggula innehåller även mineralerna jod, järn, kalcium, zink och selen.

Trendanalys

För att ytterligare utreda halterna av dioxiner och dioxinlika PCB i ekologiska ägg har en statistisk analys av tidstrender av halter i ägg utförts, se bilaga 2. I trendanalysen framgår att medianhalterna var som högst år 2003. Medianhalterna sjönk sedan till ett minimum 2007, för att sedan öka med viss variation fram till 2015. De sjunkande halterna mellan 2003 och 2007 beror med största sannolikhet på den förändring av fodret till ekohöns som genomfördes under perioden med avsikt att sänka halterna.

För att undersöka om halterna i ekologiska ägg har förändrats med tiden gjordes en log-linjär regressionsanalys där alla enskilda data ingick. Regressionsanalysen visade att det inte fanns något statistiskt säkerställt linjärt samband mellan provtagningsår och halt av dioxiner och dioxinlika PCB om regressionsanalysen gjorde för hela tidperioden 2003-2015 ($p>0,05$). Om resultaten för 2003-2004 uteslöts i regressionsanalysen observerades dock en ökande trend av halter med 5-10 % per år mellan åren 2005 till 2015. Om regressionsanalysen omfattar tidsperioden 2007 till 2015 blir ökningen större (11-21% per år). Dessa samband är statistiskt säkerställda ($p\leq 0,05$).

Lagstiftning, regler och kontroll

Inom EU gäller gränsvärden för dioxiner, dioxinlika PCB och icke dioxinlika PCB i livsmedel. Halterna av dioxiner och dioxinlika PCB uttrycks i toxiska ekvivalenter, med användning av de av WHO fastställda toxiska ekvivalensfaktorerna (WHO-TEF) från 2005.

Gränsvärden för dioxiner i bland annat ägg anges i förordning (EG) nr 1881/2006, som ändrats flera gånger. EU:s gränsvärden för dioxiner och PCB i livsmedel är satta dels på summan av dioxiner (WHO-PCDD/F-TEQ), dels på summan av dioxiner och dioxinlika PCB (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) och summan av sex icke dioxinlika PCB.

För hönsägg och äggprodukter gäller följande gränsvärden:

- 2,5 pg TEQ/g fett för summan av dioxiner
- 5,0 pg TEQ/g fett för summan av dioxiner och dioxinlika PCB
- 40 ng/g fett för summan av sex icke dioxinlika PCB

Utöver dessa gränsvärden för ägg och äggprodukter finns även åtgärdsgränser. Dessa åtgärdsgränser anges i Kommissionens rekommendation om minskning av dioxiner, furaner och PCB i foder och livsmedel (2013/711/EU). Om en åtgärdsgräns överskrids bör de behöriga myndigheterna se till att föroreningskällan identifieras och åtgärder vidtas för att minska eller eliminera den.

För hönsägg och äggprodukter gäller följande åtgärdsgränser:

- 1,75 pg TEQ/g fett för summan av dioxiner
- 1,75 pg TEQ/g fett för summan av dioxinlika PCB

Offentlig kontroll av dioxiner och icke dioxinlika PCB i animaliska livsmedel genomförs årligen genom Livsmedelsverkets kontrollprogram. Kontroll har genomförts sedan år 2003. I den årliga kontrollen ingår totalt cirka 10 prover på ägg från svenska äggproducenter. Proverna tas på äggpackerier. Antalet prover på ekologiska ägg uppgår till ca 5 st/år. Provtagningen slumpas ut mellan packerierna. Metoden för provtagning och analys genomförs i överensstämmelse med kommissionens förordning (EU) nr 589/2014 om provtagningsmetoder och analysmetoder för kontroll av halter av dioxiner, dioxinlika PCB och icke dioxinlika PCB i vissa livsmedel. Det innebär bland annat att varje prov består av minst 12 ägg från ett äggparti (samlingsprov).

I kontrollprogrammet för dioxiner i ägg 2015 framgick att ett av proven av ekologiska ägg överskred åtgärdsgränsen. Ärendet överfördes från Livsmedelsverket till Länsstyrelsen i det aktuella länet för fortsatt utredning av orsakerna, eftersom Länsstyrelsen är kontrollmyndighet för lantbruksföretag.

Slutsats

Livsmedelsverket gör bedömningen att det är befogat att informera om de förhöjda halterna av dioxin och dioxinlika PCB i ekologiska ägg. Halterna i ekologiska ägg har ökat under de senaste 10 åren. Bidraget till det totala intaget av dioxin och dioxinlika PCB som kommer från ekologiska ägg med funna halter anser Livsmedelsverket vara *oacceptabelt* på lång sikt då ägg bidrar till intaget av viktiga näringsämnen i en varierad kost. Därför anser Livsmedelsverket att det är motiverat att uppmana branschen att åtgärda halterna i de ekologiska äggen. Även om halterna är under gränsvärdena och bara ett prov överskridit åtgärdsgränsen för dioxinlika PCB så behöver trenden med ökande halter brytas så snart som möjligt och halterna sänkas för att minska bidraget av dioxin och dioxinlika PCB från ekologiska ägg.

Livsmedelsverket kommer framöver att samarbeta med branschen och andra myndigheter för att hitta källan till de förhöjda halterna och därmed underlätta för företagen att kunna arbeta med att sänka halterna. Livsmedelsverket kommer även att ta fram en vägledning till kontrollmyndigheter som ansvarar för att följa upp höga halter av dioxiner och PCB i ägg på gårdsnivå.

Deltagare i rapporten

I den arbetsgrupp som arbetat med riskhanteringen har Frida Broman och Petra Bergkvist, statsinspektörer, Emma Halldin Ankarberg, toxikolog och Anna Carlbom Härd, kommunikationsstrateg, deltagit.

Riskvärderingen har utförts av Anders Glynn, risk- och nyttovärderare, och trendanalysen av Anders Glynn och Marie Aune, kemist.

Datum för beslut om godkännande av riskhanteringen

Livsmedelsverket den 25 oktober 2016

Avdelningschef Helena Storbjörk Windahl, Avdelning Styrning och Uppföljning

Referenser som riskhanteringen grundar sig på

1. EPA. 2012. 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD). <http://www.epa.gov/iris/subst/1024.htm>
2. Kommissionens förordning (EG) nr 1881/2006 om fastställande av gränsvärden för vissa främmande ämnen i livsmedel
3. Kommissionens förordning (EU) nr 589/2014 om provtagningsmetoder och analysmetoder för kontroll av halter av dioxiner, dioxinlika PCB och icke dioxinlika PCB i vissa livsmedel
4. Kommissionens rekommendation om minskning av dioxiner, furaner och PCB i foder och livsmedel (2013/711/EU)
5. Livsmedelsverket 2016, riskvärdering Polyklorerade dioxiner (PCDD), dibensofuraner (PCDF) och bifenyler (PCB) i ägg, bilaga 1
6. Livsmedelsverket 2016, trendanalys Polyklorerade dioxiner (PCDD), dibensofuraner (PCDF) och bifenyler (PCB) i ägg – analys av tidstrender i ekoägg, bilaga 2
7. Livsmedelsverket, Ägg, bönor och fullkorn, Rapport 2: 2010. 2010, Livsmedelsverket: Uppsala.
8. Livsmedelsverket, Källor till dioxiner i hönsägg år 2004
9. NNR 2012, 2014, Nordic Nutrition Recommendations 2012. Nordic Council of Ministers: Copenhagen
10. SCF. 2001. Opinion of the Scientific Committee on Food on the risk assessment of dioxins and dioxin-like PCBs in food. http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out90_en.pdf

2016-10-17

Polyklorerade dioxiner (PCDD), dibensofuraner (PCDF) och bifenyler (PCB) i ägg

Sammanfattning

Är det en hälsorisk att konsumera ekoägg ur ett dioxin/PCB-perspektiv, eftersom ekoägg innehåller 3 gånger mer PCDD/F/PCB än konventionellt producerade ägg? Denna riskvärdering är fokuserad på PCDD/F och dioxinlika PCB och tar inte hänsyn till andra eventuella risker och nyttor med äggkonsumtion.

Konsumtionen av ägg bland deltagarna i Livsmedelsverkets matvaneundersökningar (Riksmaten) är låg, i medeltal klart under ett ägg per dag. Få individer uppges konsumera ett ägg per dag eller mer. Det kan dock tänkas att konsumtionen av ägg är förhållandevis hög om man följer vissa dieter under lång tid. Daglig konsumtion av ett ekoägg bland barn under många år ger ett PCDD/F/PCB-intag som ligger i nivå med det hälsobaserade tolerabla intaget TDI_{EPA} (0,7 pg TEQ/kg kroppsvikt/dag). Detta om intaget från ägget läggs ovanpå medianintaget från livsmedel i allmänhet hos barn i Sverige. Intaget ligger dock under TDI_{SCF} (2 pg TEQ/kg/d) även om fyra ekoägg konsumeras per dag. Om barn konsumerar konventionella ägg nås TDI_{EPA} vid konsumtion av tre ägg per dag under flera års tid, men marginalen till TDI_{SCF} är fortfarande relativt god.

För unga kvinnor ger en konsumtion av fyra ekoägg per dag under många år ett intag av PCDD/F/PCB TEQ i nivå med TDI_{EPA} , men intaget ligger klart under TDI_{SCF} . Om konventionella ägg konsumeras blir det goda marginaler till både TDI_{EPA} och TDI_{SCF} .

Resultaten visar att ekoägg ger ett större bidrag till totalintaget av PCDD/F/PCB TEQ än konventionella ägg. Regelbunden daglig konsumtion av ekoägg ger sämre marginal till hälsobaserade TDI, särskilt bland barn.

Inledning

RN har fått en fråga från dioxinkontrollen (LK/STUP) om en riskvärdering av PCDD/F och PCB i ekoägg. Bakgrunden är att det inom kontrollen tycks ha skett en ökning av prover med förhöjda halter av främst PCB under de senaste åren. Det finns vissa dieter, till exempel LCHF, som kan resultera i hög konsumtion av ägg (upp till 5-6 per dag). Är det en hälsorisk att konsumera ekoägg ur ett dioxin/PCB-perspektiv? Nedanstående riskvärdering fokuserar på PCDD/F och dioxinlika PCBer eftersom det finns framtagna hälsobaserade tolerabla intag för dessa substanser. För icke-dioxinlika PCBer har det inte varit möjligt att ta fram sådana hälsobaserade riktvärden eftersom resultaten från forskningen fortfarande är osäkra när det gäller hälsorisker.

2016-10-17

Denna riskvärdering tar inte hänsyn till andra eventuella risker och nyttor med äggkonsumtion. Riskvärderingen har granskats av Per Ola Darnerud på RN-avdelningen och Marie Aune på Kem-avdelningen.

Farokarakterisering

EUs expertgrupp för riskvärdering av kemikalier i mat ”Scientific Committee on Foods” (SCF) tog 2001 fram ett tolerabelt dagligt intag (TDI) för dioxiner och dioxinlika (dl-) PCBer på 2 pg TEQ/kg kroppsvikt/dag (SCF 2001). TDI_{SCF} baserades på resultat i djurförsök där man sett sänkt spermiekvalitet och förändrat beteende hos hanråttor som var avkomma till dioxinexponerade moderdjur. TDI_{SCF} ligger 10 gånger lägre än de nivåer där effekter kunde upptäckas i de mest känsliga djuren (SCF 2001). Naturvårdsverket i USA (EPA 2012) tog 2012 fram ett TDI på 0,7 pg TEQ/kg kroppsvikt/dag, baserat på data från människa. Sänkt spermiekvalitet har observerats hos män som exponerats för höga nivåer dioxiner under barndomen, och en ökning av sköldkörtelhormonnivåer uppmättes hos nyfödda barn vars mammor exponerats för höga nivåer dioxiner innan graviditeten (EPA 2012). TDI_{EPA} ligger 30 gånger lägre än den exponeringsnivå som kunde sättas i samband med effekterna. EPA och SCF kom fram till att effekter av dioxiner kan detekteras i djur (SCF) och människor (EPA) vid långsiktiga intagsnivåer på 20 pg TEQ/kg kroppsvikt/dag. Forskningen har visat att barn och kvinnor i barnafödande ålder de riskgrupper som bör främst skyddas från för höga exponeringar.

Tabell 1. PCDD/F/PCB TEQ-halter i samlingsprover av svenska ägg 2010-2015 (median och range). I konventionella ägg ingår ägg från frigående höns och höns i bur.

År	Eko (pg TEQ/g fett) (N)	Konventionella (pg TEQ/g fett) (N)
2010-15	1,4 (0,43-3,8) (29)	0,46 (0,30-0,85) (35)*

*Statistiskt säkerställd skillnad mot ekoägg. Mann-Whitney U-test, $p < 0,001$

Exponeringsbedömning

Halter i ägg

Tabell 1 sammanfattar funna halter av PCDD/F/PCB TEQ i ekoägg och konventionella ägg i dioxinkontrollen från 2010 och framåt. Resultaten visar att medianhalterna är cirka tre gånger högre i ekoägg än i konventionellt producerade ägg. Dessa data används i intagsberäkningarna nedan eftersom haltdata innan 2010 är alltför inaktuella.

Intagsberäkningar

Tabell 2 visar resultaten för intag av PCDD/F/PCB TEQ bland barn och kvinnor i barnafödande ålder (18-45 år), som deltagit i Riksmaten 2003-barn och Riksmaten 2010-11 – vuxna. Konsumtionsdata togs från

2016-10-17

Riksmatenundersökningarna och haltdata i livsmedel togs främst från dioxinkontrollen 2000-2014.

Medianintaget bland barn som konsumerat livsmedel med bakgrundshalter av PCDD/F och dioxinlika PCBer (inklusive konventionella ägg) uppskattas till ungefär 0,5 pg TEQ/kg kroppsvikt/dag och intaget vid 95:e percentilen till det dubbla (Tabell 2). Om det antas att enbart ekoägg konsumeras istället för konventionellt producerade ägg ökar intaget endast marginellt. Det beror på att konsumtionen av ägg bland barnen i Riksmaten-undersökningen var låg, endast ett halvt ägg per dag vid 95:e percentilens konsumtion av ägg.

Intaget bland kvinnorna är lägre än bland barnen. Om det antas att ekoägg konsumeras istället för konventionella ägg så ökar intaget av PCDD/F/PCB TEQ inte i någon högre grad. Bland kvinnorna låg konsumtion av ägg vid 95:e percentilen på cirka ett ägg per dag.

Risk- och nyttovärderingsavdelningen
Anders Glynn 2016-10-17

Tabell 2. Intag av PCDD/F/PCB TEQ (pg TEQ/kg kroppsvikt/dag) bland barn och kvinnor i barnafödande ålder. Intag jämförs mot US EPAs TDI för PCDD/F/dioxinlika PCB (0,7 pg TEQ/kg/d) och SCFs TDI (2 pg TEQ/kg/d). I Riksmatenberäkningen antas att endast konventionellt producerade ägg konsumeras. I RM ekoägg-beräkningen antas att endast ekoägg konsumeras.

Ålder	N	Riksmaten intag Median (95 percentil)	% över TDI _{EPA} (N)	% över TDI _{SCF} (N)	RM ekoägg intag Median (95 percentil)	% över TDI _{EPA} (N)	% över TDI _{SCF} (N)
Barn							
4-12 år	2214	0,52 (1,2)	26 (585)	1,1 (25)	0,54 (1,2)	29 (652)	1,2 (26)
Kvinnor							
18-45 år	432	0,35 (0,89)	11 (46)	1,3 (6)	0,39 (0,96)	13 (58)	1,2 (5)

2016-10-17

Risikkaraktärisering

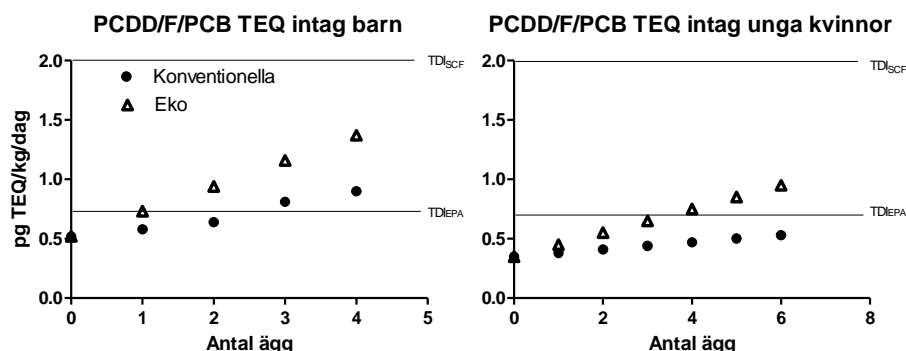
De beräknade intagen jämförs både med TDI_{EPA} (0,7 pg TEQ/kg/d) och TDI_{SCF} (2 pg TEQ/kg/d). TDI_{EPA} ger en större skyddsnivå än TDI_{SCF} . TDI_{EPA} ligger 30 gånger lägre än de intagsnivåer som orsakade oönskade effekter hos människor, medan TDI_{SCF} ligger 10 gånger lägre än den nivå som orsakade oönskade effekter i försöksdjur. Det dagliga intaget av PCDD/F/PCB TEQ varierar beroende på vilken mat som äts olika dagar. Vid riskvärdering antas att det beräknade dagliga intaget representerar ett genomsnittligt intag under många år.

En jämförelse mellan de beräknade intagen i Tabell 2 och TDI_{EPA} visar att 26 % av barnen har ett intag som ligger över TDI_{EPA} vid konsumtion av livsmedel med bakgrundshalter av PCDD/F/PCB TEQ (konventionella ägg). Endast ungefär 1 % av barnen överskrider TDI_{SCF} . Om det antas att barnen äter ekoägg istället för konventionella ägg ökar andelen som överskrider TDI_{EPA} marginellt till 29 %. Andelen som överskrider TDI_{SCF} förändras inte nämnvärt.

Ytterligare scenarioräkningar genomfördes där intaget från äggkonsumtion lades på medianintaget bland barn (0,52 pg/kg kroppsvikt/dag). Om det antas att konventionella ägg har en halt av 0,42 pg TEQ/g fett så innehåller ett ägg 2,1 pg TEQ (vikt 50 g, fetthalt 10 % → $(0,42 \cdot 0,1) \cdot 50 = 2,1$). Ett ekoägg med en halt av 1,4 pg TEQ/g fett innehåller 7 pg TEQ. I nedanstående beräkning antas att medelvikten för barn 4-12 år är 33 kg.

Sambandet mellan antalet konsumerade ägg per dag och totalt TEQ-intag bland barnen är i scenarioräkningen linjärt och det dagliga intaget ökar med 0,06 pg TEQ/kg kroppsvikt per ägg ($2,1/33=0,06$) för konventionella ägg och med 0,21 pg/kg per ägg vid konsumtion av ekoägg ($7/33=0,21$) (Fig. 2). TDI_{EPA} nås om fyra konventionellt producerade ägg konsumeras per dag om barnet antas ha ett basintag av TEQ på medianen (0,52 pg TEQ/kg kroppsvikt/dag). Vid konsumtion av ekoägg nås TDI_{EPA} redan vid ett ägg per dag bland barnen. TDI_{SCF} överskrids ej i dessa scenarioräkningar.

2016-10-17



Figur 2. Samband mellan daglig konsumtion av konventionellt/ekologiskt producerade ägg och PCDD/F/PCB TEQ-intag. Det antas att intaget från andra livsmedel ligger i nivå med medianintaget för barn 4-12 år och kvinnor 18-45 år. Intagen jämförs med TDI_{EPA} (0,7 pg/TEQ/kg kroppsvikt/dag) och TDI_{SCF} (2 pg TEQ/kg/d).

I intagsberäkningarna i Riksmaten 2010-11 för kvinnor i åldern 18-45 år har ungefär 10 % av kvinnorna intag över TDI_{EPA} vid konsumtion av livsmedel med bakgrundshalter av PCDD/F/PCB TEQ (konventionella ägg) (Tabell 2). Ungefär 1 % av kvinnorna överskrider TDI_{SCF} . Om det antas att kvinnorna äter ekoägg istället för konventionella ägg ökar andelen som överskrider TDI_{EPA} till 13 % men andelen som överskrider TDI_{SCF} förändras inte nämnvärt. I scenarioräkningarna av sambandet mellan antalet konsumerade ägg per dag och TEQ-intag antas att kvinnornas medelvikt är 67 kg. Kvinnornas basintag antas ligga på medianen (0,35 pg TEQ/kg kroppsvikt/dag). Intaget ökar linjärt med 0,03 pg TEQ/kg kroppsvikt/ per ägg för konventionella ägg ($2,1/67=0,03$) och med 0,10 pg/kg kroppsvikt per ägg vid konsumtion av ekoägg ($7/67=0,10$) (Fig. 2). Konsumtion av sex konventionella ägg per dag ger intag som ligger under både TDI_{EPA} och TDI_{SCF} . Vid konsumtion av ekoägg överskrids TDI_{EPA} vid konsumtion av fyra ägg per dag, men TDI_{SCF} överskrids inte.

Slutsatser

Konsumtionen av ägg bland deltagarna i Riksmatenundersökningarna är låg, i medeltal klart under ett ägg per dag. Endast några få individer uppges konsumera ett ägg per dag eller mer. Det kan dock tänkas att konsumtionen av ägg i vissa fall är förhållandevis hög om man följer vissa dieter under en mycket lång tid. Ekoägg producerade i Sverige innehåller i medeltal tre gånger mer PCDD/F/PCB TEQ än konventionella ägg. Daglig konsumtion av ett ekoägg bland barn, som i övrigt har ett TEQ-intag på medianen, ger ett TEQ-intag som ligger i nivå med TDI_{EPA} , men klart under TDI_{SCF} . För unga kvinnor ger en konsumtion av fyra ekoägg per dag ett totalintag av PCDD/F/PCB TEQ i nivå med TDI_{EPA} . TDI_{SCF} överskrids inte. Om barn konsumerar konventionella ägg nås TDI_{EPA} vid konsumtion av tre ägg per dag under flera års tid, men marginalen till TDI_{SCF} är

2016-10-17

fortfarande relativt god. Daglig regelbunden konsumtion av konventionella ägg bland unga kvinnor, med genomsnittligt intag av PCDD/F/TEQ från livsmedel i allmänhet, ger intag som ligger under både TDI_{EPA} och TDI_{SCF} .

Osäkerheter

Ett plus framför innebär att risken sannolikt ökar. Ett minus innebär att risken sannolik minskar och \pm innebär att det inte går att säga i vilken riktning riskförändringen kommer gå.

- \pm EFSA:s revision av TDI för dioxiner och dl-PCBer pågår och blir klar under 2017.
- \pm Intagsberäkningarna baseras till största delen på halter i svensk livsmedelsproduktion, medan befolkningen i hög grad äter importerad mat ifrån hela världen.
- \pm Haltdata för ägg endast svensk produktion
- Konsumtion av extra ägg kompenseras inte med sänkt konsumtion av andra livsmedel
- + Scenarieberäkningarna utgår från medianintaget av TEQ från livsmedel i allmänhet

Referenser

- SCF. 2001. Opinion of the Scientific Committee on Food on the risk assessment of dioxins and dioxin-like PCBs in food.
http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out90_en.pdf
- EPA. 2012. 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD).
<http://www.epa.gov/iris/subst/1024.htm>

2016-10-17

Polyklorerade dioxiner (PCDD), dibensofuraner (PCDF) och bifenyler (PCB) i ägg – analys av tidstrender i ekoägg

Inledning

RN har fått en fråga från dioxinkontrollen (LK/STUP) om en riskvärdering av PCDD/F och PCB i ekoägg. Bakgrunden är att det inom kontrollen tycks ha skett en ökning av prover med förhöjda halter av främst PCB under de senaste åren. Det finns vissa dieter, till exempel LCHF, som kan resultera i hög konsumtion av ägg (upp till 5-6 per dag). Är det en hälsorisk att konsumera ekoägg ur ett dioxin/PCB-perspektiv? En riskvärdering av konsumtion av ägg har genomförts. För att ytterligare utreda dioxinproblematiken i ekoägg har en statistisk analys av tidstrender av enskilda föreningar av PCDD/F och dioxinlika PCBer utförts.

Halter i ekoägg 2003-2015

I riskvärderingen av PCDD/F och dioxinlika PCBer framgår att total TEQ-halten i ekoägg (median) var 3 gånger högre än i konventionellt producerade ägg 2010-2015 (Glynn 2016). Provtagning i Livsmedelsverkets dioxinkontroll sker enligt proceduren som redovisas i EU-förordning 589/2014. Det innebär att varje prov består av minst 12 ägg från ett äggparti (samlingsprov). Tabell 1 sammanfattar funna halter av enskilda PCDD/F- och dioxinlika PCB-föreningar i ekoägg i dioxinkontrollen från 2003 och framåt. Medianhalterna var klart högst 2003. Medianhalterna sjönk sedan till ett minimum 2007, för att sedan öka med viss variation fram till 2015. De sjunkande halterna mellan 2003 och 2007 beror med största sannolikhet på den förändring av fodret till ekohöns som genomfördes under perioden med avsikt att sänka halterna (Bergkvist et al. 2004).

Området för utveckling och vetenskapligt stöd

Anders Glynn

Marie Aune

2016-10-17

Tabell 1. Halter (pg/g fett) av PCDD/F och dioxinlika PCBer i samlingsprover av ekoägg tagna i Livsmedelsverket dioxinkontroll 2003-2015.

År	PCB 77	PCB 126	2,3,7,8-TCDF	1,2,3,7,8-PeCDF	2,3,4,7,8-PeCDF
2003 (5)	43 (4,0-48)	19 (1,0-21)	2,6 (0,28-2,9)	0,60 (0,14-0,80)	2,0 (0,14-3,2)
2004 (18)	19 (2,9-59)	7,9 (0,60-24)	1,1 (0,17-3,8)	0,30 (0,094-0,97)	0,8 (0,097-3,4)
2005 (13)	8,3 (4,1-12)	4,7 (1,2-10)	0,80 (0,13-1,1)	0,24 (0,11-0,59)	0,23 (0,072-0,69)
2007 (4)	4,9 (2,4-12)	1,2 (0,47-4,1)	0,26 (0,10-0,50)	0,050 (0,040-0,080)	0,075 (0,050-0,29)
2009 (3)	5,2 (5,1-13)	3,2 (2,5-5,4)	0,75 (0,63-1,1)	0,17 (0,11-0,17)	0,18 (0,12-0,22)
2010 (4)	13 (3,8-21)	7,5 (1,0-8,1)	1,7 (0,12-1,9)	0,32 (0,10-0,34)	0,28 (0,10-0,42)
2011 (2)	14 (13-14)	6,3 (5,4-7,3)	1,4 (1,3-1,5)	0,22 (0,21-0,23)	0,40 (0,35-0,44)
2012 (5)	13 (7,6-16)	5,1 (2,1-10)	1,2 (0,13-1,6)	0,70 (0,10-0,76)	0,48 (0,070-0,61)
2013 (6)	8,9 (5,9-13)	3,5 (1,3-6,8)	0,71 (0,17-1,1)	0,19 (0,12-0,23)	0,32 (0,18-0,41)
2014 (7)	11 (4,4-27)	9,4 (2,5-11)	1,3 (0,45-2,2)	0,31 (0,13-0,36)	0,48 (0,35-1,6)
2015 (5)	13 (12-18)	6,3 (3,4-26)	1,2 (0,52-1,5)	0,20 (0,15-0,31)	0,46 (0,42-0,78)

2016-10-17

För att undersöka om halterna i ekoägg har förändrats med tiden gjordes en log-linjär regressionsanalys där alla enskilda data ingick. Det kan tyckas att det årliga antalet samlingsprover har varit låga och att resultaten därför blir osäkra. Användningen av samlingsprov gör dock att osäkerheten i data blir mindre än om ägg från enskilda hönor analyserats. Regressionsanalysen gjordes på de föreningar som hade få halter under analysmetodens kvantifieringsgräns, för att ytterligare minska osäkerheten (Tabell 2).

Tabell 2. Förändringar av halter av PCDD/F och dioxinlika PCBer i samlingsprover av ekoägg 2005-2015. Samlingsproverna innehöll 12-18 ägg från en gård per prov. N=49.^a

Förening	N<LOQ	% förändring (% per år)	Statistisk signifikans P
CB 77	3	5,0±1,8	0,010
CB 126	1	6,4±2,8	0,026
2,3,7,8-TCDF ^b	3	4,3±1,9	0,026
1,2,3,7,8-PeCDF	7	2,8±2,5	0,266
2,3,4,7,8-PeCDF	4	9,7±2,4	<0,0001

^aLog-normal linjär regression.

^bData log-transformerades ej eftersom de var normalfördelade. Resultat presenteras som förändring av halt (pg/g fett) per år.

Föreningarna i Tabell 2 står för cirka 60 % av den totala halten av TEQ i äggen. Regressionsanalysen visade att det inte fanns något statistiskt säkerställt linjärt samband mellan provtagningsår och halt av PCDD/F och dioxinlika PCB om regressionsanalysen gjordes för hela tidsperioden 2003-2015 (P för trend >0,05). Om resultat från 2003-2004 uteslöts i regressionsanalysen, på grund av omställningen av fodret under dessa år, observerades dock en ökande trend av halter med 5-10 % per år 2005-2015 (Tabell 2), förutom för 1,2,3,7,8-PeCDF. Det kan tänkas att omställningen av fodret inte slagit igenom helt gällande dioxiner i äggen 2005. Om regressionsanalysen omfattar tidsperioden 2007-2015 (resultat saknas från 2006) blir ändringshastigheten snabbare. För CB 77 11 % per år, CB 126 17 % per år, 2,3,7,8-TCDF 13 % per år, 1,2,3,7,8-PeCDF 15 % per år och 2,3,4,7,8-PeCDF 21 % per år. Dessa samband är statistisk säkerställda för alla substanser i Tabell 2 (p för trend ≤0,05).

Referenser

- Bergkvist P, Ankarberg E, Aune M. 2004. Källor till dioxiner i hönsägg år 2004. Livsmedelsverket PM.
- Glynn A. 2016. Polyklorerade dioxiner (PCDD), dibensofuraner (PCDF) och bifenyler (PCB) i ägg. Livsmedelsverket PM 2016-09-26.