

Trikiner i kött

Riskhanteringsrapport

Av Åsa Rosengren

Innehåll

Förord.....	3
Trikiner i kött.....	4
Riskhanteringsåtgärder: uppdatering av Livsmedelsverkets råd och information om trikiner i kött	4
Konsumentråd.....	4
Information	4
Underlag för hanteringsåtgärden	5
Riskvärdering om trikiner i kött	5
Lagstiftning.....	13
EU-lagstiftning.....	13
Nationell lagstiftning.....	14
Miljöaspekter	15
Andra relevanta faktorer.....	15
Livsmedelsverkets slutsats.....	17
Motiv till Livsmedelsverkets konsumentråd om trikiner	17
Referenser	19
Beslut om godkännande av riskhanteringen av trikiner i kött.....	21
Bilaga 1	22
Livsmedelsverket tidigare råd och information om trikiner	22

Förord

Livsmedelsverkets arbetar för att skydda konsumenternas intressen genom att arbeta för säker mat och bra dricksvatten, att informationen om maten är pålitlig så ingen blir lurad och för att främja bra matvanor

En av Livsmedelsverkets uppgifter är att ta fram och förvalta olika konsumentråd som rör livsmedel och dricksvatten. Dessa baseras på vetenskapliga rön och behöver löpande uppdateras.

Livsmedelsverkets rapport nr 5 om trikiner i kött består av två delar, dels en oberoende riskvärdering, dels en riskhanteringsrapport. I denna riskhanteringsrapport redovisas de avvägningar mellan riskvärderingen och andra faktorer som till exempel, miljöaspekter, lagstiftning och kontroll samt andra relevanta faktorer. Rapportens syfte är att redovisa och motivera vad som lett fram till de åtgärder som Livsmedelsverket anser vara befogade för konsumenten för att minska risken för att infekteras av trikiner via kött.

Följande personer har arbetat med att ta fram denna hanteringsrapport: Åsa Rosengren, mikrobiolog; Christina Lantz, mikrobiolog; Mia Johansson, toxikolog och Charlotte Lagerberg Fogelberg, rådgivare miljö.

Livsmedelsverket maj 2018

Trikiner i kött

Denna hanteringsrapport beskriver hur konsumenter kan minska risken för att infekteras av trikiner i kött

För Livsmedelsverkets tidigare råd och information om trikiner i kött, se Bilaga 1.

Riskhanteringsåtgärder: uppdatering av Livsmedelsverkets råd och information om trikiner i kött

Konsumentråd

Om du ska äta kött av djur från egen jakt, analysera köttet för trikiner om det kommer från vildsvin, björn och andra vilda djur som kan bära på trikiner.

Om du inte vet om köttet är testat för trikiner, genomstek kött av vildsvin, björn och andra vilda djur som kan bära på trikiner.

Information

Trikiner är små parasitära rundmaskar som kan ge trikinos. Det är en infektion som kan fås om en person äter ett otillräckligt tillagat kött som innehåller trikinlarver. Sjukdomsbilden hos människa varierar från symtomfri till dödligt tillstånd. Trikinos är dock mycket ovanligt i Sverige, endast några få fall har rapporterats under 2000-talet. De flesta smittas utomlands.

Det är viktigt att analyslaboratoriet som utför trikinundersökningen är ackrediterat för trikinanalys. Det är också viktigt att analysera provet med en analysmetod som används inom offentlig kontroll av trikiner.

Exempel på vilda djur som kan bära på trikiner är vildsvin, björn, säl, varg, lodjur, räv och järv.

Kött av vildsvin, björn och andra vilda landlevande djur som kan innehålla trikiner får inte ges bort eller säljas om det inte har besiktigats vid en vilthanteringsanläggning och testats negativt för trikiner.

Upphettnings är ett säkert sätt att ta död på trikiner. Temperaturen för inaktivering varierar beroende hur snabbt köttet hettas upp. De dör vid cirka 60-65 °C vid långsam upphettning, till exempel tillagning i ugn. Om köttet upphettas snabbt, till exempel vid grillning krävs temperaturer över 70 °C.

Vid genomstekning utan termometer ändras färgen från rosa till genomgående grått/brunt samt att texturen på köttet är sådan att muskelfibrerna lätt kan separeras från varandra.

Varmrökta köttprodukter betraktas som värmebehandlade. De är säkra med avseende på trikiner om de uppnått tillräckligt hög tid-temperaturkombination.

Det finns köldtåliga stammar av trikiner som överlever frysning. Därför är frysning inte en säker metod för att ta död på trikiner i kött.

Rimning och torkning är inte en helt tillförlitlig metod för att ta död på trikiner. Det beror på att finns många olika kombinationer av salt, tid och temperatur där en del varianter fungerar och andra inte.

Kallrökta köttprodukter betraktas som rimmade och torkade produkter. De är därför inte säkra med avseende på trikiner.

Även om vildsvinskött testas negativt för trikiner kan vildsvinskött som inte är genomstekt innehålla Hepatit E-virus och parasiten *Toxoplasma gondii*.

Underlag för hanteringsåtgärden

Riskvärdering om trikiner i kött

Livsmedelsverkets Risk- och nyttovärderingsavdelning har tagit fram ett vetenskapligt underlag om trikiner i kött (Ottoson, 2017). Denna sammanfattas nedan. På vissa ställen har även andra litteraturkällor används, referenser till dessa framgår då i texten.

Avgränsningar

Riskvärderingen omfattar främst förekomst av trikiner i vildsvin och till viss del björn och säl. Trikiner hos tamgris, häst samt andra vilda djur omnämns endast begränsat.

Om trikiner

Trikiner är nematoder, det vill säga små parasitära rundmaskar, som kan infektera flera däggdjursarter, främst rovdjur och allätare inklusive människor. Människor och djur kan bli infekterade när de äter kött som innehåller levande trikinlarver.

Hittills finns det nio kända trikinarter i världen och i Sverige har fyra av dessa arter identifierats – *Trichinella britovi*, *T. nativa*, *T. pseudospiralis* och *T. spiralis*. Arterna skiljer sig en del med avseende utbredning och vilka djurarter de kan infektera (Tabell 1).

Domestisk och sylvatisk livscykel

Trikiners livscykel inkluderar olika djurarter och kan delas in i en domestisk och en sylvatisk cykel (se Figur 1 i Ottoson 2017). Den domestiska livscykeln sker i närheten av människor och omfattar livsmedelsproducerande djur, sällskapsdjur och andra djur i människans närhet, till exempel råttor. I den domestiska cykeln är *T. spiralis* den vanligaste trikinarten. Den sylvatiska livscykeln sker mellan vilda djur utan kontakt med människor. I den sylvatiska cykeln förekommer främst arterna *T. nativa*, *T. britovi* och *T. pseudospiralis*. Båda cyklerna sker sida vid sida och överlappar till viss del. Människor kan infekteras via båda dessa cykler.

Råttor och andra gnagare ingår i båda cyklerna och bidrar till att bibehålla infektionens endemicitet, det vill säga smitta inom ett begränsat geografiskt område. Kött- och allätare som till exempel tamgrisar, vildsvin, björnar infekteras när de äter smittat kött från andra trikinmittade djur, till exempel gnagare.

Tidigare var kött från tamgris den vanligaste orsaken till trikinfall i Västeuropa, men under 2000-talet har europeiska utbrott orsakats främst av viltkött. Det är framförallt vildsvin som varit smittkälla och då i områden med en hög endemisk nivå av trikiner.

Tabell 1. Beskrivning av de trikinarter som finns i Sverige med avseende på vilka djurarter som de kan infektera samt geografisk utbredning och andra särskilda egenskaper.

Trikinart	Mottagliga djurarter	Utbredning	Andra särskilda egenskaper
<i>Trichinella spiralis</i>	Människa, gris, mus, råtta, häst och de flesta vilda däggdjur	Global	Arten med högst patogenicitet hos människa.
<i>Trichinella nativa</i>	Björn, räv, säl, vildsvin, gris, hund och människa	Arktiska och subarktiska områden på norra halvklotet	Frystålig, särskilt i muskel-vävnad från rovdjur. Lågre infektionsgrad hos gris och råtta än <i>T. spiralis</i> .
<i>Trichinella britovi</i>	Räv, varg, mårhund, vildsvin, tamsvin, häst och människa	Europa och västra Asien	Låg infektionsgrad hos råtta.
<i>Trichinella pseudospiralis</i>	Flera däggdjur, inklusive människa, även fåglar	Global	Hög reproduktiv förmåga hos råtta, låg hos tamsvin. Saknar kapsel.

Hur trikiner infekterar sitt värddjur

Larverna inuti ett trikininfekterat kött är ca 1 mm långa. De ligger ihoprullade och inkapslade i muskulaturen. När trikinlarverna kommer ner i mag- tarmkanalen frigörs de från muskelkapseln av magsaft och pepsin. På några dagar utvecklas de till 1,5-4 mm långa könsmogna hon- och hanmaskar. Dessa parar sig och efter ungefär en vecka och under en till två månader släpper honorna dagligen 100 till 1000-tals larver. Larverna sprider sig via blodet och lymfan till kroppens alla vävnader. Endast larver som kommer in i muskler utvecklas vidare.

I muskelvävnaden bildas, för de flesta arter, en kapsel runt larven. Larverna kan sedan leva i muskelvävnaden i årtionden. De kan leva även efter värddjuret har dött, ungefär tills köttet börjar ruttna.

Sjukdomen trikinos

Trikiner kan orsaka trikinos, det vill säga trikininfektion. Infektionen kan fås om en person äter ett otillräckligt tillagat kött som innehåller trikinlarver. Sjukdomsbilden hos människa varierar från symtomfri till dödligt tillstånd. Trikinos är svårdiagnostiserad främst på grund av att sjukdomen oftast inte misstänks i dess första skede. Sjukdomen går bara att behandla innan nykläckta larver kapslar in sig i musklerna. När larverna kapslat in sig i muskulaturen kan de finnas kvar i kroppen länge, ibland livet ut.

Symtom

Fas 1.

Första symtom på trikinos är övergående diarré som börjar något dygn efter att en person ätit trikinmittat kött. Diarrén uppstår när larverna invaderar tarmslemhinnan samtidigt som de utvecklas till könsmogna maskar och parar sig.

Fas 2

När de nykläckta larverna sprids via blodet och lymfan går sjukdomen in i en ny fas och den infekterade personen får andra symtom. Dessa är inflammatoriska reaktioner som klåda, smärtande vätskeansamlingar (ödem) särskilt i ögat, blödningar i ögat och under naglarna, led- och muskelsmärter, feber och ett påverkat allmäntillstånd. Komplikationer kan uppstå på hjärta och nervsystem. Inkubationstiden för fas 2 varierar mellan två till åtta veckor beroende på hur många larver personen fått i sig, det vill säga infektionsdosen.

Faktorer som påverkar sjukdomsbilden

Sjukdomsbilden påverkas främst av antalet larver, men trikinart, ålder, kön och immunstatus har också betydelse. *Trichinella spiralis* är mest sjukdomsframkallande. *T. britovi*, infekterar lika bra, men ger i regel mildare symtom. *T. nativa* är måttligt sjukdomsframkallande och *T. pseudospiralis* ger mildare inflammatorisk respons än de inkapslade arterna. *Trichinella spiralis*, *T. nativa* och *T. pseudospiralis* har orsakat dödsfall.

Infektionsdos

Baserat på rapporterade data har det tagits fram dos-responsmodeller för olika arter. Sammantaget ger modellerna ett ID₅₀¹ motsvarande cirka 100 larver.

Riskgrupper

Baserat på europeiska trikinosutbrott, så verkar äldre personer och personer med hjärtfel löpa större risk att drabbas av allvarliga komplikationer om de infekteras av trikiner. Exponeringsdosen, det vill säga hur många larver som konsumeras, har störst betydelse för konsekvenser av en infektion.

Europeisk utbrottstatistik visar på jämn könsfördelning både av antal fall och av symptomens allvarlighetsgrad. Vid genomgång av större utbrott verkar inte barn ha blivit sjukare än andra ålderskategorier.

Antal fall

Trikinos är anmälningspliktigt och smittspårningspliktigt enligt smittskyddslagen. Det innebär att sjukdomsfall ska smittspåras och anmälas både till smittskyddsläkare och till Folkhälsomyndigheten (HSLF-FS, 2015:10; Livsmedelsverket, 2012; SFS, 2004a, b). Miljökontoret eller motsvarande i kommunen ska kontaktas vid livsmedelsburen smitta.

Trikinos är mycket ovanligt i Sverige. Endast några få fall har rapporterats under 2000-talet. De flesta smittas utomlands (Folkhälsomyndigheten, 2018). Under 2007 insjuknade en spansk student mest troligt av medhavd vildsvinskorv. Trikinhalten i korven bestämdes till 1,5 larver per gram (lpg). Av de övriga sju personerna som också åt av korven fick två lindriga symtom. Det senast rapporterade inhemska fallet, det första på 35 år, inträffade 2013. Inget livsmedel kunde kopplas till fallet eftersom det inte fanns kött kvar för provtagning.

¹ ID₅₀: Den infektionsdos som gör att 50 procent av de som exponeras av ett agens blir sjuka

Förekomst av trikiner bland djur i Sverige

Vilda kött- och allätande djur

Nivån av trikiner i den svenska faunan verkar vara stabil. Trikiner är vanligast hos vilda rovdjur. Enligt den svenska zoonosrapporteringen till EU varierar förekomsten hos lo, järv, varg, björn och räv mellan cirka 0,5 och 8 procent. Parasiten är ovanlig bland andra djur, till exempel bäver, grävling, fåglar med flera (Tabell 1-2 i Ottoson 2017).

Vildsvin och björn

Mellan 2007 och 2016 trikintestades i Sverige drygt 560 000 och knappt 2300 slaktkroppar av vildsvin respektive björn. I vildsvin hittades trikiner i 31 slaktkroppar, vilket motsvarar en prevalens på 0,0055 procent. I björn, hittades trikiner i 10 slaktkroppar, vilket motsvarar en prevalens på 0,44 procent (Tabell 1 i Ottoson 2017). De vanligaste arterna i vildsvin var *T. britova* och *T. pseudospiralis*, endast ett par prov innehöll *T. spiralis*. I björn påvisades enbart *T. nativa*.

Säl

I norra Kanada har valrosskött varit orsak till trikinos och positiva fynd har gjorts från flera sälarter. Gråsäl är mottaglig för trikiner i laboratorieförsök. Då sälarnas naturliga föda främst består av fisk och kräftdjur exponeras de mest troligt indirekt och då för låga doser. Indirekt exponering betyder infektion via fisk eller kräftdjur som ätit döda djur med trikiner (Forbes, 2000). Inget positivt fynd i säl har gjorts i Sverige under perioden 2009 – 2016. Antalet säl som har provtagits var dock begränsat till 16 djur (Tabell 2, Ottoson 2017). I en finsk studie av säl från Östersjön påvisades *T. nativa* hos en av 171 gråsäl, men inte i någon av 56 vikare/ringsäl.

Tamgris

Under 1970-talet och fram till för några år sen har ungefär 3-4 miljoner tamgrisar årligen slaktats och testats för trikiner i Sverige. På senare år har antalet slaktade grisar minskat till cirka 2,5 miljoner per år. Senast trikiner påvisades i en svensk tamgris var 1994.

Före år 2014 testades varje slaktad tamgris. Då ändrades de EU-bestämmelser som reglerar trikinundersökningen i samband med slakt. Om tamgrisarna kommer från anläggningar som har så kallade kontrollerade uppfödningförhållanden behöver inte alla djur testas. Tamgrisar som inte fötts upp under kontrollerade förhållanden, utegrisar och avelsgrisar måste dock fortfarande testas för trikiner. Se detaljer under avsnitt om lagstiftning.

Häst

Hästar tillhör de djurarter som är mottagliga för trikininfektion. Alla hästar som i Sverige slaktas i ett slakteri måste trikintestas (EU, nr 2015/1375). Varje år slaktas och testas ungefär ca 2000-3000 djur. Hittills har inga trikiner påvisats i häst i Sverige.

Trikinhalter i muskulatur

Svenska slaktkroppar av vildsvin där trikiner påvisats har oftast innehållit halter under 100 larver per gram kött. Ett par undantag där halter mellan 500 och 2000 larver per gram har dock rapporterats. I de svenska björnar som testats positiva för trikiner har halterna legat mellan 3,6 och 160 larver per gram kött.

Antalet larver i musklerna beror av mottagligheten hos värddjuret, trikinarten samt hur många larver djuret fått i sig. Dessutom skiljer sig antalet larver i olika muskler hos det infekterade djuret. De vanligaste ställena att påvisa trikinlarver är i diafragma, tunga och tuggmuskler. De styckningsdetaljer som äts mest, till exempel filé, skinka och bog uppnår mellan 20 och 80 procent av antalet larver som påvisas i diafragman (se Tabell 3 i Ottoson 2017). Den gråsäl som var positiv för trikiner i den finska undersökningen hade 0,2 larver per gram i tungan.

När *T. spiralis* infekterar tamgris ger det förhållandevis höga halter i musklerna. Samma art ger lägre halter i muskulaturen när den infekterar vilda djur. För *T. britovi* och *T. pseudospiralis* är antalet larver i muskulaturen generellt lägre än *T. spiralis* både i tamgris och i vildsvin.

Haltreducerande åtgärder

Det har gjorts ett antal inaktiveringsstudier för att kunna bestämma vilka förhållanden som behövs för att tillverka säkra livsmedel. Inaktiveringsstudierna görs främst i djurförsök och bygger på mätning av larvers infektionsgrad på mus, råtta eller katt. De inaktiveringsparametrar som framförallt har undersökts och finns beskrivna är:

- Temperatur
- Tid
- Salthalt

Upphettning

Värmebehandling är det säkraste sättet att inaktivera trikiner. Inaktivering av trikiner börjar över 40 °C och är då en kombination av både tid och temperatur.

Långsam och snabb upphettning

Uppvärmningstiden spelar roll för inaktiveringen på så sätt att långsam upphettning ger inaktivering vid en lägre temperatur jämfört med en snabb upphettning.

Tillagningsmetoder har studerats i två olika studier. Ugnsbakning i 162-177 °C gav inga överlevande larver vid en kärntemperatur från 60-66°C. Vid ugnsbakning i 93 °C fanns inga överlevande trikiner kvar när kärntemperaturen i köttet uppnått 54-57 °C. I försöket som studerade snabb upphettning dog trikinlarverna mellan 71-77 °C. Med snabb upphettning avses till exempel grillning, fritering och mikrovågsugn (Tabell 4 i Ottoson 2017).

Tid-temperaturfunktion

Baserat på experimentella försök med *T. spiralis* har en tid-temperaturfunktion för inaktivering tagits fram inom temperaturintervallet 49-63 °C. En 99-procentig reduktion fås vid de tid-temperaturkombinationen som framgår av Tabell 2 (se Ekvation 1 och Figur 2 i Ottoson 2017).

Osäkerheter-upphettning

Dataunderlaget som redovisas i riskvärderingen är begränsat då det finns förhållandevis få studier som undersökt inaktivering vid olika temperaturer.

Tid-temperaturfunktionen för inaktivering (Ekvation 1 i Ottoson 2017) är en teoretisk modell som ger en indikation om hur *T. spiralis* inaktiveras. I försöken som funktionen baseras på togs dock inte hänsyn till dos-responsförhållande² i möss. Det kan ge en viss överskattning av inaktiveringen, det vill säga att det under faktiska förhållanden krävs något högre temperatur eller längre tider än vad som framgår av tabellen. Det framgår inte av riskvärderingen hur snabbt temperaturen har stigit under uppvärmningen.

Tabell 2. Tid i minuter eller sekunder för 99 procentig reduktion av *T. spiralis* vid olika temperaturer i intervallet 49 till 63 °C. Data är framräknade ur Ekvation 1 i Ottoson 2017.

Temperatur (°C)	Till tid inaktivering (min / sek)
49	322 min
50	161 min
51	80 min
52	40 min
53	20 min
54	10 min
55	5 min
56	2,5 min
57	1,2 min
58	37 sek
59	18 sek
60	9 sek
61	5 sek
62	2 sek
63	1 sek

Genomstekning utan termometer

I avsaknad av termometer anser Internationella trikinkommissionen³ att kött från djur som kan bära på trikiner bör tillagas tills färgen ändras från rosa till genomgående grått/brunt samt att texturen på köttet är sådan att muskelfibrerna lätt kan separeras från varandra.

Sammanfattning, upphettning

Upphettning är ett säkert sätt att inaktivera trikinlarver, men det är inte möjligt att ange en särskild sluttemperatur som gäller i alla tillagningssituationer. Inaktivering kan ske från 40 °C och uppåt. Tiden kortas med stigande temperatur. Långsam temperaturstigning som exempelvis ugnsbakning ger inaktivering vid temperaturintervallet 54-66 °C beroende på ugnstemperaturen (93-177 °C). Snabb uppvärmning som kolgrillning fritering och

² Dos-respons: dos som krävs i en djurart för att den ska kunna infekteras

³ En internationell organisation bestående av forskare som arbetar med alla aspekter av trikiner och trikinos. Dess syfte är att ta fram vägledning och rekommendationer för att förhindra att människor exponeras för trikiner (www.trichinellosis.org).

uppvärmning i mikrovågsugn kräver högre kärntemperatur, ungefär i temperaturintervallet 71-77 °C.

Utan termometer kan kött betraktas som trikinsäkert när det är genomstekt, det vill säga när det är grått/brunt och har en textur som lätt faller isär.

Frysning

Olika arters frystålighet

Olika trikinarter anses vara olika fryståliga. Frysning kan inaktivera larver av *T. spiralis* i kött från tamgris. I vanlig frys varierar tiden för inaktivering mellan några dagar upp till 3-4 veckor beroende på köttbitens tjocklek (Tabell 5 i Ottoson 2017 och (Gamble et al., 2000). *Trichinella nativa* anses vara den art som är mest frystålig. Den påvisas ofta i isbjörn, björn och valross, men sällan i vildsvin och tamgris.

Värdjurets betydelse för frystålighet

Av riskvärderingens litteraturgenomgång framgår att det är värdjuret som trikiner befinner sig i som har störst betydelse för fryståligheten. De flesta trikinarter i kött från rovdjur, men även häst är fryståliga. Däremot påvisas sällan infektiösa muskellarver i kött från tamgris och vildsvin efter tre veckor vid -20 °C (Tabell 5 i Ottoson 2017). Längst överlevnad för trikiner i frys påvisas i kött från: Landlevande rovdjur > säl > häst > vildsvin > tamgris.

Osäkerheter-frysning

Enligt Efsa är dataunderlaget om frysning bristfälligt, även med avseende på kött från tamgris och vildsvin. Det saknas data på om *T. britovi* i svenskt vilt kan ha anpassat sig till ett kallare klimat och därmed kräver längre tid vid låga temperaturer för att inaktiveras.

Sammanfattning-frysning

Frysning inaktiverar trikinlarver i vissa fall främst från tamgris och vildsvin, men det inte en säker inaktiveringsmetod då fryståligheten varierar både mellan trikinarter och vilket djurslag köttet kommer från.

Rimning och torkning

Rimning är en köttbehandling där salt, inklusive nitrat eller nitrit, och socker tillsätts för att dra ut vätska från köttet genom osmos. Hela köttstycken sänks ned i saltlake eller injiceras med saltlake. Vid korvtillverkning blandas salt med malet kött. Rimning efterföljs med torkning, som kan ske vid olika temperaturer och under olika lång tid. Rimning och torkning ökar salthalten i köttet, vilket har en effekt på trikiner.

Inaktivering av trikinlarver beror på kombinationen av salthalt, tid och temperatur. Olika studier har undersökt inaktivering av trikiner med rimning och torkning. De allra flesta är gjorda på *T. spiralis* i kött från tamgris. Inget försök är det andra likt vad avser salthalter, rinnings- och torktid. I vissa kombinationer inaktiverades alla trikinlarver och i andra inte. Temperaturen under torktiden verkar ha större inverkan på inaktivering än salthalten. Ju högre torktemperatur desto mer effektiv inaktivering (Figur 3 i Ottoson 2017).

Sammanfattning – rimning och torkning

Rimning och torkning kan i vissa fall inaktivera trikinlarver, men det är svårt att kontrollera det på ett tillförlitligt sätt. Det finns så många olika kombinationer av salt, tid

och temperatur där en del varianter fungerar och andra inte. Rimning och torkning är därför inte en säker metod för att inaktivera trikinlarver. Internationella trikinkommissionen har kommit fram till samma slutsats.

Varm och kallrökning

Det saknas studier som påvisar om den ökade fenolkoncentrationen under själva rökningprocessen påverkar trikinlarverna negativt. Varmrökta köttprodukter får därför betraktas som värmebehandlade. De är säkra med avseende på trikiner om de uppnått tillräckligt hög tid-temperaturkombination. Kallrökta köttprodukter ska betraktas som rimmade och torkade. De är inte helt säkra med avseende på trikiner om de skulle finnas i köttet.

Kvantitativ riskvärdering- Sannolikheten för trikinos från svenska vildsvin

I riskvärderingen ingår en kvantitativ riskvärdering som simulerar antalet fall av trikininfektion hos människa orsakat av smittat vildsvinskött. Den baseras bland annat på svenska förekomstdata 2007-2016 och sannolikheten för trikininfektion beroende på dosen larver (för detaljerad beskrivning, se Bilaga 1 i Ottoson, 2017).

Antaganden

De antaganden avseende tillagningstemperatur som gjorts i den kvantitativa riskvärderingen är att:

- Varje vildsvin beräknas ge 229 portioner à 100 gram
- 10 procent tillagar vildsvinskött till lätt rosa (<63 °C). Andel överlevande larver är 80 procent.
- 90 procent tillagar vildsvinskött väl. Andelen överlevande larver är 60 procent.

De simulerade temperaturerna i modellen utgår från en lägre inaktivering jämfört med vad som publicerats vid flera andra studier. Jämför till exempel med reduktionen som redovisas Tabell 2. I riskvärderingen antogs även att köttet inte hade djupfrysts. Det är ett vanligt sätt att förvara viltkött och även om frysning inte är helt tillförlitligt ger det troligen en viss inaktivering av trikiner. Sammantaget överskattar sannolikt riskvärderingen antalet trikinfall till viss del.

Analys av trikiner

Förekomst av trikiner är generellt låg bland svenska djur. Trikinestning är en riskreducerande åtgärd för att ytterligare minska risken att exponeras och även för konsekvenserna av en trikininfektion. Förutsättningen är att rätt analysmetod används (EU, nr 2015/1375) och att laboratoriet är ackrediterat eller godkänt av behörig myndighet för metoden (se avsnitt om lagstiftning) (EU, nr 2017/625).

Även om djur trikinestats finns det en liten risk att testet ger falskt negativa resultat. Det gäller särskilt om köttet innehåller låga halter av trikiner. Jämfört med höga trikinhalter innebär låga trikinhalter lägre risk för sjukdom.

Sannolikhet om alla vildsvin testas

Utifrån förekomstdata från 2007-2016 beräknas antalet trikininfektioner vara försumbar om allt vildsvinskött testas. I de flesta fall är testat kött fritt från trikiner. Bland de falskt negativa proven uppskattas som högst 17 larver per portion (Tabell 6 i Ottoson 2017).

Sannolikheten för infektion är 1 på 153 miljoner portioner. Även om 200 000 vildsvin skjuts per år är sannolikheten för trikininfektion försumbar om alla djur trikintestas (Tabell B1.1 samt Figur B1.5 i Bilaga 1 i Ottoson 2017).

Beräknat antal trikinosfall från testat kött

Per 10 år: Cirka 1 fall

Per år: 0 fall, även om avskjutningen ökar till 200 000 vildsvin

Sannolikhet om inga vildsvin testas

Antalet larver per portion otestat vildsvinskött kan uppgå till 20 000 stycken (Tabell 6 i Ottoson 2017). Sannolikheten för trikininfektion är 1 på 113 000 portioner.

Till skillnad från testat kött sker en linjär ökning av antalet infektioner beroende på hur många portioner otestat vildsvinskött som äts. Om den sammanlagda årliga konsumtionen på cirka 100 000 vildsvin fördubblas, fördubblas också antalet trikininfektioner (Figur B1.5 i Ottoson 2017). Otestat kött ger sannolikt också allvarligare infektioner eftersom konsumenten riskerar att exponeras för högre doser av trikinlarver.

Beräknat antal trikinosfall från icke testat kött

Per 10 år: Cirka 1900 fall

Per år (100 000 vildsvin): Cirka 300 fall

Per år (200 000 vildsvin): Cirka 650 fall

Sammanfattningsvis, trikinos från svenska vildsvin:

I den kvantitativa riskvärderingen som redovisas i Ottoson (2017) beräknas risken för trikininfektion hos människa minska med en faktor 1000 om alla vildsvin trikintestas jämfört med om inga vildsvin trikintestas. Dessutom skulle några av de trikininfektioner som uppstår av otestat kött sannolikt ge allvarligare sjukdom eftersom konsumenten då riskerar att exponeras för fler larver.

Lagstiftning

Livsmedelslagstiftningen gäller i de allra flesta fall endast livsmedelsföretagare och livsmedel som säljs eller skänks bort. Livsmedelslagstiftningen gäller inte för livsmedel som tillverkas och hanteras för eget bruk.

EU-lagstiftning

För livsmedel som säljs eller skänks bort gäller inom EU den generella regeln om att alla livsmedel ska vara säkra att äta (EG, nr 178/2002).

Förordningen om offentlig kontroll av trikiner i kött (EG nr 2015/1375)

För vissa köttslag som ska säljas eller skänkas gäller detaljerade bestämmelser om trikinundersökning. Dessa regler gäller inom hela EU. Bestämmelserna innebär krav på

provtagning och analys av kött från tamgris, vildsvin, häst, och från andra djur som skulle kunna vara infekterade med trikiner, till exempel björn.

Anläggningar för tamgris som tillämpar så kallade kontrollerade uppfödningförhållanden behöver inte trikintesta alla djur. För dessa ska trikintestning göras på antingen enbart slaktkroppar av avelssuggor och avelsgaltar eller minst 10 procent av slaktkropparna av de grisar som sänds in för slakt varje år. För anläggningar som inte officiellt tillämpar kontrollerade uppfödningförhållanden, till exempel anläggningar med utegrisar, gäller att alla grisar måste testas. I praktiken betyder det att alla tamgrisar från ekologisk produktion måste trikintestas.

Förordningen hänvisar till nationell lagstiftning när det gäller kött från frilevande vilt som levereras direkt till konsument eller till lokala butiker. Vidare anges det i trikinförordningen att medlemsstaterna själva ansvarar för att ha en beredskapsplan för vilka åtgärder som ska vitas för att minska riskerna för att trikinmittat vildsvinskött når ut till konsumenten. Beredskapsplanen gäller allt potentiellt trikinbärande vilt (EU, nr 2015/1375).

Krav på analys och laboratorium

Provet ska undersökas för trikiner med en av de analysmetoder som anges i förordningens bilaga I och II eller metoder som är dokumenterat likvärdiga med någon av dem. (EU, nr 2015/1375).

Analysen ska utföras i ett laboratorium som antingen är ackrediterat enligt ISO 17025 (1999). Alternativt kan även ett slakteri- eller vilthanteringslaboratorium, som av behörig myndighet bedömts kunna ge tillräckliga garantier för att det har ett system för kvalitetskontroll av de analyser som utförs (EG, nr 882/2004; EU, 2017/625, nr 2016/1843). I april 2018 fanns i Sverige enbart ackrediterade analyslaboratorier som utför offentlig kontroll av trikiner i kött.

Nationell lagstiftning

Enligt den nationella lagstiftningen om jägares direkta leveranser av små mängder frilevande vilt och kött av sådant vilt ska EU-förordningarna 852/2004 och 853/2004 gälla för jägares leveranser av björn, vildsvin och andra vilda djur som är mottagliga för trikiner (EG, nr 852/2004, nr 853/2004; LIVSFS, 2005:20).

Kravet innebär att jägare inte får leverera kött av eget fällt vildsvin, björn eller andra trikinmottagliga vilda djur direkt till privatpersoner, butiker och restauranger. Om köttet ska konsumeras utanför jägarens egna hushåll måste det skjutna djuret först besiktas av en officiell veterinär eller assistent vid en vilthanteringsanläggning (VHA) som har godkänts av Livsmedelsverket (LIVSFS, 2005:20). I besiktningen ingår bland annat trikintestning av slaktkropparna. Det finns ungefär två hundra VHA i Sverige. De finns i alla län. Alla hanterar vilda hov- och klövdjur där vildsvin ingår (Livsmedelsverket, 2018d). Om trikiner påvisas i ett djur får slaktkroppen inte användas till livsmedel (Livsmedelsverket, 2018c).

Inom EU definieras inte havslevande däggdjur, till exempel sälar, som frilevande vilt. Därför omfattas de inte av reglerna i EU:s hygienförordningar (EG, 854/2004, nr 853/2004).

Miljöaspekter

Jämfört med djur som föds upp inom jordbruket åtgår ingen extra odlingsmark eller foder för frilevande vilt.

Frilevande vilt skulle finnas även om de inte jagas för konsumtion. Förutsatt att viltet inte stödutfodras, är det därför rimligt att växthusgaser från det vilda djurets levnadstid sätts till noll. Viltkött tilldelas därmed endast emissioner av växthusgas från slakt, styckning och övriga aktiviteter som sker efter det att djuret har skjutits. Följaktligen har viltkött från vilda bestånd lägre potentiell klimatpåverkan än andra köttslag (Röös, 2014).

Vildsvin orsakar skador på livsmedelsproducerande grödor (Viltskadecenter, 2010). Reglering av vildsvinsstammen genom jakt bidrar till kött med relativt lägre klimatpåverkan och skydd av växande livsmedelsgrödor.

Frilevande vilt bidrar till en livsmedelskonsumtion baserad på lokala resurser, vilket i sig kommer att vara nödvändigt vid klimatanpassning. Förändringar i det globala klimatet kommer att medföra en ny situation där vi i Sverige inte kan förvänta oss att kunna importera livsmedel på samma sätt som idag. Den inhemska livsmedelssektorn kan då behöva tillfredsställa en större andel av den inhemska konsumtionen (Livsmedelsverket, 2018a).

En del ammunition innehåller bly och ökad jakt kan öka spridningen av bly i miljön. (Naturvårdsverket och Kemikalieinspektionen, 2006).

Andra relevanta faktorer

I april 2018 fanns det i Sverige fem ackrediterade analyslaboratorier för trikiner i kött enligt den metod som föreskrivs i EU-lagstiftningen (SWEDAC, 2018). Det fanns inga godkända, icke ackrediterade trikinlaboratorier på något av Sveriges slakterier eller vilthanteringsanläggningar.

Kostnaden för trikinanalys vid ett ackrediterat laboratorium varierar mellan olika laboratorier, men ligger i storleksordningen 100-200 SEK per prov (april 2018). Om flera prov skickas in samtidigt sänks kostnaden per prov.

Förutom trikiner kan kött från vildsvin också innehålla parasiten *Toxoplasma gondii* och Hepatit E-virus. Dessa kan orsaka olika sjukdomar hos människa. *Toxoplasma gondii* inaktiveras vid frysning, men inte Hepatit E-virus. Båda inaktiveras när köttet genomstekts. Om köttet inte är genomstekt kan det således innehålla andra sjukdomsframkallande parasiter och virus trots att köttet testats negativt för trikiner (Efsa, 2017; Lawley et al., 2012; Wallander, 2016). Livsmedelsverket har kostråd till gravida om *Toxoplasma gondii* i vissa livsmedel (Livsmedelsverket, 2018b).

Den kraftigt växande vildsvinspopulationen i Sverige orsakar skador inom jordbruk och i trädgårdar. Vildsvin har inte så många naturliga fiender, utan jakt är den viktigaste begränsande faktorn (Länsstyrelsen, 2018; Viltskadecenter, 2010). Vildsvin är också ett trafikproblem då olyckorna med vildsvin ökar kraftigt. År 2017 rapporterades drygt 6000

trafikolyckor med vildsvin. Det är nästan en tredubbling sen 2010 (Nationella viltolycksrådet, 2018).

Det finns således ett behov att reglera vildsvinsstammen och antalet vildsvin som skjuts i Sverige ökar mycket snabbt. År 2007-2016 har antalet skjutna vildsvin i Sverige tredubblats från drygt 30 000 till över 100 000 djur (Viltdata, 2018). Under jakttid får obegränsat med vildsvin skjutas (Naturvårdsverket, 2018b). Den stadigt ökade avskjutningen innebär därför att antalet konsumenter som äter vildsvinskött från egen jakt också förväntas att öka.

Det pågår sen en tid tillbaka diskussioner mellan olika intresseorganisationer och Sveriges regering om att ändra reglerna för direktförsäljning av vildsvin.

Björn är ett trikinbärande rovdjur som jagas och som kan ätas. Björn jagas i betydligt mindre omfattning än vildsvin. Mellan åren 2008 och 2017 har ungefär 200-300 björnar skjutits varje år (SVA, 2018). Slaktvikt på björn är flera gånger högre jämfört med ett vuxet vildsvin. Jämfört med vildsvin äts ändå totalt sett avsevärt mycket mindre björnkött i Sverige.

Årligen tas beslut om hur många sälar som får skjutas. År 2017 tilldelades sammanlagt 745 grå- och knobbsälar samt vikare. Ungefär hälften av de tilldelade sälarna sköts (Naturvårdsverket, 2018a). Köttet från de sälar som skjuts äts i viss utsträckning.

Livsmedelsverkets slutsats

Livsmedelsverket anser att det är befogat att ge konsumentråd om att i första hand trikintesta kött som kommer från egen jakt av vildsvin, björn och andra trikinmottagliga djur innan konsumtion för att undvika trikininfektion. Vid tveksamheter om testning gjorts, bör köttet från dessa djur genomstekas. Även information om annan hantering för att undvika trikininfektion av kött av vildsvin, björn och andra trikinmottagliga vilda djur anses befogat. Råden och informationen bedöms kunna minska risken för konsumenter att bli sjuka av trikiner.

Motiv till Livsmedelsverkets konsumentråd om trikiner

Trikinos och riskgrupper

Trikiner kan orsaka trikinos. Infektionen kan fås om en person äter otillräckligt tillagat kött som innehåller trikinlarver. Sjukdomsbilden hos människa varierar från symtomfri till dödligt tillstånd. Trikinos är mycket ovanligt i Sverige. Endast några få fall hos människa har rapporterats under 2000-talet. De allra flesta smittas utomlands.

Äldre personer och personer med hjärtfel löper större risk att drabbas av allvarliga komplikationer om de infekteras av trikiner.

Trikiner i kött från vilda djur

Åren 2007-2016 trikintestades drygt 560 000 vildsvin i Sverige. Trikiner hittades i 31 slaktkroppar, vilket ger en prevalens på 0,0055 procent.

Även om trikiner är ovanligt i vildsvin skjuts det årligen några trikinmittade vildsvin. Varje vildsvin genererar ett par hundra portioner kött.

Åren 2007-2016 trikintestades knappt 2300 björnar i Sverige. Trikiner hittades i 10 slaktkroppar, vilket ger en prevalens på 0,44 procent.

Trikiner kan finnas i marina däggdjur. Gråsäl har i laboratorieförsök visat sig mottaglig för trikiner. De har hittills inte påvisats i svenska sälar, men trikiner har påvisats i finsk gråsäl. Förekomstdata för säl är begränsat.

Kvantitativ riskvärdering

Resultat från en kvantitativ riskvärdering visar att om alla skjutna vildsvin trikintestas minskar risken för trikininfektion med en faktor 1000 jämfört med om inga vildsvin trikintestas.

Sannolikheten för infektion är en på 153 miljoner portioner om alla vildsvin trikintestas. Även om antalet skjutna vildsvin ökar till 200 000 per år är sannolikheten för trikininfektion hos människa försumbar om alla djur trikintestas.

Även om djur trikin testas finns det en liten risk att testet ger falskt negativa resultat. Det gäller särskilt om köttet innehåller låga halter av trikiner. Jämfört med höga trikinhalter innebär låga trikinhalter lägre risk för sjukdom.

Inaktivering

Upphettning är ett säkert sätt att inaktivera trikinlarver. Inaktivering börjar från 40 °C och uppåt, tiden kortas med stigande temperatur.

Långsam upphettning som ugnsbakning ger inaktivering vid ungefär temperaturintervallet 55-65 °C. Snabb uppvärmning som kolgrillning, fritering och uppvärmning i mikrovågsugn, kan behöva högre kärntemperatur för inaktivering, 70-80 °C.

Jakt

Det finns ett stort behov att reglera vildsvinsstammen i Sverige. År 2016 sköts cirka 100 000 djur och avskjutningen förväntas öka. Även om förekomsten av trikiner i vildsvinskött är mycket låg är det många personer som äter vildsvinskött. En ökad avskjutning ökar exponeringen av potentiellt trikinmittat vildsvinskött, vilket gör att det finns behov av råd om hur köttet ska hanteras.

Jakt på björn och säl sker i betydligt mindre omfattning jämfört med vildsvinsjakt, men den är inte försumbar.

Analyslaboratorier

Det finns för närvarande flera ackrediterade trikinlaboratorier i Sverige som analyserar trikinprov till en kostnad av 100-200 kronor.

Referenser

- Efsa 2017. Public health risks associated with hepatitis E virus (HEV) as a food-borne pathogen. Scientific opinion. EFSA Journal 2017;15(7):4886.
- EG 854/2004. Europaparlamentets och Rådets förordning (EG) nr 854/2004 av den 29 april 2004 om fastställande av bestämmelser för genomförandet av offentlig kontroll av produkter av animaliska produkter avsedda att användas som livsmedel.
- EG nr 178/2002. Europaparlamentets och Rådets förordning (EG) nr 178/2002 om allmänna principer för livsmedelslagstiftning, om inrättande av Europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet och om förfaranden i frågor som rör livsmedelssäkerhet.
- EG nr 852/2004. Europaparlamentets och Rådets förordning (EG) nr 852/2004 av den 29 april 2004 om livsmedelshygien.
- EG nr 853/2004. Europaparlamentet och rådets förordning (EG) nr 853/2004 om om fastställande av särskilda hygienregler för livsmedel av animaliskt ursprung.
- EG nr 882/2004. Europaparlamentets och Rådets förordning (EG) nr 882/2004 om offentlig kontroll.
- EU 2017/625. Europaparlamentets och Rådets förordning (EU) 2017/625 om offentlig kontroll och annan offentlig verksamhet för att säkerställa tillämpningen av livsmedels- och foderlagstiftningen och av bestämmelser om djurs hälsa och djurskydd, växtskydd och växtskyddsmedel.
- EU nr 2015/1375. Kommissionens genomförandeförordning (EU) 2015/1375 om fastställande av särskilda bestämmelser för offentlig kontroll av trikiner i kött.
- EU nr 2016/1843. Kommissionens genomförandeförordning (EU) 2016/1843 av den 18 oktober 2016 om övergångsbestämmelser för tillämpningen av Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 882/2004 vad gäller ackreditering av officiella laboratorier som genomför officiell trikinkontroll.
- EU nr 2017/625. Europaparlamentets och Rådets förordning (EU) 2017/625 om offentlig kontroll och annan offentlig verksamhet för att säkerställa tillämpningen av livsmedels- och foderlagstiftningen och av bestämmelser om djurs hälsa och djurskydd, växtskydd och växtskyddsmedel.
- Folkhälsomyndigheten 2018. <https://www.folkhalsomyndigheten.se>. Sjukdomsstatistik. Trikinos.
- Forbes, L.B., 2000, The occurrence and ecology of Trichinella in marine mammals. Vet Parasitol 93, 321-334.
- Gamble, H.R., Bessonov, A.S., Cuperlovic, K., Gajadhar, A.A., van Knapen, F., Noeckler, K., Schenone, H., Zhu, X., 2000, International Commission on Trichinellosis: recommendations on methods for the control of Trichinella in domestic and wild animals intended for human consumption. Vet Parasitol 93, 393-408.
- HSLF-FS 2015:10. Folkhälsomyndighetens föreskrifter om smittspåringspliktiga sjukdomar.
- ISO 1999. SS-EN ISO/IEC 17025. Allmänna kompetenskrav för provnings- och kalibreringslaboratorier
- Lawley, R., Curtis, L., Davis, J., 2012, The Food Safety Hazard Guidebook, 2nd Edition. The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK.

LIVSFS 2005:20. Föreskrifter om livsmedelshygien.

Livsmedelsverket 2012. Ställningstagande KA/GS. Slakt av svårhanterliga tama hov- och klövdjur samt av djur från djurpark m.m. 2012-04-12.

Livsmedelsverket 2018a. Handlingsplan för klimatanpassning för Livsmedelsverkets verksamhet.

Livsmedelsverket 2018b. <https://www.slv.se> Gravida-råd om bra mat/ Toxoplasma (2018-04-27).

Livsmedelsverket 2018c. www.livsmedelsverket.se. Revision av rutiner för provtagning av trikiner/Beredningsplan vid fynd av positivt trikinprov i djur från Sverige (2010-02-05).

Livsmedelsverket 2018d. www.livsmedelsverket.se EU-godkända anläggningar/Kött från frilevande vilt.

Länsstyrelsen 2018. Länsstyrelsen i Södermanlands län. Vildsvin i trädgården. www.lansstyrelsen.se/Sodermanland. (2018-04-24).

Nationella, viltolycksrådet 2018. <https://www.viltolycka.se>. Statistik/viltolyckor-för-respektive-viltslag/.

Naturvårdsverket 2018a. www.naturvardsverket.se Beslut om skydds jakt på säl.

Naturvårdsverket 2018b. www.naturvardsverket.se Jakt på vildsvin.

Naturvårdsverket, Kemikalieinspektionen 2006. <http://www.naturvardsverket.se> Rapport 5627, 2006. Konsekvenser av förbud mot bly i ammunition - ett regeringsuppdrag rapporterat av Naturvårdsverket och Kemikalieinspektionen.

Ottoson, J. 2017. Trikiner i kött. Livsmedelsverkets rapportserie nr 10-2017. Del 2.

Röös, E. 2014. Mat-klimat-listan, Version 1.1. www.pub.epsilon.slu.se.

SFS 2004a. Svensk författningssamling. Smittskyddsförordning (2004:255)

SFS 2004b. Svensk författningssamling. Smittskyddslag (2004:168).

SVA 2018. www.sva.se Licensjakt på björn.

SWEDAC 2018. www.swedac.se Trikinundersökning.

Wallander, C., 2016. *Toxoplasma gondii* in wild boars and domestic pigs in Sweden- Implications for food safety. Doctoral thesis No. 2016:12. Faculty of veterinary medicine and animal science. Swedish University of agriculture (SLU).

Viltdata 2018. <https://rapport.viltdata.se> Statistik.

Viltskadecenter 2010. Besiktning av skador på gröda orsakade av vildsvin.

Beslut om godkännande av riskhanteringen av trikiner i kött

Livsmedelsverket maj 2018

Rickard Bjerselius

Teamchef, Avdelningen för hållbara matvanor

Bilaga 1

Livsmedelsverket tidigare råd och information om trikiner

Konsumtionsråd

Visst vilt, framför allt vildsvin och björn, kan vara bärare av trikiner. Dessa djurslag ska alltid passera en vilthanteringsanläggning, utom i de fall köttet enbart konsumeras i jägarens eget privata hushåll. Om köttet ska konsumeras i det egna hushållet rekommenderar Livsmedelsverket att prov tas och undersöks för förekomst av trikiner.

Ät inte obesiktigat vildsvinskött.

Information

Trikiner avdödas vid uppvärmning till mer än 65 °C och vanligen också vid djupfrysning, - 20 °C i kärntemperatur.

I arktiska områden förekommer emellertid frysresistenta trikinarter. Då sådana inte kan uteslutas hos vilda djur i Sverige bör man inte förlita sig på enbart djupfrysning vid förtäring av sådant kött.



Livsmedelsverket

Uppsala Hamnesplanaden 5, SE-751 26
www.livsmedelsverket.se