

Årsrapport 2009-2010

Kontrollprogrammet för tvåskaliga blötdjur

av Ingrid Nordlander, Malin Persson, Helena Hallström, Magnus Simonsson,
Livsmedelsverket och Bengt Karlsson, SMHI



**LIVSMEDELS
VERKET**

NATIONAL FOOD
ADMINISTRATION, Sweden

Innehåll

Ordlista.....	2
Sammanfattning	3
English summary.....	5
Bakgrund	6
Musselproduktion i Sverige	6
Risk och nytta med musslor	8
Är musslor nyttigt?.....	8
Finns det risker med att äta musslor?.....	8
Föroreningar och algtoxiner i vår miljö	8
Bakterier och virus i musslor	9
Växtplankton - källan till alggifter.....	10
Alggifter i svenska vatten.....	11
Lagstiftning	13
Kontrollprogrammet för musslor	14
Provtagning, analys och uppföljning.....	15
Provtagning	15
Metoder, gränsvärden och laboratorier	15
Nationella referenslaboratorier.....	17
Uppföljning	17
Resultat från kontrollen 2009-2010	18
Växtplankton	18
Algtoxiner	18
Bakterier.....	19
Utvärdering av kontrollen 2009-2010.....	22
Bakterier och virus	22
Växtplankton i havet	23
Algtoxiner i musslor.....	24
Referenser	25

Ordlista

EFSA European Food Safety Authority

Europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet

FAO/WHO Food and Agriculture Organization of the United Nations and the World Health Organisation

Förenta Nationernas Livsmedels och Jordbruksorganisation/ Världshälsoorganisationen

Gränsvärde (Maximum Residue Limit)

Den högsta tillåtna halten av en substans i eller på ett livsmedel.

Leveranscentral för musslor

Anläggning som tar emot levande musslor avsedda att användas som livsmedel. Musslorna kan på anläggningen genomgå tvättning, rening, förpackas m.m.

Livsmedelsverket

Livsmedelsverket är en statlig myndighet med uppgift att ta tillvara konsumenternas intressen och aktivt arbeta för säkra livsmedel, inklusive dricksvatten, av hög kvalitet, redlighet i livsmedelshanteringen och bra matvanor.

Länsstyrelsen i Västra Götaland

Länsstyrelsen ansvarar för att beslut från riksdagen och regeringen genomförs i länet, och samordnar den statliga verksamheten. När det gäller länets utveckling är uppdraget att arbeta för en utveckling där miljö, tillväxt och goda levnadsvillkor går hand i hand.

Tvåskaliga blötdjur

Tvåskaliga blötdjur har som namnet säger två skal som omsluter ett blötdjur som har lamellförgrenade gälar och livnar sig genom filtrering av vatten. Exempel på tvåskaliga blötdjur är ostron, hjärtmussla och blåmussla.

Varningsgränser för växtplankton

I Norge, Sverige och Danmark tillämpas varningsgränser gällande förekomst av växtplankton som kan innehålla gifter som ansamlas i tvåskaliga blötdjur. Livsmedelsverket använder dessa varningsgränser i den samlade bedömningen för öppning och stängning av musselvatten för skörd.

Sammanfattning

Kontrollen av produktionsområden för musslor och ostron omfattade 2009-2010 totalt 1 240-1 360 prov per år. Proverna togs ut efter den svenska västkusten och analyserades med avseende på olika typer av algtoxiner samt bakterien E coli. Resultaten visar att bakterien E. coli förekom över gränsvärdet i både blåmusslor och ostron i flera produktionsområden under sommarhalvåret. Orsaken kan vara utsläpp från industrier, fritidsbåtar eller jordbruket. Livsmedelsverket startar därför en inventering för att identifiera tänkbara utsläppskällor i närheten av musslornas produktionsområden och överväger också att öka provtagningsfrekvensen av E. coli i musslor. Målet är att kunna klassificera produktionsområdena i enlighet med EU:s lagstiftning vilket innebär att endast vissa områden blir lämpliga för skörd av musslor som ska säljas färska.

För att övervaka att upptaget av musslor följer lagstiftningen inom EU ska varje medlemsland ha ett kontrollprogram för tvåskaliga blötdjur som följer samma principer. Enligt lagstiftningen ska upptag ske i områden som är utvärderade så att förutsättningarna för en produktion av säkra livsmedel (eller något annat i den stilen) är goda. Bakterie- och toxinhalter ska kontrolleras innan musslorna skördas. De måste vara låga för att musslorna inte ska utgöra någon hälsorisk för konsumenterna. Dessutom övervakar Livsmedelsverket förekomsten av toxinproducerande plankton i produktionsområden och omgivande vatten.

Halterna av algtoxiner har under de senaste åren legat på en låg nivå med undantag av yessotoxiner som förekommit i halter över gränsvärdet, främst under sommaren. Halterna av algtoxiner kan variera kraftigt mellan olika år. Under 2009-2010 förekom toxinproducerande plankton i antal över varningsgränserna vid ett antal tillfällen.

Så här undviker du dåliga musslor

Blåmusslan är den mussla som vanligen plockas längs västkusten i Sverige. Livsmedelsverket avråder rent generellt från att äta musslor som plockats direkt från hav/strand och som inte är kontrollerade. Det finns inte några perioder under året som okontrollerade musslor är säkra att äta. Det beror på att musslor under vissa perioder kan innehålla skadliga algtoxiner, bakterier och virus.

När du köper levande musslor och ostron ska du vid inköpet se till att förpackningen är märkt med adressen till en leveranscentral. Det innebär att musslorna och ostronen är kontrollerade. Listor över godkända anläggningar finns publicerade på Livsmedelsverkets webbplats. Skulle märkning saknas ska du anmäla det till din kommunala hälsovårdsförvaltning

Algtoxiner försvinner inte vid kokning och ger ingen särskild smak. Höga bakteriehalter kan däremot delvis undvikas genom att kontrollera att alla musslor som kokas är levande. Döda musslor kan innehålla höga bakteriehalter och orsaka förgiftning. Konsumera endast musslor vars skal öppnat sig vid kokning. För att bakterier och eventuellt virus ska förstöras måste musslorna kokas så att temperaturen inne i musslorna håller 90 grader i minst 90 sek. Lättkokta musslor rekommenderas inte.

Om du skulle råka ut för någon form av matförgiftning i samband med att du äter musslor ska du uppsöka sjukvården och sedan även anmäla det inträffade till din kommunala hälsovårdsförvaltning.

English summary

Each Member State within EU has a monitoring control program for bivalve molluscs. The legislation in force prescribe that harvest must be done in evaluated areas where the conditions for production is good. The bacteria- and toxin levels must be low and of no health risk before any harvest of bivalve molluscs is done. Occurrence of toxin producing phytoplankton in the production areas and surrounding water shall also be investigated.

The control of production areas for mussels and oyster comprised 2009-2010 totally 1 240-1 360 samples per year. The sampling is done along the Swedish west coast and the samples are analysed for different types of phytoplankton toxins and the bacteria E coli.

The results show that the bacteria E. coli occurred in both blue mussels and oysters above the maximum residue limit in several production areas during summer time and the reason could be outlets from industries, recreation boats or from agriculture. The National Food Administration consider to increase the sampling frequency for E. coli in the production areas and at the same time start the survey to identify possible sources of outlets near by the production areas for bivalve molluscs. The aim is to classify all production areas according to EU legislation and the consequence will be that only some area will be classified permanent and can be used for harvest bivalve molluscs intended to sell fresh.

During the last years the levels of phytoplankton toxins along the Swedish west coast have been low with exception of yessotoxins above maximum residue limits mainly during in summer time. The levels of phytoplankton toxins can vary considerably between different years. During 2009-2010 occurred toxin producing phytoplankton above the warning limit with same occasions.

Bakgrund

Denna rapport med resultat från kontrollen av musslor 2009-2010 ges ut av Livsmedelsverket och riktar sig främst till konsumenter och företagare. Rapporten finns tillgänglig på Livsmedelsverkets webbplats www.livsmedelsverket.se.

I dag består den svenska livsmedelslagstiftningen av gemensamma regler inom EU. Lagstiftningen syftar till att ha ett grepp om hela livsmedelskedjan som sträcker sig från jord till bord det vill säga omfattar kontroll av både djurhälsa, foder, livsmedel, djurskydd och växtskydd. Förordningarna (EG) nr 178/2002, (EG) nr 852/2004, (EG) nr 853/2004 och (EG) nr 882/2004 är plattformen för lagstiftningen för foder och livsmedel.

Principen i denna lagstiftning är att foder- och livsmedelsföretagare på alla nivåer i produktions-, bearbetnings- och distributionskedjan kontrollerar och tar ansvar för att foder och livsmedel uppfyller de krav som är tillämpliga för deras verksamhet. Kontrollen av tvåskaliga blötdjur, dvs olika typer av musslor och ostron som är livsmedel är en del av den kontroll som syftar till att säkerställa att företagarna följer dessa regler. De tre kommersiellt utnyttjade arterna av tvåskaliga blötdjur som skördas i Sverige benämns för enkelhetens skull som ”musslor” i rapporten.

Konsumenterna förväntar sig att musslor som säljs som livsmedel ska vara säkra och inte utgöra en hälsorisk. Musslor filtrerar stora mängder vatten per dygn och kan ansamla både giftiga alger och bakterier under vissa perioder. Därför måste man övervaka att skörd av musslor sker i vattenområden där förekomsten av dessa organismer är låga.

Den nuvarande kontrollen av musslor startade 2001. Ändamålet med nuvarande program är att övervaka att halterna av giftiga ämnen och bakterier i musslor och ostron samt förekomst av toxinbildande alger från dessa vattenområden (produktionsområden) är under gällande gränsvärde. Kontrollprogrammet följer EU:s regelverk och kontrollen ska ske på liknande sätt i alla medlemsstater. Tillsammans med företagets egenkontroll utgör kontrollprogrammet av tvåskaliga blötdjur ett skydd för konsumenten.

Musselproduktion i Sverige

Idag förekommer musselproduktion enbart på västkusten. Olika typer av musslor finns runt hela Sveriges kust men det är framför allt blåmusslan på västkusten som av tradition har skördats, sålts och även exporterats. Ostron och hjärtmussla är två andra arter av tvåskaliga blötdjur som skördas på västkusten i betydligt mindre omfattning än blåmussla. Produktion av blåmusslor sker genom att man

odlar musslor på rep eller genom skörd av vilda musslor som skrapas från havsbotten. Hjärtmussla och ostron skördas nästan enbart från det vilda beståndet. Det finns två typer av ostron i svenska vatten. Det japanska ostronet har vandrat in till Sverige under senare åren men har visat sej klara de två senaste kalla vintrarna dåligt och antalet har minskat kraftigt. På Sydkoster utanför Strömstad pågår försök att odla ostron (*Ostrea edulis*) i stor skala, men någon kommersiell skörd kan inte förväntas förrän om tidigast två år. En mycket småskalig ostronodling finns på Kåringön. Produktionen i Sverige under 2009-2010 påverkades under 2010 av den stränga vintern, varför produktionen har sjunkit något jämfört med 2007-2008.

Tabell 1. Mängd kommersiellt skördade tvåskaliga blötdjur under 2009 och 2010. *Anges i enheten stycken.

Svensk musselproduktion Art	2009		2010	
	Mängd (kg) Totalt	Mängd (kg) Odlade	Mängd (kg) Totalt	Mängd (kg) Odlade
Blåmussla (<i>Mytilus edulis</i>)	2 430 200	2 196 570	1 629 880	1 498 010
Hjärtmussla (<i>Cerastoderma edule</i>)	41 835		34 996	
Ostron (<i>Ostrea edulis</i>)	89 418*		57 812*	
Japanska Ostron (<i>Crassostera gigas</i>)	10 990*		3 570*	

Den helt övervägande delen av produktionen av musslor är odlad blåmussla. Upptag eller skörd av musslor får bara ske i kontrollerade produktionsområden som godkänns av Livsmedelsverket. Produktionsområden, drygt 30 områden, finns i dag huvudsakligen i norra Bohuslän. Kartor finns på Livsmedelsverkets webbplats www.livsmedelsverket.se som visar varje områdes utbredning. För att få odla musslor krävs tillstånd ifrån Länsstyrelsen där hänsyn tas till utsläpp, strandrätt osv. För att få fiska vilda musslor yrkesmässigt krävs tillstånd ifrån Fiskeriverket. Alla musslor måste levereras till en leveransanläggning som är godkänd av Livsmedelsverket, för att de sedan ska kunna säljas vidare till konsument.

Risk och nytta med musslor

Är musslor nyttigt?

Musslor är nyttig och mager mat och är en bra källa för mineraler.

Fisk och skaldjur är rikt på vitaminer, mineraler och omega 3-fett. Därför är det bra att äta fisk och skaldjur ofta, gärna 2-3 gånger i veckan. Det är också bra att välja olika sorters fisk, för både hälsans och miljöns skull. Livsmedelsverkets kostråd för fisk och skaldjur finns på Livsmedelsverkets hemsida www.slv.se

Musslor är rika på proteiner, vitaminer (framförallt B₁₂) och mineraler såsom selen, järn och jod.

Finns det risker med att äta musslor?

Varje år rapporterar Sveriges kommuner och Smittskyddsinstitutet misstänkta utbrott och enstaka fall av matförgiftningar till Livsmedelsverket. Under 2009 rapporterades 319 misstänkta matförgiftningar efter intag av alla olika livsmedelskategorier med totalt 3 061 personer insjuknade (Rapporterade matförgiftningar 2009, Mats Lindblad et al, J Toljander et al, 2010). Men det verkliga antalet som drabbas är troligen ändå mycket större, eftersom de allra flesta drabbade kurerar sin magsjuka hemma utan att det kommer till myndigheternas kännedom. Från perioden 2009-2010 rapporterades endast någon enstaka matförgiftning som tros ha koppling till bakterier, virus eller toxiner i musslor.

Nedan redogörs för varför det är viktigt att producera musslor i rena havsmiljöer och varför man behöver ha en bra kontroll av de produktionsområden som man tar upp musslor och ostron ifrån.

Föroreningar och algtoxiner i vår miljö

För att kunna producera musslor krävs ett hav som innehåller få föroreningar från den omgivande miljön. Musslor är duktiga filterare och lever av att äta växtplankton. Men det innebär också att musslorna samlar upp allt som finns i havet, däribland föroreningar, bakterier, virus och även algtoxiner som finns i vissa växtplankton.

De flesta föroreningar kommer från läckande jordbruk samt från stora industrier och reningsverk. Föroreningar av mindre omfattning kan uppstå då toalettavfallet från fritidsbåtar släpps ut i närheten av badvikar, badstränder eller andra områden där människor nyttjar vattnet. Länsstyrelsen i Västra Götaland har 2011 gått ut

med information till ägare av fritidsbåtar och här återges ett citat från denna broschyr:

”Fritidsbåtarnas bidrag till förorening av vattnet är litet jämfört med ”läckande” jordbruk eller utsläpp från stora reningsverk. Problemet med fritidsbåtars utsläpp är att detta sker koncentrerat i tid och rum. dvs. under några sommarmånader, då algerna växer som mest, och inomskärs där vattencirkulationen är begränsad och där alla vill bada och njuta. Små men koncentrerade utsläpp ger stor effekt! Och alla måste bidra till att minska de totala utsläppen.

Toalettavfallet kan ge upphov till mag-, tarm-, öron-, näs-, hals- och hudinfektioner. Under sommaren kan detta problem bli omfattande. Problem kan även uppstå vid ostron- och musselodlingar. Filtrerar ostronen eller musslorna förorenat vatten finns risk att de blir förorenade och på så sätt oätliga för oss.”

Toxinproducerande växtplankton finns naturligt i miljön och gynnas under vissa betingelser. Vilka faktorer som påverkar halten av toxiner i algerna är inte helt klarlagt. Se innehållet under rubriken ”Växtplanktonkällan till alggifter”.

Bakterier och virus i musslor

Bakterier och virus kan ansamlas i musslor om vattnet blivit förorenat av utsläpp från reningsverk, enskilda avlopp och båtar. Djur, framför allt från jordbruket, kan också bidra med sådana utsläpp. Vad vi behöver skydda oss emot är ansamling av sjukdomsframkallande virus eller bakterier. Det som främst framstår som problem i Sverige är de så kallade norovirusen, som ger vinterkräksjuka. Om förorenade musslor kokats ordentligt dör dessa virus, men då ska man komma ihåg att de algtoxiner, som redovisas om längre fram, inte förstörs vid kokning. Så ät inte musslor du plockat själv från okontrollerade områden.

Det är populärt att äta ostron råa vilket orsakar de flesta sjukdomsfallen. Lätt kokta musslor kan också orsaka sjukdom, men detta är mer ovanligt. I de flesta fall ger norovirus kräkningar och diarré, som går över efter några dagar. Personer som på grund av ålder eller annan orsak är försvagade kan drabbas hårdare och bör vara försiktig med lätt kokta musslor eller råa ostron. Den mikrobiologiska kontrollen av musslor sker genom analys av en tarmbakterie som heter *Escherichia coli* (*E. coli*). *E. coli* är i sig sällan farlig, men finns alltid med i avföring (fekalier) från både djur och människor. *E. coli* används därför som en indikator för förekomst av fekal förorening. Enligt EU:s lagstiftning ska förekomsten av denna bakterie kontrolleras regelbundet och man har fastställt gränsvärden där man anser att risken för förekomst av sjukdomsframkallande virus och bakterier är låg. Tyvärr finns inget direkt samband mellan mängden *E. coli* och förekomst av virus. Låga värden av *E. coli* vid en bestämd tidpunkt behöver inte betyda låga mängder virus. Orsaken till detta är att virus överlever mycket längre i musslorna än *E. coli* gör. Om man däremot under en lång tidsperiod påvisar låga mängder *E.*

coli, i ett visst produktionsområde, så visar detta att det genomgående är liten grad av fekal förorening och därmed är risken för att drabbas av sjukdom genom förhöjda virusmängder klart mindre. Den kontinuerliga kontrollen är alltså viktig för att minska risken för sjukdomsframkallande virus i musslor och ostron.

Det finns metoder för att kontrollera bland annat norovirus i musslor och ostron. Tyvärr är de rätt osäkra vad gäller att mäta mängden virus, men framför allt vet vi inte hur mycket virus som faktiskt kan vara farligt. Sannolikt kommer det att dröja många år innan vi har tillräckligt bra underlag för att EU ska besluta om direkt analys av virus i musslor och ostron.

Växtplankton - källan till alggifter

Mycket små alger i vattnet kallas växtplankton. Växtplankton förekommer i havet året runt men vissa perioder under året kan tillväxten bli explosionsartad och det är vad vi kallar algblomning. Växtplankton utgör basföda för många organismer i havet däribland musslor. Vissa alger producerar gifter för att skydda sig mot att bli uppätta. Några av dessa gifter är farliga för människan. De flesta algblomningar är helt ofarliga, men det händer emellanåt att giftiga algblomningar äger rum och de kan då orsaka att musslorna samlar på sig toxiner som kan medföra förgiftning hos konsumenten.



Alggifter i svenska vatten

Alggifter kallas vanligtvis algtoxiner. Enligt gällande EU lagstiftning finns fem olika grupper av algtoxiner som har gränsvärden och som ska kontrolleras i musslorna. Musslorna ska komma från ett ”öppet” produktionsområde där man visat att halterna är under respektive gällande gränsvärde innan de får försäljas. Lagstiftningen fastslår också att dessa toxiner ska följas upp genom att man har uppsikt över algförekomsten i havet. Genom analyser av vattenprov studeras förekomsten av toxinproducerande växtplankton. I Sverige finns olika institutioner såsom till exempel SMHI:s oceanografiska enhet i Göteborg som övervakar växtplanktons förekomst och vad som händer i havsmiljön. Forskning sker också vid Institutionen för marinekologi på Göteborgs universitet, bland annat fältstationerna kallade Sven Lovén-centrum för marina vetenskaper vid Tjärnö nära Strömstad och Kristineberg i Fiskebäckskil. Nedan beskrivs de olika algtoxiners förekomst utefter svenska bohuskusten och man kan konstatera att flertalet av dessa toxiner förekommer i svenska musslor. Därför är behovet av en övervakning och kontroll av svenska musslor välmotiverat.

Diarréframkallande skaldjurstoxiner (DST)

Dessa är de i Sverige vanligast förekommande algtoxiner i musslor, dock har under de senaste tre åren inte påvisats halter som överskrider gränsvärdet. Förgiftningen orsakar hos människa symptom som illamående, diarré och magsmärtor. Generellt blir förgiftade personer återställda efter cirka tre dygn oberoende av om de får medicinsk behandling eller inte. Toxinerna produceras av alger av släktet Dinophysis. Förekomsten av dessa alger är högst under sommarhalvåret och när dessa alger förekommer i större mängd är också risken större för att också musslorna kommer att innehålla stora mängder toxiner.

Yessotoxiner (YTX): Förekommer i Sverige under sommarhalvåret. Kan produceras av flera typer av alger: *Protoceratium reticulatum*, *Lingulodinium polyedrum* och av vissa arter inom släktet *Gonyaulax*.

Det finns inga dokumenterade förgiftningar rapporterade i Sverige eller internationellt. Kontroll sker mot fastställt gränsvärde. EFSA som är EU:s myndighet för livsmedelssäkerhet har gjort en ny riskvärdering av YTX (EFSA 2008) som kan innebära att gränsvärdet på sikt höjs eller möjligen helt kommer att tas bort. Dock saknas ännu data angående mekanism(er) för toxisk effekt och studier av YTX på försöksdjur efter oral tillförsel. Frågan om eventuellt ändrat gränsvärde kommer också att diskuteras i Codex, ett internationellt organ för regler inom livsmedelsområdet under FAO/WHO.

Azaspirazider (AZA): Förekommer i Sverige men halter över gränsvärdet har inte påvisats. Produceras av algsläktet *Azadinium spinosum*. Förgiftningssymptomen liknar de som kan uppträda vid förgiftning till följd av intag av DST.

Paralytiska skaldjurstoxiner (PST)

Dessa algtoxiner förekommer i Sverige under framförallt vår och försommar. Dessa toxiner är mycket giftiga och kan i svåra fall vara livshotande. I det inledande skedet av förgiftningen kan den drabbade känna stickningar och domningar i läppar, ansikte, fingrar och tår. Förflamning, muskelsvaghet och yrsel är andra symtom som kan uppstå i mer allvarliga fall. I mycket svåra fall kan man drabbas andningsförflamning och hjärtstillestånd. Inga förgiftningsfall har rapporterats från Sverige, men fall har förekommit i Norge. Dessa algtoxiner produceras av algsläktet Alexandrium.

Amnesiframkallande skaldjurstoxin (AST)

Detta toxin har funnits med i kontrollprogrammet sedan början av 2000-talet men har inte påträffats i Sverige vid något tillfälle. Kontrollen har inte heller varit speciellt omfattande och den har framför allt koncentrerats till tillfällen då förhöjda halter av den AST-producerande algen, Pseudo-Nitzschia, noterats. Symtom som illamående, kräkningar, magsmärtor, diarré, huvudvärk och minnesförlust har iakttagits i samband med förgiftning av AST.

Tabell 2. Toxiska alger, gift och typ av förgiftning

Art eller släkte	Gift	Symtom
Alexandrium spp	PST	förlamning , yrsel m.m
Dinophysis acuminata	DST	diarré, magsmärtor m.m
Dinophysis acuta	DST	diarré, magsmärtor m.m
Dinophysis norvegica	DST	diarré, magsmärtor m.m
Protoceratium reticulatum	YTX	okänt
Lingulodinium polyedrum	YTX	okänt
Gonyaulax cf. spinifera	YTX	okänt
Azadinium spinosum	AZA	diarré, magsmärtor m.m
Pseudo-nitzschia spp	AST	minnesförlust, kräkningar m.m

Lagstiftning

En omfattande lagstiftning styr godkännande av odling, fiske av vilda musslor, kontroll av musslor, hantering av musslor på leveransanläggning m.m. Livsmedelsverket ansvarar för kontrollen av musslor vilket innebär att man fattar beslut om när skörd av musslor får ske.

Nedan ges en kort beskrivning av de viktigaste EU förordningarna och svensk lagstiftning för kontroll av musslor som ska konsumeras.

I kommissionens förordning (EG) 853/2004 finns gränsvärden för hur höga bakteriehalten av E.coli och halterna av olika algtoxiner får vara i musslor.

I kommissionens förordning 854/2004 finns angett vad myndigheterna är skyldiga att kontrollera dvs ha kontroll av mängd toxinproducerande alger i vattnet, mängd bakterier och algtoxiner i musslor med viss regelbundenhet, övervaka att fiske inte sker i fel områden, stänga områden om halterna av tex bakterier stiger över gränsvärdet osv.

I Livsmedelsverkets föreskrift LIVSFS 2005:20 finns reglerat att ett produktionsområde ska finnas inom ett musselvatten. Musselvatten bestäms av länsstyrelsen och ska vara lämpliga för musslor att leva och växa i. Livsmedelsverkets föreskrift angående musselvatten ska ses över för att det ska bli möjligt att ha flera produktionsområden inom ett musselvatten.

Utöver denna lagstiftning om kontrollen så har EU kommissionen och de centrala referenslaboratorierna gett ut vägledningar för hur kontrollen av musslor ska genomföras. En vägledning beskriver myndigheternas arbete för att fast klassificera ett produktionsområde för musslor. Det innebär att man utreder om det ska bli ett A, B eller C-område. Det är ett omfattande arbete som inkluderar att man inventerar ev utsläpp från företag, bostäder, gårdar, båttrafik samt kartlägger vattenströmmar och sammanställer resultaten från kontrollen per produktionsområde från ett flertal år tillbaka i tiden.

Kontrollprogrammet för musslor

Kontroll av av blåmussla, ostron och hjärtmussla äger rum i de produktionsområden som finns fastställda av Livsmedelsverket och sker efter begäran från upptagare.

Kontrollen sker inte på samma sätt för alla arter utan är anpassad till skillnader mellan arterna. Vissa arter upptar mer algtoxiner än andra. Ostron konsumeras vanligen råa och av säkerhetsskäl kontrolleras bakterier i ostron med tätare intervaller. Här nedan är en tabell över hur ofta kontrollen normalt sker i ett öppet område dvs ett område som tidigare visat godkända resultat. Under 2009-2010 omf attade kontrollen mellan cirka 1 240-1 360 prov per år.

I EU- lagstiftningen som styr övervakningen av skörd och odling av skaldjur som skall ätas av människor ingår också krav på övervakning av förekomst av toxinbildande plankton i skördeområden och omgivande vatten. Vid förhöjda mängder skall provtagningen utökas. I Sverige är det största orosmomentet växtplankton från släktet Alexandrium som producerar paralyserande skaldjursgifter. Mer vanligt förekommande är alger från släktet Dinophysis som producerar diarrégifter. Även andra typer av giftproducerande alger förekommer varje år.

Provtagning av algplankton sker varann vecka vid ett fåtal platser. Om halterna av potentiellt giftiga alger stiger kan provtagningsfrekvensen ökas för olika toxiner.

Tabell 3. Provtagningsfrekvens för olika toxiner samt bakterier som tillämpas vid kontroll av den svenska musselproduktionen. Frekvensen kan ändras beroende på ändrade förhållanden.

	Blåmussla	Hjärtmussla	Ostron
DST+ PTX+ AZT+ YTX	1 gång/vecka	var 4:e vecka	var 4:e vecka
PST	var 2:a vecka	var 4:e vecka	var 4:e vecka
AST	Vid förhöjda halter av Pseudo-Nitzchia spp.		
Bakterier (E. coli)	var 4:e vecka	var 4:e vecka	var 2:a vecka

Vid kontroll av bakterier i ett produktionsområde så klassas området som ett A-, B- eller C-område beroende på halt av bakterier i området. A-områden har lägsta halterna. Om ett område A-klassas så får man sälja produkten för direkt konsumtion. B- och C-klassning innebär att produkten måste steriliseras eller renas i A-klassat vatten under en längre tidsperiod.

Provtagning, analys och uppföljning

Provtagning

Upptagarna tar kontakt med Livsmedelsverket och meddelar att man önskar få provtagning utförd i ett visst specifikt område. Skörd kan endast ske i ett område som är öppet dvs då halterna av toxiner är låga. Beslut om att öppna och stänga områden fattas av Livsmedelsverket. Området måste även kontrolleras med avseende på bakterier. Om musslorna ska säljas levande måste de komma från ett område med låga bakteriehalter dvs A-klassat område.

Övervakning av växtplankton i vattenprov skedde under 2009-2010 vid fyra fasta platser utefter Bohuskusten. Dessa var belägna i Sannäsfjorden, Saltöfjorden, Ljungkile och Stigfjorden. Syftet med denna provtagning är att få information om andelen toxinbildande alger i området för att kunna styra frekvensen av musselprovtagningen.

Provtagningen av musslor för analys av toxiner och bakterier sker normalt på den plats där musslorna ska skördas. Provtagningsplatsen anges med longitud och latitud. Halterna av bakterier och toxiner kan skilja sig väsentligt vid provtagningsplatsen och i utkanten av produktionsområdet. Därför avråder Livsmedelsverket från självplock av blåmusslor som ofta sker på grunda områden i utkanten av produktionsområden.

Provtagningen utförs av provtagare och sker enligt Livsmedelsverkets särskilda instruktioner. Instruktionerna innehåller bland annat uppgifter om hur många musslor som måste samlas in och på vilka vattendjup insamlingen ska ske.

Provtagningen sker på tre vattendjup för odlade musslor eftersom halterna av bakterier och toxiner kan skilja på olika djup. När det gäller vilda musslor sprids provtagningen ut över musselbanken.

När provtagningen är genomförd placeras provet svalt dvs under 4°C och transporteras till laboratoriet. En obruten kylkedja för proven är särskilt viktig för de prov som ska genomgå bakterieanalys.

Metoder, gränsvärden och laboratorier

Analyserna 2009-2010 utfördes av laboratorier som kontrakterades av Livsmedelsverket. Dessa laboratorier är ackrediterade av den statliga myndigheten Swedac för dessa analyser, vilket är ett av kraven för att få utföra analys av offentliga prover.

Under de senaste åren har kontrollen av toxiner bedrivits med både biologiska och kemiska tester.

Från 1 juli 2011 upphör användningen helt av de två biologiska testerna (MBA) av algtoxiner. Båda toxingrupperna kommer härefter analyseras med kemiska metoder. De kemiska metoderna kan detektera fler toxiner än tidigare och även bestämma lägre halter med mycket god precision.

Tabell 4. Sammanställning av metoder och gränsvärden för algtoxiner som använts inom 2009-2010 års kontrollprogram för musslor.

Toxin/Organism	Metod	Referens	Gränsvärde	Laboratorium
DST+ PTX	LC-MS/MS	EU-RL SOP modified	160 µg/kg	Eurofins Food/ Agro Sweden AB
AZA (AZT)			160 µg/kg	
YTX			1 mg/kg	
DST	Mouse Bioassay (MBA)	EU-CRL SOP	160 µg/kg	LabResearch, Dk
PST	Mouse Bioassay (MBA)	AOAC 959.08	800 µg/kg	LabResearch, Dk
AST	LC-MS	AOAC 991.26	20 mg/kg	Eurofins AB
E. coli E. coli	MPN	ISO/TS 16649-3	A: 230/100 g B: 4600/100 g C: 46000/100 g	Eurofins AB
Toxinproducerande växtplankton	Inverterat mikroskop	Utermöhl, 1958	Varningsgränser se tabell 5	SMHI

Tabell 5. Varningsgränser för toxiska alger inom den svenska kontrollen (tillämpas även i Norge).

Art eller släkte	Mängd, celler per liter havsvatten
Alexandrium spp	värderas
Alexandrium tamarense/minimum	200
Dinophysis acuminata	1500
Dinophysis acuta	200/100*
Dinophysis norvegica	4000
Lingulodinium polyedrum	Ingen varningsgräns bestämd
Protoceratium reticulatum	1000
Gonyaulax cf. spinifera	Ingen varningsgräns bestämd
Azadinium spinosum	Ingen varningsgräns bestämd
Pseudo-nitschia spp	1 000 000 celler per liter**
	* Två veckor i rad ** i Danmark tillämpas 50 000 celler per liter

Nationella referenslaboratorier

Livsmedelsverket är Nationellt referenslaboratorium (NRL) för kontroll av virus och bakteriell kontamination av tvåskaliga blötdjur samt kontroll av marina algtoxiner enligt Kommissionens beslut 98/536/EC.

NRL har till uppgift att samarbeta med EU:s centrala laboratorium inom respektive område. Man ska samordna de laboratorier som deltar i den offentliga kontrollen. Vid behov ska NRL även anordna jämförande tester mellan olika laboratorier och ge vetenskapligt stöd när kontrollplaner utarbetas.

Uppföljning

Livsmedelsverket får analysresultaten från de kontakterade laboratorierna inom 2-3 dagar och bedömer resultatet gentemot gällande gränsvärden samt vidtar eventuella åtgärder. Alla analysresultat inklusive beslut om öppning/stängning av produktionsområden meddelas alla upptagare efter Bohuskusten. Informationen om öppning/stängning publiceras även på Livsmedelsverkets hemsida. Om nyligen skördade musslor redan har nått marknaden när ett resultat visar på halter över gränsvärdet så måste de dras tillbaka. För att Livsmedelsverket åter ska öppna ett område som varit stängt för höga koncentrationer av toxin i musslor och /eller A-klassa ett område som haft för höga värden av bakterier så krävs upprepade analyser som visar resultat under gränsvärdena.

Växtplankton: Om ett vattenprov visar att halterna av potentiellt giftiga alger ökar, så kan det leda till att antalet provtagningar av musslor i området intensifieras. Varningsgränser gällande antal celler per liter av de toxiska algerna (se tabell 5) är ett stöd för bedömningen.

Bakterier: Överskrids gränsvärdet för bakterier så klassas området ner till B- eller C- klass.

A-område: Musslorna kan säljas direkt utan rening

B-område: För att få säljas måste musslorna renas så att halten av bakterier inte överstiger gränsvärdet som gäller för musslor från ett A-område. De kan också värmebehandlas enligt lagstiftningens krav.

C-område: För att få säljas måste musslorna renas så att halten av bakterier inte överstiger gränsvärdet som gäller för musslor från ett A-område. De kan också värmebehandlas enligt lagstiftningens krav.

Toxiner: Överskrids något gränsvärde för algtoxiner så stängs produktionsområdet och då får ingen skörd ske. Om PST påträffas så stängs området omedelbart även om halterna är under gränsvärdet eftersom halterna kan öka mycket snabbt.

Resultat från kontrollen 2009-2010

Under 2009 analyserades 1359 prov totalt inom kontrollen. År 2010 var antalet 1240 prov. Provtagningen minskade under 2010 på grund av att skörden av musslor försvårades av tidig isläggning och kall vinter.

Vanligen stiger halterna av bakterier under sommarhalvåret. Beroende på variationer i havsmiljön som är okända kan halterna av framförallt toxiner variera kraftigt mellan olika år. Konsumenter och företagare måste vara medvetna om att många kända och okända faktorer kan påverka musslor och myndigheterna behöver ha kontrollsystem som är flexibla från år till år.

Växtplankton

Provtagning av växtplankton i vattenprov genomfördes på fyra platser efter Bohuskusten. Under 2009 och 2010 förekom under våren vid några tillfällen arten Alexandrium . Provtagningen intensifieras normalt. Orsaken till detta är att toxinet PST som Alexandrium kan producera är mycket giftigt. Förekomst av de alger som producerar DST har i stort sett varit under varningsgränsen under 2009-2010. Vanligen brukar de finnas i svenska vatten under vår-sommar och den giftigaste arten (*D.acuta*) kan även finnas under hösten.

Algtoxiner

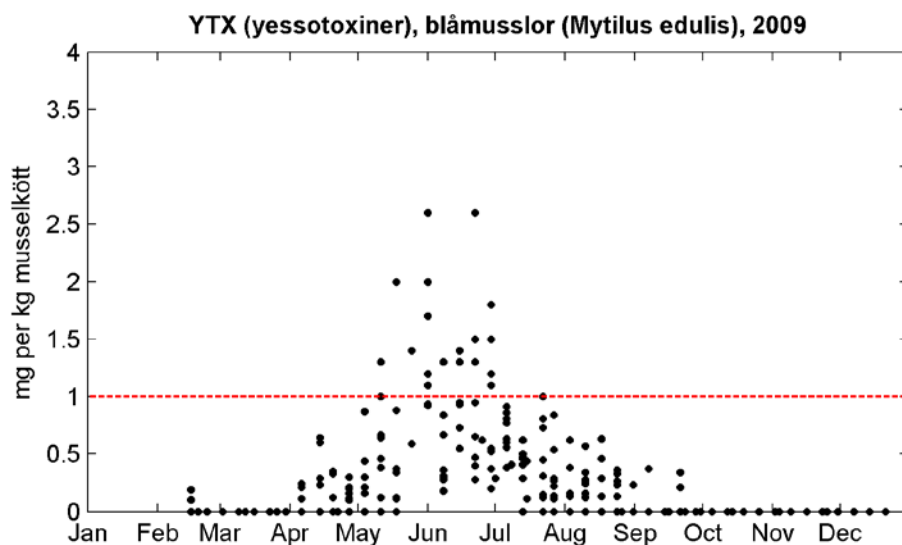
Resultaten från kontrollen av algtoxiner år 2009-2010 visar att halterna generellt varit under gränsvärdena under perioden.

Inga halter av AZA, PTX, AST eller DST över gränsvärdet påvisades 2009-2010 i vare sig blåmussla, hjärtmussla eller ostron. Halterna var i samtliga fall under metodens detektionsgräns dvs toxinet kunde inte påvisas utom för AZA och DST där mycket låga halter konstaterades i ett par prover från blåmussla.

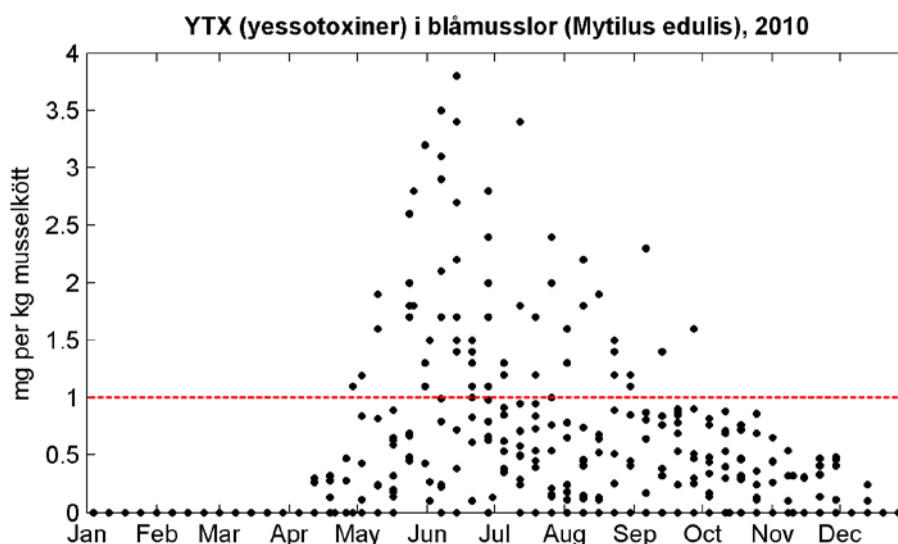
Inga fynd av PST kunde konstateras i mussla under 2009, men under maj 2010 konstaterades PST i blåmussla vid två tillfällen och produktionsområdet stängdes omedelbart.

Under juni månad 2009 samt maj-oktober 2010 överskred halterna av yessotoxiner gränsvärdet i ett relativt stort antal produktionsområden som stängdes omedelbart.

Gränsvärdet för yessotoxiner är 1 mg/kg och anges med en röd markering i graferna.



Figur 1. 24 prov av totalt 514 prov innehöll halter av YTX över gränsvärdet.

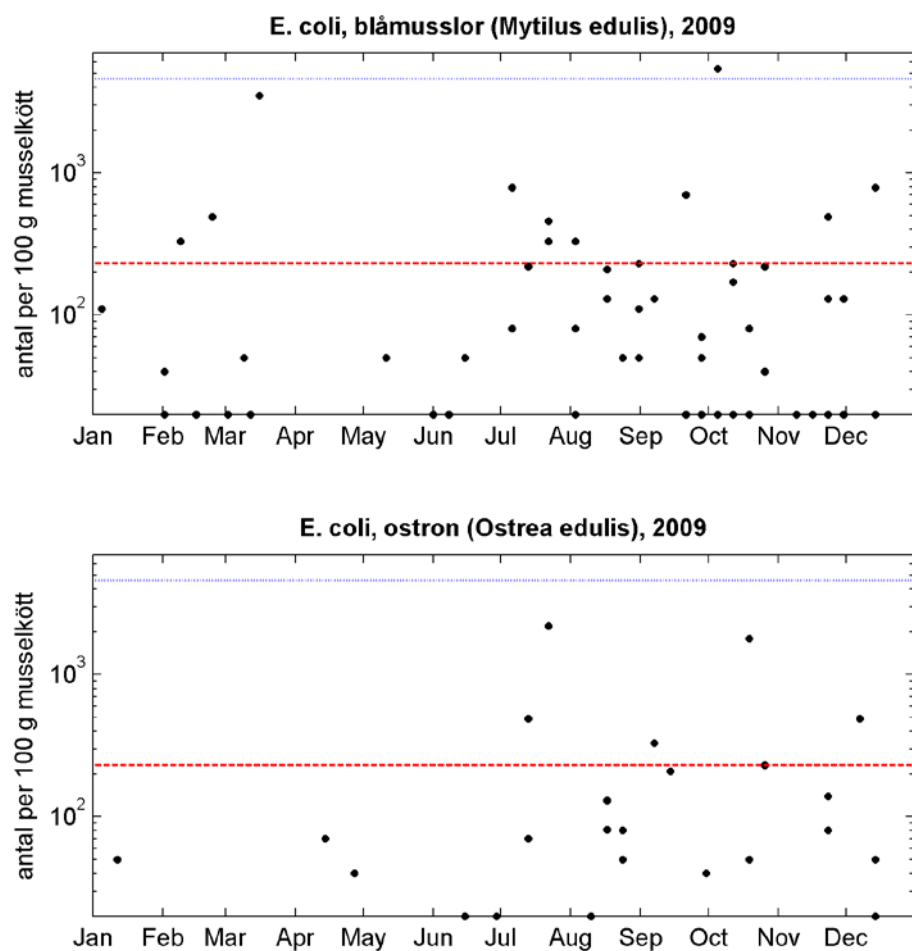


Figur 2. 67 prov av totalt 524 prov innehöll halter av YTX över gränsvärdet.

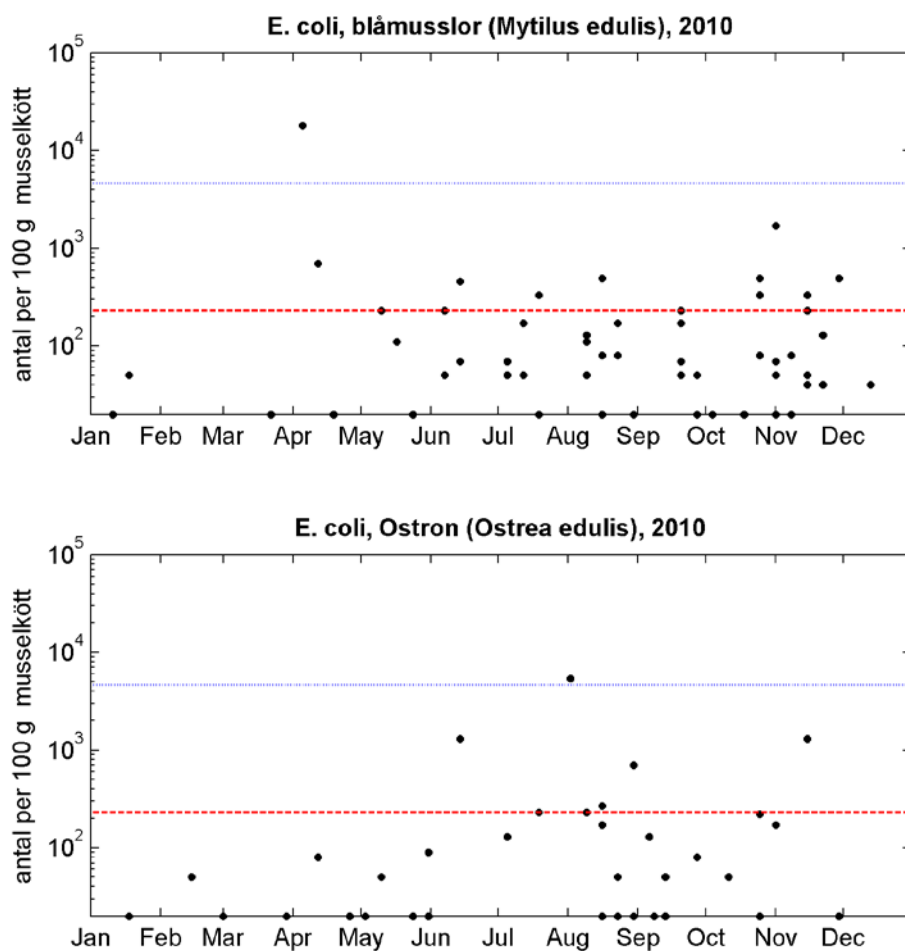
Bakterier

Av totalt 241 prov år 2009 innehöll 20 prov från ostron och blåmussla halter av *E. coli* över gränsvärdet vilket innebär att åtta procent av proven innehöll för höga halter av bakterier och skörd av musslor avsedda att säljas färska inte kunde ske. Tolv produktionsområden drabbades någon gång under året av halter över gränsvärdet.

År 2010 kontrollerades 247 prov och av dessa uppvisade 14 prover halter över gränsvärdet dvs 5,7 procent av de undersökta proverna. Gränsvärdet för *E. coli* i musslor från A-områden är 230 bakterier per 100 g musselkött. Gränsvärdet anges med en röd markering i graferna.



Figur 3. År 2009 innehöll 20 prov av 241 mussel- och ostronprov halter av E coli över gränsvärdet.



Figur 4. År 2010 innehöll 14 prov av 257 mussel- och ostronprov halter av E coli över gränsvärdet.

I början av 2009 konstaterade Livsmedelsverket att ett område borde klassas som B-område därför att man funnit att halterna av E. coli överskridit gränsvärdet under en längre period. Området ligger straxt utanför Henån i Orust kommun och kommunen är informerad. Något resultat från kommunens utredning föreligger ännu inte.

Utvärdering av kontrollen 2009-2010

Denna utvärdering syftar till att förbättra och uppnå kostnadseffektiv kontroll och skapa förutsättningar för att tvåskaliga blötdjur ska vara ett säkert livsmedel.

Bakterier och virus

Idag används *E. coli* som indikator på föroreningar i musslor. De analyser av *E. coli* som är gjorda under 2009 och 2010 visar att många produktionsområden har kontinuerligt låga värden av *E. coli* och därmed låg risk för virusmitta. Flera produktionsområden har dock mer varierande resultat och kan antas ha förhöjd risk för virusmitta. Under de kommande åren planerar Livsmedelsverket att närmare utreda detta och på ett mer permanent sätt klassificera de olika produktionsområdena. Bland annat kommer detta att baseras just på de långsiktiga mätningarna av *E. coli* som pågått sedan 2001.

Provtagning av blåmussla sker var 4:e vecka och ostron varann vecka. Eftersom en förändring av bakteriehalten i vattnet och därmed musslor och ostron under särskilt sommarmånaderna kan ske snabbt kan det inom vissa produktionsområden finnas skäl att intensifiera kontrollen för både ostron och blåmussla. På detta sätt kan vi få bättre underlag för en mer långsiktig klassificering.

Samtidigt som kontrollen av *E. coli* stärks är det också viktigt att en inventering av utsläppskällor och hur spridningen från dessa ser ut. På detta sätt kan vi bättre förutse hur stor risken är för förhöjda halter av *E. coli* i de olika produktionsområdena.

Enligt gällande EU:s regelverk måste Livsmedelsverket genomföra sådan här utredningar för alla produktionsområden. Utredningarna kommer att leda till att produktionsområdena klassas som A-, B- eller C-områden. A-områden har rent vatten och är lämpliga för direkt leverans av levande musslor. Vissa produktionsområden som uppvisar förhöjda halter av *E. coli* klassas som B- eller C-områden. Musslor från sådana områden måste steriliseras eller renas genom återutlägg under en viss tid i rent vatten, t ex i ett A-klassat område. Redan i dag ser vi att vissa områden mer regelbundet har förhöjda mängder av *E. coli* och dessa områden bör vara de första som utreds.

Växtplankton i havet

Kontrollen av växtplankton som kan producera algtoxiner visade på låg förekomst av dessa under både 2009 och 2010. Kontrollen utfördes endast vid fyra provtagningsplatser och med en låg frekvens (varannan vecka) jämfört med de flesta länder som har en musselindustri. Man kan inte anta att resultaten speglar situationen utefter hela Bohuskusten. SMHI har också bedrivit övervakning av växtplankton längs Bohuskusten på uppdrag av Bohuskustens Vattenvårdsförbund (6 stationer) och som en del av nationell miljöövervakning (en station vid Gullmarsfjordens mynning). Resultaten pekade under 2009 och 2010 på delvis större förekomst av potentiellt giftiga växtplankton än vad proverna för Livsmedelsverket visade.

Resultaten från kontrollen av växtplanktonförekomst och algtoxiner indikerar en till och från en dålig överensstämmelse mellan förekomst av mängd toxiska växtplankton i vattnet och toxin i musslor. En sannolik orsak är att algprovtagningen utförs med en relativt låg frekvens (varannan vecka) jämfört med provtagningen av musslor (varje vecka). Dynamiken i växtplanktonsamhället och de oceanografiska processer (strömmar, förändring i vattnets skiktning etc.) som påverkar förekomsten av växtplankton kan förändras snabbt, från bara dagar upp till veckor.

Behov finns att utreda hur analyser av växtplankton i vatten ska kunna utgöra ett bättre stöd för kontrollen av musslor. Denna utredning bör ta ställning till provtagningsfrekvens, samordning av varningsgränser med andra länder, provtagning och analysmetodik och bedrivs i samarbete med SMHI och Bohuskustens Vattenvårdsförbund som också bedriver kartläggningar av växtplankton.



Algtoxiner i musslor

Förekomsten av algtoxiner under 2009-2010 var låg med undantag av yessotoxiner. Varför halterna och förekomsten av algtoxiner varit låga de tre senaste åren är okänd men historiskt sett har dessa varierat i cykler. (Karlsson med flera 2007). Även odlare och personer bosatta på Västkusten beskriver att magsjuka som kan relateras till musslor förekommit vissa år men inte andra. Erfarenhet från andra länder bl. a Norge visar att toxinhalterna kan variera kraftigt mellan åren. Under 2009 infördes en ny kemisk metod som kan analysera fler toxiner däribland yessotoxiner. Om det funnits yessotoxiner i svenska vatten tidigare än 2009 är okänt. Andelen prov över gränsvärdet för yessotoxiner ökade mellan 2009 och 2010.

De höga halterna av yessotoxiner har lett till att odlare och upptagare fått avsevärda problem med att upprätthålla fasta leveranstider och uppger att man haft ett produktionsbortfall under 2009-2010 på grund av detta.

Provtagningsfrekvensen för algtoxiner är nu relativt hög i de områden där musslor skördas. Provtagning utanför dessa områden saknas i stort sett. En beredskap bör finnas för att öka antalet provtagningar snabbt eftersom de alger som producerar gifterna kan öka i mängd på mycket kort tid. Detta gäller diarrétoxinet DST och PST men även för andra algtoxiner. Erfarenheter från Kanada och Irland med förekomst av AST respektive AZA visar att förekomsten av algtoxiner kan förändras mycket snabbt med hälsoproblem som följd.

Referenser

Vad gör de som drabbas av magsjuka och matförgiftningar - resultat från en nationell intervjuundersökning av J Toljander och N Karnehed. Livsmedelsverkets rapportserie nr 6 2010.

Rapporterade misstänkta matförgiftningar 2009.
Mats Lindblad, Nina Karnehed, Roland Lindqvist (Livsmedelsverket) och Marika Hjertqvist (Smittskyddsinstitutet).

Opinion of the Scientific Panel of Contaminants in the Food chain on a request from the European Commission on marine biotoxins in shellfish-yessotoxin group, the EFSA Journal (2008) Journal number, 907, 1-62.

Bengt Karlson, Ann-Sofi Rehnstam-Holm & Lars-Ove Loo (2007). Temporal and spatial distribution of diarrhetic shellfish toxins in blue mussels, *Mytilus edulis* (L.), on the Swedish west coast, NE Atlantic, 1988-2005. Swedish Meteorological and Hydrological Institute, Reports Oceanography, no 35, 40 pp.

1. Proficiency Testing – Food Chemistry, Lead and cadmium extracted from ceramics by C Åstrand and Lars Jorhem.
2. Fullkorn, bönor och ägg – analys av näringsämnen av C Gard, I Mattisson, A Staffas och C Åstrand.
3. Proficiency Testing – Food Chemistry, Nutritional Components of Food, Round N 45 by L Merino.
4. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, Januari 2010 av C Normark och K Mykkänen.
5. Riksprojekt 2009. Salmonella, Campylobacter och E.coli i färska kryddor och bladgrönsaker från Sydostasien av N Karnehed och M Lindblad.
6. Vad gör de som drabbas av magsjuka och matförgiftningar – resultat från en nationell intervjuundersökning av J Toljander och N Karnehed.
7. The Swedish Monitoring of Pesticide Residues in Food of Plant Origin: 2008, Part 1 – National Report by A Andersson, F Broman, A Hellström and B-G Österdahl.
The Swedish Monitoring of Pesticide Residues in Food of Plant Origin: 2008, Part 2 – Report to Commission and EFSA by A Andersson and A Hellström.
8. Proficiency Testing – Food Chemistry, Trace Elements in Food, Round T-20 by C Åstrand and Lars Jorhem.
9. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Dricksvatten, 2010:1, mars av C Lantz, T Šlapokas och M Olsson.
10. Rapportering av livsmedelskontrollen 2009 av D Rosling och K Bäcklund Stålenheim.
11. Rapportering av dricksvattenkontrollen 2009 av D Rosling.
12. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, April 2010 av C Normark, K Mykkänen och I Boriak.
13. Kontroll av rests substanser i levande djur och animaliska livsmedel. Resultat 2009 av I Nordlander, B Aspenström-Fagerlund, A Glynn, A Johansson, K Granelli, E Fredberg, I Nilsson, Livsmedelsverket och K Girma, Jordbruksverket.
14. Metaller i fisk i Sverige – sammanställning av analysdata 2001-2005 av B Sundström och L Jorhem.
15. Import av fisk från tredje land – redlighetsprojekt inom gränskontrollen av E Fredberg, P Elvingsson och Y Sjögren.
16. Djurskydd vid slakt – ett kontrollprojekt av C Berg och T Axelsson.
17. Proficiency Testing – Food Chemistry, Nutritional Components of Food, Round N 46 by L Merino.
18. Proficiency Testing – Food Chemistry, Vitamins in Food, Round V-8 by H S Strandler and A Staffas.
19. Potatis – analys av näringsämnen av V Öhrvik, I Mattisson, S Wretling och C Åstrand.
20. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Dricksvatten, 2010:2, september av C Lantz, T Šlapokas och I Boriak.
21. Proficiency Testing – Food Chemistry, Trace Elements in Food, Round T-21 by C Åstrand and Lars Jorhem.
22. Rapport från GMO-projektet 2010. Undersökning av förekomsten av icke godkända GMO i livsmedel av Z Kurowska.
23. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, Oktober 2010 av C Normark, K Mykkänen och I Boriak.

1. Lunch och lärande – skollunchens betydelse för elevernas prestation och situation i klassrummet av M Lennernäs.
2. Kosttillskott som säljs via Internet – en studie av hur kraven i lagstiftningen uppfylls av A Wedholm Pallas, A Laser Reuterswärd och U Beckman-Sundh.
3. Vetenskapligt underlag till råd om bra mat i äldreomsorgen. Sammanställt av E Lövestram.
4. Livsmedelssvinn i hushåll och skolor – en kunskapssammanställning av R Modin.
5. Riskprofil för material i kontakt med livsmedel av K Svensson, Livsmedelsverket och G Olafsson, Rikisendurskodun (Environmental and Food Agency of Iceland).
6. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, Januari 2011 av C Normark, och I Boriak.
7. Proficiency Testing – Food Chemistry, Nutritional Components of Food, Round N 47.
8. Proficiency Testing – Food Chemistry, Trace Elements in Food, Round T-22 by C Åstrand and Lars Jorhem.
9. Riksprojekt 2010. Listeria monocytogenes i kyld ätferdig mat av C Nilsson och M Lindblad.
10. Kontroll av rests substanser i levande djur och animaliska livsmedel. Resultat 2010 av I Nordlander, Å Kjellgren, A Glynn, B Aspenström-Fagerlund, K Granelli, I Nilsson, C Sjölund Livsmedelsverket och K Girma, Jordbruksverket.
11. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, April 2011 av C Normark, I Boriak, M Lindqvist och I Tillander.
12. Bär – analys av näringsämnen av V Öhrvik, I Mattisson, A Staffas och H S Strandler.
13. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Dricksvatten, 2011:1, mars av T Šlapokas C Lantz och M Lindqvist.
14. Kontrollprogrammet för tvåskaliga blötdjur – Årsrapport 2009-2010 – av I Nordlander, M Persson, H Hallström, M Simonsson, Livsmedelsverket och B Karlsson, SMHI.

