

Undervisningsmateriale til  
arbejdsmarkedsuddannelsen 40852

# Sushi

## – krav og kreativitet

**Udviklet for Efteruddannelsesudvalget for  
Køkken, Hotel, Restaurant, Bager, Konditor og Kødbranchen af:**

Benny Løvholm Christensen & John Vinther Martinsen  
Hotel- og Restaurantskolen  
Niels Hemmingsens Gade 24  
1153 København K

2009

## INDHOLD

### *Historie og tradition*

Historien om sushi .....	3
Tradition for sushi .....	3
Idéen sushi som vi kender den .....	4
Succesen sushi .....	5

### *Smag*

Hvordan ”smager” sushi? .....	6
-------------------------------	---

### *Opskrifter*

Grundopskrift på sushiris .....	7
Grundopskrift på nigiri.....	8
Grundopskrift på maki.....	9
Grundopskrift på inside out maki.....	10

### *Fisk og mikrobiologi*

Fisk og deres mikrobiologi .....	11
----------------------------------	----

### *Parasitter*

Parasitter .....	13
Sildeorm og torskeorm .....	13
Sortplet-syge .....	13
Sildesvamp .....	14

### *Bakterier og fisk*

Bakterier og fisk .....	16
-------------------------	----

Materialet er udviklet af Benny Løvholm Christensen & John Vinther Martinsen, Hotel- og Restaurantskolen i København, i samarbejde med Efteruddannelsesudvalget for Køkken, Hotel, Restaurant, Bager, Konditor og Kødbranchen. Materialet kan frit kopieres med angivelse af kilde og kan frit viderebearbejdes med angivelse af følgende tekst: ”Dette materiale indeholder en bearbejdning af [titel, udgivelsesår] udviklet for Undervisningsministeriet af [x-udvalg] i samarbejde med [y-forfatter].”

## HISTORIE OG TRADITION

### Historien om sushi

Japanernes nationalret – sushi – er en konsekvens af naturforholdene. Japan er et ørige – med flere end 3400 øer. Landet er omgivet af Kuroshio-havet, der er kendt for varme strømme. Havet er fyldt med plankton og er et sandt paradys for fisk og skaldyr. Det japanske landskab er bjergrigt og vulkansk, og jorden er svær at dyrke. De få steder, hvor der er mulighed for det, bliver med særlig omtanke udnyttet til at dyrke ris. Japanerne har få naturprodukter og spiser primært fisk, skaldyr og ris. Man siger derfor, at sushi er en ”logisk spise”, mere end det er en eksotisk madoplevelse – som mange vesterlændinge synes, det er.

### Tradition for sushi

Sushi er, i sin originale form, en måde at konservere fisk på. Frisk fisk bliver hurtig dårlig. Tidligere var det ikke muligt effektivt at afkøle eller nedfryse fisken, og man kunne derfor kun bevare fisken under transport eller lagring ved først at salte og gære den. Ved at lade fisken gære sammen med kogt ris viste det sig, at fisken fik en interessant smag og en behagelig tekstur. Hermed var sushi opfundet.

Sushi nævnes første gang i en kinesisk ordbog formodentlig fra det 3. århundrede og refererer her til saltet fisk, som er lagt i kogt eller dampet ris og derved er blevet underkastet en gæringsproces. Det er dog usikkert, om sushi faktisk er opfundet i Kina.

Sushi blev formentlig introduceret i Japan i det 8. århundrede, men oprindelsen fortaber sig i det uvisse. I denne periode var det stadig almindeligt at drikke mælk og spise kød, men efterhånden som buddhismen bredte sig, og kødspise blev forbudt, opstod der et voksende behov for at spise fisk. Det blev nødvendigt at opfinde nye måder at opbevare og tilberede fisk på. Dette banede vejen for udviklingen af den japanske sushi-kultur.

### Nare-zushi

Kombinationen af ris og gæret, saltet fisk kaldes nare-zushi. Den mest kendte form for tidlig nare-zushi er den såkaldte funa-zushi, som først blev fremstillet i Shiga-prefekturet i Japan for over tusind år siden. Funa er en guldkarpe, som især findes i Biwa-søen nær Kyoto. Karpen blev fanget og nedsaltet i løbet af den tidlige sommer og efter udvanding lagt i lag af kogt ris under pres og dernæst gæret i et halvt år eller endnu længere. Efter så lang tids gæring har man formodentlig kun spist fisken og kastet risen bort. Funa-zushi kendes også fra andre sydøstasiatiske lande, bl.a. Korea. I 1400- og 1500-tallet går man over til en kortere gæringsperiode, typisk en måned, og af denne såkaldte nama-zushi har man også spist risen.

### Moderne ris

Moderne sushi er en slags nare-zushi, hvor risen undergår en hurtigere gæring ved tilsætning af risvineddike til den kogte ris. Produktionen af risvineddike tog et opsving i Japan i 1600-tallet ved begyndelsen af den såkaldte Edo-periode (1603-1867). Shogunatet flyttede fra Kyoto til Edo (Tokyo), og risproduktionen og dermed produktionen af risvineddike blev sat i vejret. Ved tilsætning af risvineddike til den kogte ris kunne man forkorte gæringsperioden, men gæringen foregik stadig under tryk. Denne type sushi kendes under navnet haya-zushi, som tilberedes over et døgn og skal spises umiddelbart derefter.

Opfindelsen af hayazushi tillægges den japanske læge Matsumoto Yoshiichi, som opdagede, at risvineddiken mørnede fisken og tilførte risene en behagelig smag.

I midten af 1700-tallet forkortes gæringstiden yderligere til blot et par timer ved fremkomsten den specielle hako-zushi. På grund af den korte tilberedningstid er der ikke tale om nogen egentlig gæring. Hako-zushi fremstilles ved at lægge lag af sur, kogt ris sammen med udskåret fisk i en lille træboks, som trykker risen sammen. Ved serveringen skæres den pressede blok af fisk og ris i skiver.

### **Nigiri-zushi**

Det siges, at Hanaya Yohei (1799-1858) fra Edo i 1820'erne opfandt eller udviklede den moderne form for sushi, der kaldes nigiri-zushi, som er en simpel, håndformet risbolle med et stykke rå fisk ovenpå. Risen hertil er friskkogt og tilsat risvineddike og salt. Der er altså her tale om en 'lyngæring' af nogle få minutters varighed. Fisken er helt frisk, og når ikke at blive konserveret af den sure ris, og i modsætning til den originale nare-zushi spises både fisk og ris straks efter tilberedningen. Man er nu gået helt væk fra at lade risen være under tryk, og risen trykkes blot sammen med hænderne, når risbollen formes, og fisken presses ned mod risbollen. Hermed var sushi opstået som en slags fast food. Det er i denne form, sushi i dag kendes overalt i verden.

Der er nok ingen tvivl om, at nigiri-zushi er udviklet for almindelige mennesker, som i dagens travlhed, uden for mange dikkedarer, kunne snuppe et par stykker sushi ved en af de mange udendørs sushi-boder, som blev udbredt i Edo i 1800-tallet. Fuldstændig på samme måde som med moderne tiders sandwich. Efter det store jordskælv i 1923 flyttede sushi-boderne indendørs og blev til egentlige barer eller restauranter.

Udviklingen stoppede ikke med nigiri-zushi, og sushi har i Japan fortsat med at udvikle sig både som en dagligdags spise og som en kulinarisk kunstform med en rig, lokal variation. Som eksempel på lokale specialiteter kan nævnes oshi-zushi, der er presset sushi, typisk med makrel, og som er karakteristisk for Osaka-området (Kansai). Oshi-zushi kan ses som en moderne variant af hako-zushi.

Et andet eksempel er sugata-zushi, som er en hel fisk, der er skåret op og fyldt med sushi-ris, hvorefter fisken serveres i sin originale facon. Forskellige områder af Japan bruger forskellige fisk til dette formål. Sushi indrullet i tangblade, såkaldt maki-zushi, blev formodentlig opfundet før nigiri-zushi, måske i slutningen af 1700-tallet eller endnu tidligere. Rullerne blev dengang som i dag sammenpresset med en simpel bambusmåtte.

### **Idéen sushi som vi kender den**

I begyndelsen af 1800-tallet fik en klog japansk kok, Hanaya Yohei, en god idé. Yohei fandt på at lave en spise, der mindede om nare-zushi – men blot nemmere og hurtigere. Yohei var den første, der serverede eddikesyltede ris presset sammen til en kugle og forsynet med en skive rå fisk på toppen. Retten kunne laves på få minutter og blev solgt fra en transportabel bambuskiosk i Tokyo. Den simple spise blev hurtigt en stor succes i Japan. I løbet af 1970'erne spredte interessen for sushi sig til Nordamerika, og en lang række af Japans bedste sushi-kokke har etableret sig med sushi-restauranter især i USA.

## Succesen sushi

Som en steppebrand blev denne specielle spise- og måltidsform, på nogle få årtier, udbredt i hele verden. Succesen skal nok findes i det "rene" udtryk, som sushi oftest bliver forbundet med, og den ekstreme velmagt/fylde sushien har. Man behøver ikke at læse tykke romaner om sund kost for at erfare, at sushi nærmest er som skræddersyet til de fleste sundhedsforskrifter.

Fiskens høje indhold af omega3 og omega6 fedtsyrer, tangens ekstremt høje indhold af vitaminer og mineraler. Hvis man bruger nogle af de mest almindelige søgemaskiner på ordet tang, vælter det frem med overskrifter som "lindrer ømme muskler", "influerer positivt på giftstoffer", "sundt for hud og hår" osv. Én af de meget salgbare argumenter, er den lave fedtprocent som sushien også har at byde på.

Selve det at sætte sig for at indtage en god gang sushi, er forbundet med en masse ritualer, vi skal først og fremmest lære at spise med pinde, og derefter blander vi selv soja og wasabi i små skåle, som vi dypper rullerne eller sushistykkerne i. Alle sushierlighederne kommer ind på smukke og ofte firkantede tallerkner, de er aldrig overfyldte og voldsomme, men derimod små anretninger lagt sirligt i snorlige rækker. Alle disse ting er med til at give en atmosfære af omhyggelighed, afstresning, nærvær og mange andre fantastiske dyder. Sundheden og ritualerne tilsammen gør en unik spise, der har fundet sin niche i mange verdensdele, og det er svært at forestille sig en fremtid uden en stor efterspørgsel på sushimåltider.

## SMAG

### Hvordan ”smager” sushi?

Fælles for alle madkulturer er, at alle menneskers mundhuler og tunger opfører sig ret ens, og det er jo der, en stor del af madoplevelsen foregår. Når vi dissekerer klodens forskellige måltider, vil vi opdage, at der er fælles træk i både smagssammensætning og konsistens.

Hvad smagene angår, så oplever vi ofte, at det sure og det bitre afbalanceres af det søde og det fede. Samtidig er der stor efterspørgsel på umami, smagen af koncentreret protein, såsom bacon, soja, parmesan, stegte svampe og lignende. Konsistens er lidt nemmere at beskrive, det strækker sig fra det knasende sprøde over det seje, bløde og cremede hen til det våde element fra f. eks. supper eller tynde saucer. Vi har dog en tendens til at være draget af det sprøde, pizza, forårsruller, pommes frites og chips er nemme ofre set i det lys. Der er skrevet mange og tykke bøger om dette emne, men skal det være muligt at opsummere dette en del kortere kan det beskrives således.

Smagene surt, sødt, salt, bittert og umami skal være til stede i et måltid for, at alle tungens smagsløg bliver aktiveret, det giver den mest fyldige smag og dermed størst nydelse/oplevelse. Det samme gør sig faktisk gældende for konsistens, jo bredere konsistensspektret er, jo større er glæden ved at indtage et måltid.

Et eksempel fra mange menneskers hverdag kan være pizza. Alle konsistenser er til stede i en pizza, den sprøde kant, den lidt seje, bløde smeltede ost og brødet i midten, de bløde/let cremede ingredienser såsom champignon eller tomatstykker og til sidst det våde element fra tomatsovsen.

Smagene er også rigt repræsenteret i pizza, syre og sødme fra tomatsovs, bitterhed fra brankede brødkanter og evt. rucola, salt i brød, tomatsovs og skinke, og til sidst finder vi her en del umami i den smeltede ost, tomatsovsen og alle de kødstykker vi kender fra pizzaens univers. Og endelig kommer vi så frem til, hvorfor sushi fungerer så godt i mundhulen, og vi kan jo passende tage samme tur, som vi gjorde med pizzaeksemplet.

Konsistenserne spænder fra den våde soja over den cremede bløde ris og rå fisk, den seje noritang til de sprøde rå agurker og den halvsprøde syltede ingefær. En af de bedste sushibidder man kan sætte tænderne i, er helt sikkert et stykke futo-maki (inside out maki) med panerede supersprøde tigerrejer indeni, den vender vi tilbage til.

Det sure og det søde er at finde i de syltede ingefær og den marinade, som risene bliver vendt i. Det salte er rigt repræsenteret i sojaen og rismarinaden. Bitterstofferne er til gengæld lidt sværere at få øje på, vi finder dog denne smag i nogle af de rå grøntsager, noritangen, wasabien og nogle af de fisk, som vi bruger, især rovfiskene tun, laks og makrel. Til sidst er den ”nye” smag umami at finde i ris, soja, fisk og skaldyr.

Den føromtalt futo-maki med sprøde tigerrejer var også en stor succes pga. den store koncentration af umami i skaldyr, så sammenfattende vandt den altså på en høj koncentration af sprødhed og umami. Når vi selv skal i gang med at kreere sushistykker, kan det være en stor hjælp til succes, hvis vi skeler til nogle af de konsistenser eller smage, som sushi har i en lidt ringere grad. Sprøde, bitre og fede elementer er derfor godt at tilføje et selvopfundet sushistykke.

## OPSKRIFTER

### Grundopskrift på sushiris

500 g sushiris

9 dl vand

(vær opmærksom på at hvis du bruger en riskoger er forholdet 1L. ris til 1,1L vand)

2½ dl risvineddike

1½ dl sukker

½ dl salt

Til denne portion skal du ca. bruge 1½ dl af den færdige lage.

Sådan gør du:

1. Kom risene i en stor skål og skyl dem grundigt i 3-4 hold koldt vand, indtil vandet er næsten klart.
2. Lad risene dryppe af i en sigte og kom dem i en gryde med vandet. Læg låg på gryden, og bring risene i kog. Lad risene koge 1 min. Skru ned på laveste blus og lad risene koge 12 min. Rør endelig ikke i risene og tag ikke låget af, mens de koger.
3. Tag risene fra blusset, når de er kogt færdige, og lad dem trække i gryden med låg i 20 min., stadig uden at røre i risene.
4. Opløs sukker og salt i eddiken i en gryde og giv det et kort opkog.
5. Hæld risene forsigtigt op i en stor træskål eller lign., når de har trukket færdig. Fordel eddikelagen (1½ dl) over risene, og ”skær” nu med en træpalet gennem risene. På den måde fordeles eddiken jævnt og eventuelle klumper opløses. Bliv ved med at skære gennem risene, indtil de har håndtemperatur.
6. Risene er nu klar til at blive formet til sushi.

Opskriften giver ca. 1200 g færdigkogte sushiris. Man kan med fordel lave en lidt større portion af eddikelagen, den kan sagtens holde sig i flere måneder på køl, og ønsker man en lidt kraftigere marinerings tilføjes bare lidt ekstra marinade.

## Grundopskrift på nigiri

Til ca. 4 stk.

Ca. 100 g færdigkogte og marinerede sushiris

Ca. 100 g rå fisk f.eks.:

- Laks
- Tun
- Helleflynder
- Makrel

En lille portion wasabi kørt op med lidt vand

Evt. japansk mayonnaise

Ordet nigiri betyder egentligt ”at klemme med fingrene” og skal efter japansk tradition være på størrelse med en mands lillefinger, så de passer til en mundfuld.

1. Tag en klump færdigmarinerede ris på størrelse med en golfbold og form den med pege- og tommelfinger til en aflang risklump.
2. Smør et meget tyndt lag wasabi og evt. japansk mayonnaise på den ene side.
3. Skær tynde skiver af rå fisk og placer en passende skive ovenpå mayonnaise/wasabisiden.
4. Anret nigiristykkerne på en enkel tallerken eller køb nogle pæne sorte matte fliser hos din lokale Silvan, de er meget passende til sushi.
5. Kom en lille klump wasabi og lidt syltet ingefær ved siden af nigiristykkerne og husk en lille skål til at blande soja og wasabi.

## Grundopskrift på maki

1 stykke noritang  
1 portion færdigtmarinerede sushiris  
Wasabi  
50 g agurk eller avokado  
50 g rå laks, tun, rejer el. anden fisk  
Evt. japansk mayonnaise  
Bambus måtte til at rulle dem med

1. Rist et stykke noritang over en varm kogeplade ved at holde det i hånden hen over blusset, indtil det skifter farve til stærk grøn.
2. Læg det på bambusmåtten, gør dine hænder fugtige med lidt eddikevand og læg risene ovenpå i et tyndt lag, helt ud til kanten på de tre sider, men på den fjerde skal der være 3 cm til kanten.
3. Smør en smule Wasabi og mayonnaise på midten af risene og læg derefter fisk og grønsager i en stribe henover.
4. Rul derefter tangen ved hjælp af måtten, lad måtten glide med, men ikke hele vejen rundt.
5. Tryk til sidst på måtten for at forme tangen til en rulle og fugt kanten med vand for at lukke den.
6. Lad rullen hvile nogle minutter inden udskæring.
7. Anret som nigiri og kom en lille klump wasabi og lidt syltet ingefær ved siden af makistykkerne og husk en lille skål til at blande soja og wasabi.

## Grundopskrift på inside out maki

½ stykke noritang  
1 portion færdigtmarinerede sushiris  
Wasabi  
50 g agurk eller avokado  
50 g rå laks, tun, rejer el. anden fisk  
Evt. japansk mayonnaise  
Bambus måtte til at rulle dem med

1. Halver et stykke noritang på langs og rist det over en varm kogeplade, ved at holde det i hånden hen over blusset, indtil det skifter farve til stærk grøn.
2. Læg det på bambusmåtten som er pakket i husholdningsfilm, gør dine hænder fugtige med lidt eddikevand og læg risene ovenpå i et tyndt lag, helt ud til kanten på alle 4 sider.
3. Drys et tyndt lag sesamfrø eller flyvefiskerogn over risene og vend noritangen med risene mod bambusmåtten.
4. Smør en smule Wasabi og mayonnaise på midten af tangen og læg derefter fisk og grønsager i en stribe henover.
5. Rul derefter tangen ved hjælp af måtten, lad måtten glide med, men ikke hele vejen rundt.
6. Tryk til sidst på måtten for at forme tangen til en rulle og fugt kanten med vand for at lukke den.
7. Lad rullen hvile nogle minutter inden udskæring.
8. Anret som nigiri og kom en lille klump wasabi og lidt syltet ingefær ved siden af inside out stykkerne og husk en lille skål til at blande soja og wasabi.

Inside out er uden tvivl en af de sværeste sushidiscipliner, så det kan være godt at få det vist et par gange inden man selv springer ud i det.

På Youtube findes disse versioner af inside out.

[http://www.youtube.com/results?search\\_type=&search\\_query=inside+out+sushi&aq=f](http://www.youtube.com/results?search_type=&search_query=inside+out+sushi&aq=f)

## FISK OG MIKROBIOLOGI

### Fisk og deres mikrobiologi

Når vi skal købe fisk, skal- og bløddyr, er det vigtigt at være opmærksom på kvaliteten af de varer, vi ønsker. Der er flere faktorer der kan påvirke fiskens kvalitet: behandlingen ved fangst, pakning ombord og transport efter salg. Under opbevaringen inden salg er det vigtigt at varerne opbevares ved den rigtige temperatur (0-2° C).

*Vurdering af friskhed - hele fisk*

#### **Øjne:**

Øjnene skal være klare, gennemsigtige og konvekse. Hvis øjæblet er faldet sammen, er det tegn på mindre friskhed.

#### **Gæller:**

Gællerne skal være røde og uden slim. Lugten skal minde om frisk tang. Hvis gællerne er blege og har gulligt slim, er der ikke tale om frisk fisk. Ligeledes vil lugten af fisk betyde, at den ikke er frisk.

#### **Skindet:**

Skindet skal have et glinsende og klart slimlag. Skællene skal være intakte. Mælket slim og manglende skæl er et typisk tegn på ringe friskhed.

#### **Lugt:**

Fisken skal lugte af frisk hav og tang. Hvis fisken lugter syrligt, fordærvet (ammoniak) og meget af fisk, er det tegn på manglende friskhed.

#### **Muskulaturen:**

En nyfanget fisk er elastisk og bøjelig. Efterhånden bliver den hård og stiv på grund af dødsstivheden. Med tiden bliver den blød og slap i muskulaturen. Ved et let tryk på kødet vil man opdage tilstanden, da trykmærket hurtigt vil forsvinde, hvis fisken er frisk.

#### **Temperaturen:**

Fiskens temperatur skal være imellem 0-2° C, hvis fisken er varmere skal den kasseres.

#### **Andet:**

Herudover kan der være både fangstmærker og andre spor efter uheldig behandling af fisken.

#### **Parasitter og marine rundorm:**

*Vurdering af friskhed - filet af fisk*

Fisk kan indeholde parasitter (marine rundorm), der kan overleve, når de spises af mennesker. I kroppen kan rundormene trænge ud af tarmsystemet og ind i bughulen, så man kan få bughindebetændelse. Parasitter dræbes ved de fleste almindelige tilberedningsmåder, men der er enkelte former for traditionel dansk tilberedning, der ikke dræber parasitterne. Det gælder f.eks. letsaltning og gravning, og derfor gælder kravet om nedfrysning også disse produkter.

#### **Farve:**

Fiskekødet er naturligt gennemsigtigt og uden misfarvninger, hvis det er friskt. Gammel fisk vil have et mælkeagtigt skær, og det kan også være slimet.

**Lugt:**

Fisken skal lugte af frisk hav og tang. Hvis fisken lugter syrligt, fordærvet (ammoniak) og meget af fisk, er det tegn på manglende friskhed.

**Kødstruktur:**

Ensartet og glat i kødet med sammenhængende lam eller for en frisk filet. Gammel filet vil have en ru og voksagtig overflade med lameller, der let skiller.

**Kødets fasthed:**

Kødet skal føles fast og sammenhængende og føles elastisk. Kontrolleres som under hel fisk.

**Temperaturen:**

Fiskens temperatur skal være imellem 0-2° C. Vurdering af friskhed - filet af fisk, hvis fisken er varmere, skal den kasseres.

**Andet:**

Herudover kan der være både fangstmærker og andre spor efter uheldig behandling af fisken, herunder blandt andet blodpletter, der kan fremkomme ved uagtsom behandling ved fangsten eller anden efterbehandling. Dette kan medføre, at fisken hurtigere bliver fordærvet.

**Krebs, hummer, languster og rejer:**

De skal være bevægelige og ikke have misfarvninger. De skal lugte på samme måde som fisk. Levende krebs har dog en neutral lugt.

**Muslinger, kammuslinger og østers:**

Skallen skal være lukket eller straks lukke, når der bankes på den. Muslingekød er hvidt eller orange, østers er ofte grålige i kødet. Kammuslinger er hvide til beige, rognen er orange. Lugten skal være som hav og tanglugt.

**Jomfruhummer og taskekrabber:**

Bevægelige, hvis de er levende. Ingen misfarvninger. Gennemsigtigt, fugtigt kød. Skal føles hård og fri for slim, sand og fremmedlegemer. Lugte af frisk hav.

**Blæksprutte:**

Skindet skal være helt. Skindet skal være pigmenteret, og farven er forskellig fra art til art. Kødet er hvidt og glat, fast og ikke slimet. Lugte af frisk hav.

**Temperatur:**

Temperaturen skal være imellem 0-2° C, Hvis temperaturen er varmere skal de kasseres.

**Andet:**

Dårlig håndtering af skal- og bløddyrene kan have store kvalitets- og holdbarhedskonsekvenser. Hvis bløddyrene indeholder sand og mudder, kan det have en kraftig afsmag, der skal derfor udvandes inden brug. Kommer der brud på skallen og kødet, kan de let angribes af bakterier.

**Sygdomme m.m.**

Fiskesygdomme udgør ikke nogen sundhedsmæssig risiko for mennesker, men de udgør et æstetisk problem, hvis fisken skal bruges til konsum. For de fleste vil det være ret ulækkert at spise en syg fisk – og muligvis også en dårlig smagsoplevelse.

## PARASITTER

### Sildeorm og torskeorm

Forekomsten af parasitter i fisk har med mellemrum opskræmt forbrugerne og betydet et dalende salg af fisk. De parasitter, det drejer sig om, er sildeorm (*anisakis simplex*) og torskeorm (*Pseudoterranova decipiens*). Begge parasitter er rundorme. De er den eneste gruppe af fiskeparasitter, som kan give alvorlige infektioner hos mennesker.

Både silde- og torskeormens vært er havpattedyr. For sildeormens vedkommende er det hvaler (marsvin), og for torskeormens vedkommende sæler. Æggene kommer ud i vandet med afføringen fra hvaler og sæler, hvor de ædes af krebsdyr. Når krebsdyrene herefter ædes af fiskene, vandrer sildeormens larver ud på ydersiden af fiskens tarmkanal, lever eller rogn og indkapsles. Torskeormen derimod indkapsles i kødet.

Sildeorm findes især i sild og makrel, men kan også findes i andre fisk. Når fisken dør efter fangst, starter nedbrydningen af fisken. Der frigives store mængder enzymer fra fordøjelseskanalen og leveren.

Nedbrydningen gør, at kapslen omkring rundormene nedbrydes, og de begynder at bevæge sig væk fra værten. Enten borer de sig ind i muskulaturen eller direkte ud gennem fiskens bug. Sildeormen er gennemsigtig i fisk og måler oprullet 20-25 mm i diameteren.

Torskeorm findes normalt i muskulaturen og har givet størst problemer for sej fisk. Torskeormen er gullig og noget tykkere og længere end sildeormen – den måler op til 58 mm. Hvis torskeormen dør, mens den ligger indkapslet i muskulaturen, bliver den brun til rødbrun. Ormene er ikke giftige, men hvis de indtages levende kan de give stærke mavesmerter eller en allergisk reaktion. Årsagen til, at infektionen får alvorlige konsekvenser hos mennesker er, at mennesket er en såkaldt blindvært. Der er nogle faktorer, som gør, at ormen ikke kan udvikles og leve i menneskets tarmsystem. Derfor reagerer ormen atypisk ved at bore sig ned i tarmslimhinden og give kraftige knudedannelser.

Det er det, der giver stærke mavesmerter, der til forveksling kan minde om blindtarmsbetændelse. Man kan undgå sildeorm ved at rense fisken straks efter fangst og skylle den godt. Hvis fisken renses straks efter fangsten, vil praktisk talt alle larver blive fjernet, men jo længere tid der går fra fangst til rensning, jo større er risikoen for, at ormene har indlejret sig i fiskekødet.

Sild og makrel køles normalt ned efter fangsten og renses først senere. Derfor vil en del af parasitterne ende i kødet. For begge ormes vedkommende kan man dræbe dem ved at fryse fisken ned til mindst  $-21^{\circ}\text{C}$  i 1 døgn. Almindelig tilberedning ved kogning, stegning og varmrøgning, hvor temperaturen når over  $60^{\circ}\text{C}$ , dræber også ormene.

### Sortplet-syge

Denne sygdom skyldes en fladorm, sortpletikten (*Cryptocotyle lingua*). Den egentlige vært for parasitten er havfugle, hvor parasitten lever i tarmkanalen. De voksne parasitter lægger æg, som føres ud med fuglenes afføring. Hvis æggene ender i vandet vil de klæges, og larverne vil invadere den almindelige strandsneg. Efter at larven har udviklet sig og vandtemperaturen er høj nok, forlader parasitten sneglen og finder en ny vært – en fisk. Larverne borer sig ind under fiskens hud, hvor den ligger indkapslet som små sorte pletter med en diameter på 0,5-1 mm. Pletterne sidder så dybt, at de kan ses selv efter fisken er flået. Det kan i sjældne tilfælde give tarmproblemer, hvis dyr

eller mennesker spiser fisk med sorte pletter på. Parasitterne dræbes ved opvarmning. Spises fisk med sorte pletter af en mage begynder cyklussen forfra.

### **Parasitter på rødfisk**

Indimellem kan man finde nogle rødfisk med parasitter på. Disse parasitter er krebsdyr. Parasitterne er nemme at få øje på, fordi kroppen er rund med en diameter på op til 2,5 cm – med diverse vedhæng kan den nå en størrelse på 5-9 cm. Æggene afgives i vandet og udvikler sig til et fritsvømmende larvestadie. Larven svømmer så rundt og leder efter en rødfisk, den kan hægte sig fast på. Når den har fundet en vært, hæfter den sig fast på overfladen og borer en streng dybt ind i kødet. Det er ikke farligt at spise rødfisk med krebsdyr på. Det er udelukkende et æstetisk problem, da det er de færreste mennesker, der har lyst til at købe en fisk med gevækster på. Derfor vil parasitterne oftest være revet af før salg. Men det løser ikke problemet, da parasitter er forankret langt inde i kødet, hvor de ligger som nogle gule drag, der kan være omgivet af en hård skal.

### **Parasitter i makrel**

På vore breddegrader findes kudoa parasitten (*Kudoa histolytica*) ofte i makrel. Det er en encellet organisme (*protozoa*). Parasitten findes i fiskens muskulatur. Infektionen kan ikke mærkes på den nyfangne fisk, men kort tid efter fiskens død nedbryder enzymer i parasitten kødet. Kødet bliver til en tyndflydende gullig masse, der gør det ubrugeligt til konsum. Enzymernes aktivitet er afhængig af temperatur. Derfor er det især i røgede produkter, der har været udsat for varme, at man ser fænomenet. Der er ingen risiko for helbredet ved at indtage fisk med kudoa sporer. Men særligt lækkert er det ikke.

### **»Sildesvamp«**

I begyndelsen af 1990'erne var der en epidemi i Nordsøens, Skagerraks og Kattegats sildebestande forårsaget af det, man troede var en svamp kaldet *Icthyophonus hoferi*. Det har siden vist sig, at sygdommen skyldes et protozo – dvs. en encellet organisme.

Sygdommen er efterhånden ophørt i vores lokale sildebestande. Sygdommen smitter fra fisk til fisk og kan ramme en lang række forskellige fiskearter. Den viser sig som aflange hvide knudedannelser i sildens muskulatur – især den røde muskulatur, som findes på siden af fisken. Den afmagrer fisken kraftigt, og til sidst dør fisken. Inficerede fisk har en let slimet overflade og en markant ”svampet” lugt, som gør dem uegnede som menneskeføde. Infektionen menes også at være skyld i nogle gullige, hårde bruskagtige knuder, som kan danne et helt netværk i torskerogn.

Der er dog ingen risiko for helbredet ved at indtage fisk med denne sygdom, men af æstetiske grunde bør inficeret fisk og torskerogn kasseres. Infektionen rammer kun fisk og kan ikke overleve i varmloddede dyr eller i mennesker

### **Sårdannelser**

Sår kan ses på alle fiskearter. Sårene opstår, hvis huden er blevet skadet. Sår kan komme af mekaniske skader f.eks. fra fiskeredskaber. Sårene ligger oftest enkeltvis, evt. i forbindelse med eller omkring finnerne. Sårene angribes let af de bakterier, der findes naturligt i havvand. Sår med flossede kanter skyldes normalt en mekanisk skade.

### **Sårdannelser hos ål**

I visse områder kan der i perioder ses sår hos ål. Det kaldes forårssyge og opstår om foråret. Det skyldes, at ålens modstandskraft overfor bakterier er svækket i den lave vandtemperatur. Om

sommeren ses sår dannelse i forbindelse med udbrud af rødsyge. Rødsyge er en sygdom, der kommer af bakterier. Sårene kan variere i størrelse. I nogle tilfælde er huden hvid (død). I andre tilfælde er vævet nedenunder fuldstændigt blottet.

### **Sårdannelser hos torsk**

Ulcus-syndrom er en sygdom, der muligvis skyldes en virus. Sygdommen starter med nogle små hævelser i hudoverfladen. Herefter kan hævelserne blive til kraterlignende huller. Hullerne kan blive inficeret med bakterier, og der dannes små sår. De små sår kan "vokse" sammen til store sår. På alle trin i sygdommen kan der ske helbredelse. Det viser sig ved hvidlige pletter i huden. Disse hvidlige pletter er arvæv. Arrene kan blive stjerneformede.

### **Svulster hos fisk**

Den hyppigste form for svulster hos fisk i danske farvande er papillomer (vorteagtige svulster) hos fladfisk. Papillomer viser sig som glasklare til hvidlige flade, vorteagtige dannelser, der sidder på huden. Svulsterne er geleagtige at røre ved.

### **Fiskefnat eller hindbærsyge**

Sygdommen kan ramme en lang række fisk, men ses oftest hos fladfisk. Infektionen skyldes virus og er ofte begrænset til huden. Det viser sig som hindbærlignende, ofte blodige, uregelmæssige knuder. Det er ofte hale og finner, der angribes.

### **Blomkålssyge**

Blomkålssyge er en virusinfektion, der rammer ål. Den viser sig som store dannelser på op til 2 cm, der ligner blomkål. De forekommer oftest omkring kæberne. De kan udvikle sig til at dække hele kroppen.

Bakterier og virus i fisk og skaldyr  
Bakterier findes overalt på kloden. Og derfor også på og i fisk og skaldyr. De fleste er uskadelige for mennesker, men nogle typer af bakterier kan være årsag til sygdom. De sygdomsfremkaldende bakterier, kan enten findes naturligt i vand og på fisk og skaldyr. Eller forekomsten kan skyldes forurening fra mennesker. Sygdomsfremkaldende bakterier og viruspartikler kan ophobes i skaldyr som f.eks. østers, fordi de filtrerer store vandmængder for at få føde.

## BAKTERIER OG FISK

### *Bakterier og fisk*

#### **Bakterier**

De fleste bakterier er ekstremt små. Man har brug for et meget kraftigt mikroskop for at se dem. Men nogle gange kan man se resultatet af, at de er der. Det gælder f.eks. fordærvelsesbakterier, hvor fisken bliver mindre og mindre frisk at se på. Sygdomsfremkaldende bakterier kan ikke ses, men afsløres ved forskellige mikrobiologiske undersøgelser. Nogle af bakterierne findes naturligt på fisk og skaldyr, mens andre skyldes forurening.

#### **Bakterier, der forekommer naturligt**

Bakterier, der forekommer naturligt i vandmiljøet, kan findes på enhver fisk og ethvert fiskeprodukt, som ikke har fået en behandling, hvor bakterierne er blevet dræbt. Antallet af den type bakterier vil normalt være lavt. Så for at bakterier kan være årsag til sygdom, skal der ske en opkoncentrering eller vækst. Det kan f.eks. ske ved forkert opbevaring eller tilberedning.

#### **Clostridium botulinum**

*Clostridium botulinum* er en bakterie, der findes mange steder i naturen. Og altså også på fisk og skaldyr. Heldigvis er forgiftning med *Clostridium botulinum* (også kaldet botulisme eller pølseforgiftning) yderst sjælden. *Clostridium botulinum* er nemlig den farligste af alle fødevarerbakterierne, fordi den fremstiller et stærkt giftstof, der kan lamme musklerne i kroppen og i værste tilfælde medfører døden. Får man stillet den rette diagnose i tide, kan botulisme kureres med modgift.

Men i nogle tilfælde kan det tage op til ½ år, før personen bliver helt rask. Botulisme kaldes også pølseforgiftning. I teorien kan man godt få botulisme af at spise nogle af de typer, der findes inden for sushi området (rå fisk). Men da det typisk er underopbevaringen (forkert og for længe), at bakterierne formerer sig og producerer giftstof, vil sushi næppe udgøre nogen større risiko, hvis der er tale om frisk fisk. En opbevaring ved lave temperatur under 3°C hæmmer væksten af bakterien. Fersk og frossen fisk har, så vidt man ved, aldrig været skyld i botulisme, fordi det tager bakterien så lang tid at danne giftstof, at fisken når at fordærve inden. I letkonserverede fiskeprodukter som f.eks. røgede eller gravad fisk, hvor der ikke kommer ilt til produktet, og hvor det ikke er saltet og kølet nok, er der derimod en risiko. De fleste tilfælde af botulisme forårsaget af fisk eller fiskevarer ses i forbindelse med hjemmelavede fiskeprodukter, der ikke er tilstrækkeligt varmebehandlet (kogt), syrnet eller saltet. Bakterien dræbes, og giftstoffet ødelægges ved kogning.

#### **Vibrio**

Vibrio er en gruppe bakterier, der findes naturligt i havvand. Der findes to Vibrio-arter, som kan give sygdom: *Vibrio parahaemolyticus* og *Vibrio vulnificus*. Infektion med *Vibrio parahaemolyticus* ses typisk i forbindelse med udlandsrejser til syden, mens man i Danmark ser infektioner med arten *Vibrio vulnificus*.

Forgiftning med *Vibrio parahaemolyticus* giver symptomer som diarre, mavesmerter, kvalme, opkastninger, hovedpine, feber eller kulderystelser. Symptomerne starter som regel 10-15 timer efter, man har indtaget fødevareren og går over af sig selv i løbet af 2-3 dage. I enkelte tilfælde kan medicinsk behandling være nødvendig.

Forgiftning med *Vibrio vulnificus* ses næsten kun hos personer, der i forvejen er svækket af enten kronisk leversygdom, en blodsygdom eller et dårligt immunforsvar. Det er kun sjældent, man ser

symptomer som diarree og opkastninger i forbindelse med *Vibrio vulnificus*. Forgiftningen fører som regel til blodforgiftning. Herhjemme medfører det døden i helt op til 60 % af de registrerede tilfælde. Man kan blive forgiftet med *Vibrio*, hvis man spiser bakteriefyldte fisk eller skaldyr, der enten er rå eller ikke er kogt eller stegt tilstrækkeligt. Østers, der oftest spises rå, er for eksempel hyppigt skyld i forgiftning med *Vibrio vulnificus*. I Danmark forekommer *Vibrio*-infektioner især i meget varme somre, hvor vandtemperaturen i længere tid kommer over 20°C. Bakterien kan til gengæld ikke vokse under 5°C. Infektion kan også ske fra fisk/skaldyr, der bliver forurenede efter tilberedningen - for eksempel, hvis man bruger de samme redskaber til de rå og de tilberedte madvarer.

### **Listeria**

*Listeria* består af 5 forskellige bakteriearter, hvor arten *Listeria monocytogenes* giver sygdom hos mennesker. *Listeria* findes overalt i naturen – både i dyr, i planter og i jorden. Af samme grund findes *Listeria* i alle fødevarer. Ferske fiskeprodukter vil dog nå at fordærve længe før *Listeria monocytogenes* får nogen betydning. Men ved saltning, røgning og vakuum-pakning hæmmes de bakterier, der får fisk til at fordærve, og derved får *Listeria* bedre vækstmuligheder.

*Listeria* vokser ved temperaturer på 0-45°C og kan derfor vokse i køleskabet. Den vokser dog hurtigst ved 30-37°C. Infektion med *Listeria* betegnes listeriose. Listeriose forårsaget af fiskeprodukter er sjældent. Det kan tage 2-21 dage, fra man bliver smittet med *Listeria*, til man mærker de førstesygdomstegn. Symptomerne kan minde om influenza med høj feber eller kvalme, opkastninger eller diarree, som ikke behøver udvikle sig yderligere. Listeriose kan føre til alvorlige tilstande som abort hos gravide, blodforgiftning og meningitis. Generelt er det ældre mennesker eller folk, der har et dårligt immunforsvar, som rammes af den alvorlige form for listeriose.

Listeriose kan undgås ved varmebehandling – dvs. ved at gennemstege eller gennemkoge fisken. Her er det også vigtigt at holde rå og tilberedte madvarer skarpt adskilte. Når først *Listeria* bliver overført til den varmebehandlede vare, vil bakterien komme ind i et miljø uden konkurrerende mikroorganismer. Det betyder, at den kan vokse frit.

### **Bakterier som skyldes forurening**

Denne gruppe bakterier findes ikke normalt i havmiljøet eller på fisk og skaldyr – især ikke i tempererede egne som Danmark. Når denne type af bakterier alligevel kan ende på eller i fisk og skaldyr, er der flere forklaringer. Enten er levestedet forurenede, eller fisk og skaldyr forurenede af mennesker under håndteringen – f.eks. pga. dårlig personlig hygiejne. Det er den slags bakterier, den mikrobiologiske kontrol (f.eks. egenkontrolprogrammet for rejekogere) kan afsløre.

### **Salmonella**

Alle har formentlig hørt om salmonella. Og forbinder det nok ikke lige med fisk. Fisk er da også langt sjældnere forurenede med salmonella end andre fødevarer. *Salmonella* er en bakterie, der primært lever i tarmsystemet hos mennesker og varmblodede dyr. Den kan også findes i miljøer, som er forurenede med afføring fra mennesker eller dyr. *Salmonella* findes altså ikke naturligt i vandmiljøet, men kan findes i skaldyr fra forurenede områder. F.eks. findes salmonella-bakterier ofte på rejer, der er opdrættet i tropiske områder.

*Salmonella* vokser bedst ved 10-45°C og kan altså ikke vokse ved køleskabstemperatur (5°C). Der findes omkring 2.200 forskellige salmonellatyper, der kan give tyfus, paratyfus og musetyfus. Tyfus og paratyfus er sjældne sygdomme i Norden, men ved de højere temperaturer sydpå kan bakterierne lettere formere sig og forurene vand og madvarer. Derfor kan man lettere få tyfus eller paratyfus sydpå. Der kan gå fra 12 timer op til flere døgn efter man har fået salmonella, til man bliver syg.

Symptomerne er kvalme, opkastning, hovedpine, diarre og feber. Sygdomstilstanden kan strække sig fra 3 til 5 døgn, og i sjældne tilfælde kan sygdommen være længerevarende og livstruende.

Salmonella dræbes ved varmehandling f.eks. kogning. De fleste skaldyr koges, før de spises, og risikoen for salmonellose er derfor lav – medmindre der sker en forurening under eller efter tilberedningen. Forurening kan forebygges ved god personlig hygiejne.

### **Stafylokokker**

Der findes omkring 20 forskellige slags stafylokokker, hvor arten *Staphylococcus aureus* er skyld i madforgiftning hos mennesker. *Staphylococcus aureus* findes næsten overalt i omgivelserne – blandt andet i jord, støv, spildevand og drikkevand. Den findes dog først og fremmest i næse, svælg og hud hos mennesker og dyr, men findes også tit i betændte områder, som sår og bylder.

*Staphylococcus aureus*-forgiftning er en meget almindelig sygdom fra fødevarer, der sandsynligvis forekommer ofte i Danmark. Det er især i varmebehandlede produkter, at bakterien kan være et problem.

Der kan opstå kraftig vækst i forkogte fiskeprodukter f.eks. rejer, hvis retten forurenes efter kogningen og opbevares ved for høj temperatur. Forgiftningen skyldes i mange tilfælde, at bakterier fra menneskers sår, næse eller hænder bliver overført til de varmebehandlede madvarer, mens de forarbejdes. Forgiftning med *Staphylococcus aureus* skyldes i de fleste tilfælde det giftstof (enterotoksin A), som bakterien danner i madvaren. Allerede 2-4 timer efter man har spist den forgiftede fødevarer, vil man få kvalme og voldsom opkastning eller mavekramper og diarre. Selv om symptomerne er voldsomme og meget ubehagelige, går de over af sig selv i løbet af 1-2 døgn.

Denne bakterie vokser ved temperaturer på 8-45°C og kan derfor ikke vokse ved køleskabstemperatur (5°C). En grundig opvarmning af maden giver ingen garanti mod *Staphylococcus aureus*-forgiftning, fordi bakteriens giftstoffer tåler temmelig høj varme. Til gengæld vil en effektiv opvarmning af maden altid mindske risikoen for andre sygdomsfremkaldende mikroorganismer. Forurening kan forebygges ved god personlig hygiejne.

### **Escherichia coli**

*E. coli* er en tarmbakterie, der findes hos dyr og mennesker. Der findes mest uskadelige arter, men enkelte arter af *E. coli* kan give diarre hos mennesker. De diarregivende typer giver størst problemer i lande med dårlig hygiejne. Da *E. coli* ikke normalt findes i fisk og skaldyr, skal bakterien overføres ved kontakt med afføring. Det kan f.eks. være, hvis man ikke vasker hænder efter toiletbesøg og bagefter bearbejder fisken. Det kan også være, at fisk eller skaldyr skylles i forurenede vand. Eller skaldyr, der lever eller dyrkes i forurenede område, hvor de kan ophobe de sygdomsfremkaldende bakterier. Der går almindeligvis 3-9 dage, før sygdommen bryder ud. Sygdommen varer 2-9 dage. I starten får man vandig diarre og smerter. Senere udvikles oftest mild til voldsom, blodig diarre – oftest uden feber. Bakterien vokser bedst ved 8-37°C.

En enkelt art – *E. coli* I – skiller sig ud ved at kunne vokse i helt op til 44°C. *E-coli* er modstandsdygtig over for nedfrysning, men kan slås ihjel ved grundig gennemstegning eller kogning. Forurening forebygges bl.a. ved god personlig hygiejne.

### **Virus**

Virus (f. eks. norovirus og hepatitis A) udgør den vigtigste fare ved at spise levende muslinger. For sygdomsfremkaldende virus gælder det samme som for bakterier, der ikke findes naturligt i havmiljøet. Problemet opstår, hvis muslingerne er fisket eller dyrket i vand forurenede med f.eks. spildevand.

Sygdomsfremkaldende virus kan – ligesom sygdomsfremkaldende bakterier – ophobes i muslingerne, eller forureningen kan skyldes overførsel af virus ved tilberedning pga. dårlig personlig hygiejne.

Rå østers har givet anledning til utallige infektioner med virus – også herhjemme. I januar og februar 1996 blev mere end 200 mennesker i Storkøbenhavn syge efter at have spist irske/engelske østers, der indeholdt norovirus.

Norovirus kan blandt andet være skyld i de maveinfektioner, vi kalder maveinfluenza, omgangssyge og Roskildesyge. Norovirus findes i smittede personers afføring. Symptomerne ved norovirus kommer efter 24-48 timer. Det er typisk utilpashed, kvalme, diarre, opkastninger, mavesmerter og måske hovedpine og let feber. Sygdommen varer normalt fra 12 timer til tre dage og går over af sig selv. Alvorligere sygdomme som leverbetændelse forårsaget af hepatitis A virus er også set. Hepatitis A – også kaldet gulsot eller smitsom leverbetændelse – er den mest almindelige form for leverbetændelse. Hepatitis A findes i smittede personers afføring. Omkring 2 til 6 uger efter smitte får hud og øjne en gul farve – en tilstand, der er bedre kendt som gulsot.

Desuden bliver man træt, får kvalme og madlede, samtidig med at urinen bliver mørk og afføringen lys. Ofte vil der også optræde diarre. Der findes ingen medicinsk behandling af hepatitis A. Men med hvile, eventuelt en fedtfattig diæt og indtagelse af meget væske (ikke alkohol) vil sygdommen gå over af sig selv i løbet af få måneder. Har man været syg af hepatitis A, vil man være immun overfor sygdommen resten af livet.

Virus er kun et problem i skaldyr, der spises rå, fordi de dræbes ved almindelig tilberedning som f.eks. kogning.

### **Rotavirus**

Rotavirus er en familie af virus, der kan forekomme i østers der er forurenede med alger. Den giver ikke altid symptomer. Derfor kan en person overføre smitten uden at vide det (rask smittebærer). Hvis sygdommen bryder ud, gør den det normalt omkring en til tre dage efter smitten er overført. Den viser sig som en akut maveinfektion med opkastninger, vandig diarré og feber. Det er især små børn under to år, der rammes af rotavirus-infektioner. I Danmark bliver folk jævnligt syge omkring nytår, fordi de har spist levende (rå) østers med virus. Siden midten af 1990'erne har der været 4 større sygdomsudbrud på grund af rå østers med virus.

### **Histamin**

Histamin er ikke navnet på en bakterie eller virus, men derimod navnet på et giftstof, der dannes af bakterier. Histamin dannes i døde fisk, når bakterierne nedbryder aminosyren histidin. Nogle fiskearter har et særligt stort indhold af histidin. Det gælder især tun og makrel. Hvis fisken ikke nedkøles hurtigt efter fangst, kan der dannes så store mængder histamin, at det kan give forgiftninger.

Der er flere bakterier, som er skyld i dannelse af histamin. Disse bakterier kan findes på de fleste fisk – formentlig som følge af forurening efter fangsten. De kan vokse fint ved 10°C, mens væksten for de flestes vedkommende hæmmes ved 5°C. Der kan dannes store mængder histamin selv ved lave temperaturer, hvis fisken har været opbevaret ved højere temperaturer forinden. Dannelse af histamin fortsætter nemlig, selvom bakterievæksten er stoppet. Forklaringen er, at bakterierne har nået at danne så mange enzymer, at dannelsen af histamin fortsætter ved lav temperatur. Histamindannelse er kun et problem i ferske eller letkonserverede fiskeprodukter, fordi bakterierne vokser bedst ved neutralt pH-værdi. Histamin kan tåle varme, så kogning af fisken ødelægger ikke stoffet. Histamindannelse undgås mest effektivt ved at opbevare fisken ved lidt over 0°C.

Histaminforgiftning giver rødmen og hævelse i huden. Eventuelt kommer der kvalme, opkastning, diarre, hovedpine og en prikkende eller brændende fornemmelse i munden. I visse tilfælde ses også kløe og svimmelhed på grund af fald i blodtrykket. Ved svære forgiftninger kan der opstå chok, smerter i lungerne og åndedrætsforstyrrelser. Tilstanden fortager sig normalt i løbet af få timer. Stoffernes giftvirkning kan forøges, hvis man samtidigt drikker alkohol eller tager bestemte former for medicin. Hvert år ses der enkelte tilfælde af histaminforgiftning i Danmark som følge af forkert opbevaring af fiskeprodukter – dvs. ved for høj temperatur i for lang tid.

### **Histamin og fiskearter**

Histaminforgiftning forbindes ofte med fisk som tun og makrel. Der er også mange andre fiskearter og fiskeprodukter, hvori der kan dannes histamin og lignende stoffer under forkerte opbevaringsforhold. Det gælder f.eks. hornfisk, koldrøget laks og mange af de tropiske fiskearter, som nu importeres som kølede vakuumpakkede steaks eller som oparbejdes i Danmark til koldrøgede produkter.

### **Bakterier og histamin**

Af histaminproducerende bakterier kan nævnes *Enterobacteriaceae*, nogle *Vibrio*, få *Clostridium* og *Lactobacillus sp.* De mest potente histamin-producerende bakterier er *Morganella morganii*, *Klebsiella pneumoniae* og *Hafnia alvei*. Der findes også en type bakterier *Photobacterium sp.*, der er kraftigt histaminproducerende selv ved lave temperaturer under 5 °C.