

Undgå pølseforgiftning

Historisk set har pølseforgiftning været forårsaget af fødevarer rundt om i hele verden. Der har været eksempler på industrielt fremstillede produkter og retter fra restauranter, men en meget stor del af tilfældene har været forårsaget af hjemmelavede produkter, hvor retningslinjer for saltning, køling og/eller varmebehandling ikke har været overholdt.

AF ANETTE GRANLY KOCH OG TOMAS JACOBSEN, TEKNOLOGISK INSTITUT

Pølseforgiftning kaldes også for botulisme

Botulisme skyldes forgiftning med et giftstof, et såkaldt neurotoksin. Hvis man vejer 70 kg og spiser så lidt som 30-100 ng af giftstoffet, kan man få pølseforgiftning. Denne kan være dødelig, fordi musklerne lammes, og man derfor ender med ikke at kunne trække vejret.

Forgiftningen fik navnet pølseforgiftning i 1870, da sygdommen dengang var knyttet til dårligt konserverede pølser eller forkert opbevarede pølser. I dag forekommer botulisme sjældent i Danmark, der er således kun 0-2 tilfælde om året. De registrerede tilfælde har været relateret til forskellige fødevarer.

De farlige giftstoffer dannes af bakterien *Clostridium botulinum*, når den får lov til at vokse i fødevarer uden ilt som fx i helkonserver, kølekonserver og vakuumpakkede produkter.

Botulisme har historisk set været relateret til for eksempel:

- chili con carne opbevaret på køl men uden tilsat konservering
- syltede hvidløg i olie uden tilsat konservering
- bagte kartofler pakket i film og opbevaret ved stuetemperatur før anvendt i kartoffelsalat
- røget vakuumpakket fisk opbevaret ved for høj temperatur
- pølser og skinke med utilstrækkelig konservering og/eller forkert temperatur under opbevaring

Forekomst af *Clostridium botulinum*

Bakterien *Clostridium botulinum* kan findes mange steder i naturen, men i lavt antal. *C. botulinum* er vidt udbredt i jord og vandsedimenter. Herfra kan bakterien overføres til pattedyr, fugle og fisk. Generelt viser undersøgelser, at forekomsten af *C. botulinum* i disse miljøprøver kan variere fra 0-100%. Antallet af sporer i prøverne varierer også en del, og der kan findes mellem 76 og 25.000 sporer per kg sediment/jord. Så hvis der findes *C. botulinum* i miljøet, vil bakterien også med stor sandsynlighed kunne findes i tarmkanalen og fæces fra dyr, fisk og fugle i området.

Der er foretaget en række undersøgelser af, hvor mange *C. botulinum* sporer der kan findes i forskellige fødevarer. For eksempel viste en italiensk undersøgelse af havsalt, at 12% af prøverne indeholdt *C. botulinum*. En undersøgelse af forskellige råvarer anvendt til fremstilling af ready-to-eat produkter i Frankrig viste, at 28 ud af 423 prøver var positive for *C. botulinum*, og at antallet af sporer var meget lavt og lå mellem 1 og 3 sporer pr. kg. *C. botulinum* kan også påvises i frugt og grønt, da sporerne kan overføres fra jord til frugt og grønt. Forekomsten kan variere mellem 0% og 67%. I champignon blev der for eksempel fundet mellem 150 og 410 sporer/kg. Honning er et andet eksempel på en fødevarer, som indeholder sporer. Her kan forekomsten variere mellem 0% og 85% positive prøver, og antallet af sporer kan variere mellem <0,3 sporer/kg og op til 10.000 sporer/kg.

Undgå pølseforgiftning med simple foranstaltninger

Det vigtigste er at undgå, at bakterien vokser i råvarer, halvfabrikata og færdigvarer. Derved undgås produktion af de farlige giftstoffer.

De typiske årsager til botulisme er:

- Iltfri pakning/opbevaring af fødevarer
- Utilstrækkelig varmebehandling
- Opbevaring ved forkert temperatur
- Anvendelse af for lidt konservering dvs. for lidt salt, nitrit eller organiske syrer (eddike, mælkesyre, sorbinsyre, benzoesyre).

Der er derfor udarbejdet vejledninger til, hvordan man let undgår at producere fødevarer, som kan give botulisme.

Konserverprodukter

Konserverprodukter sikres ved, at produkterne opvarmes til 121°C i 3 minutter i centrum og tilsættes salt og nitrit eller anden konservering.

Køleopbevarede produkter

Køleopbevarede produkter, som kun gives en mild varmebehandling, kan sikres mod vækst af *C. botulinum* på forskellig vis. For eksempel:

- Opbevaring ved maks. 3°C
- Opbevaring ved maks. 5°C i maks. 10 dage
- Varmebehandling til 90°C i 10 minutter og opbevaring ved max 8°C
- Sikre, at pH er under 5,0 kombineret med opbevaring ved max 8°C
- Sikre at salt-i-vand-indholdet er 3,5% kombineret med opbevaring ved max 8°C
- Eller andre kombinationer af varmebehandling, pH og konservering, som sikrer mod vækst

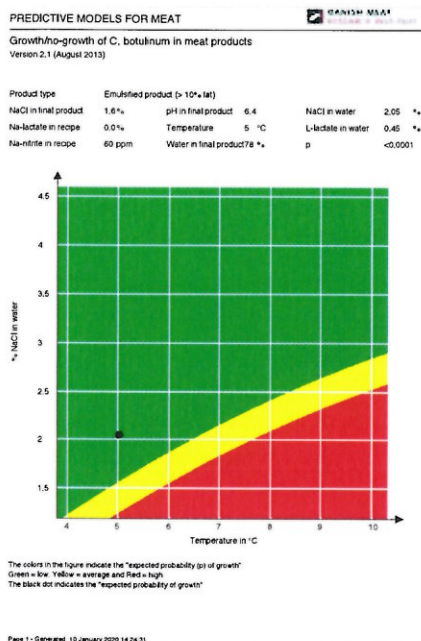
På DMRIPredict er det muligt at fastlægge, hvilke kombinationer af opbevaringstemperatur, pH, koncentration af salt, nitrit og laktat, der vil sikre mod vækst af *C. botulinum* i kødprodukter, som kun er varmebehandlet til fx 70°C.

Beregningen i figur 1 viser for eksempel, at et kødprodukt tilsat 1,6% salt (2% salt-i-vand) og 60 ppm nitrit (ppm: parts per million (mg/kg), red.) er sikret mod vækst af *C. botulinum*, når produktet opbevares ved 5°C. Stiger temperaturen under lagring af dette produkt til blot 6-7°C, vil der derimod være risiko for vækst. Hvis produktet opbevares ved 8°C, skal fx saltindholdet øges til over 2,5% salt-i-vand sammen med en tilsætning af 60 ppm nitrit.

Modellen, som er frit tilgængelig for alle, kan således anvendes til at finde den sensorisk optimale kombination af konservering, som samtidig sikrer mod vækst af *C. botulinum*.

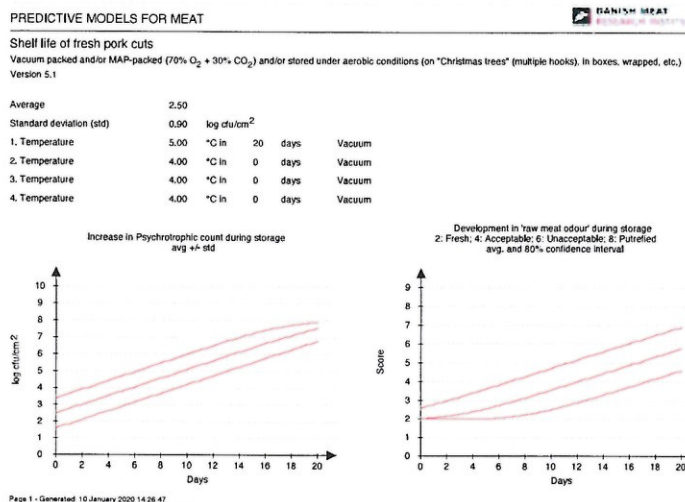
Ferske råvarer

Clostridium botulinum kan som tidligere nævnt forekomme i lavt antal i fersk kød. Ved vakuumpakning opnås iltfri forhold i det vakuumpakkede kød. Dette er forhold, som teoretisk vil tillade vækst af *C. botulinum*. Der har imidlertid aldrig været rapporteret tilfælde af botulisme som følge af vækst af *C. botulinum* i fersk vakuumpakket kød, og vakuumpakning af fersk kød er og har gennem mange år været en hyppig anvendt praksis i forhold til at give kød en længere holdbarhed.



Figur 1. DMRI Predict – beregning af vækst/ikke vækst af *Clostridium botulinum* i kødprodukter. Grønt område er sikret mod vækst, mens rødt område tillader vækst. For flere beregninger log ind på www.DMRIpredict.dk.

Holdbarheden af fersk grisekød afhænger primært af pakkemetode og opbevaringstemperatur. Med DMRI Predict kan holdbarhed af fersk kød beregnes. I figur 2 ses, at den gennemsnitlige holdbarhed af vakuumpakket gri-



Figur 2. Holdbarhed af vakuumpakket grisekød opbevaret ved 5°C. Sign in på www.DMRIpredict.dk.

sekød er ca. 17 dage ved 5°C. Ved 6°C og 7°C vil den estimerede holdbarhed være hhv. ca. 14 og 11 dage.

DMRI, Teknologisk Institut har gennemført en række forsøg, hvor fersk kød blev tilsat et stort antal *C. botulinum*, vakuumpakket og opbevaret på køl. Ved forsøgene blev der ikke fundet vækst af *C. botulinum* i typiske udskæringer som kam, bryst og skinke (pH < 5,9) under 18 dages opbevaring ved 5°C og 6°C. I forsøg med temperaturbelastning ved 7°C blev der fundet vækst i noget af det vakuumpakkede kød. Det

understreger vigtigheden af, at kølede produkter skal opbevares ved maks. 5°C. Og hvis der ønskes lang holdbarhed, da skal lagringen foregå ved superkøl på 0-2°C eller ved en kombination af superkøl og 5°C.

Forsøgene med tilsætning af *C. botulinum* bakterier til fersk grisekød blev finansielt støttet af Svineafgiftsfonden.

For yderligere information kontakt: Tomas Jacobsen (tjan@teknologisk.dk) eller Anette Granly Koch (aglk@teknologisk.dk).



Viden, der virker

WWW.DMRI.DK



TEKNOLOGISK
INSTITUT