

# Bestråling af fødemidler

Rapport fra WHO anbefaler bestråling som en effektiv og ufarlig metode til nedsættelse af risikoen for smitte via fødemidler

Ib Sewerin

»Radiation is something that all people are afraid of – except for the experts«

Ovennævnte citat er en blanding af en joke og en sandhed. I befolkningen hersker mange misopfattelser af og skrækkforestillinger om strålingsfare. Og de fleste bygger på mediernes sjældent videnskabeligt baserede behandling af emnet.

## WHO-rapport

Fra WHO foreligger nu en omfattende rapport (1) som gennemgår alle spørgsmål vedr. bestråling af fødemidler. I rapporten gennemgås »Nutritional considerations«, »Microbiological considerations«, »Toxicological considerations«, »Packaging considerations« og »Processing considerations«. Rapporten bygger på en litteraturgennemgang omfattende 495 arbejder.

Rapporten er resultatet af et fælles udvalgsarbejde under FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), IAEA (International Atomic Energy Agency) og WHO (World Health Organization). Dansk medlem af udvalget var dyrlæge *Eva Kristiansen*, som på daværende tidspunkt var ansat i Veterinær- og Fødevarerdirektoratet i København.

Udvalgets opgave var 1) at gennemgå foreliggende data om bestråling af fødemidler med doser >10 kGy mhp. at bestemme om sådanne fødemidler kan betragtes som indtagelsesmæssigt sikre og ernæringsmæssigt optimale, og 2) at overveje om maksimale grænseværdier burde indføres.

Problemet er højaktuelt da infektioner med fx *Salmonella*-arter, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* og *Yersinia enterocolitica* er i stigning over hele jordkloden. Ikke mindst i Danmark er infektioner via fødemidler et betydeligt problem.

## Metode

Hensigten med strålebehandlingen er at dræbe forekommende mikroorganismer i fødevarerprodukterne og at opnå en grad af sterilitet, således at produktet er langtidsholdbart ved stuetemperatur. Hertil kræves særdeles høje doser, hvilket vil sige doser i størrelsesordenen 10 kGy og derover.

Bestrålingen kan foretages med enten radioisotoper (co-

balt-60 eller caesium-137), elektroner med energi op til 10 MeV eller røntgenstråler med elektronenergi op til 5 MeV. Hyppigt anvendte doser ligger i intervallet 10-50 kGy.

Til belysning af størrelsen af doserne kan det til sammenligning anføres at en dosis på 10 kGy er ca. 300.000 gange den dosis som en dansker modtager fra den naturlige baggrundsstråling per år.

## Mekanisme

Den ioniserende stråling medfører en række kemiske forandringer i de bestrålede mikroorganismer. Det antages at dna er det mest kritiske mål for bestrålingen, og at indvirkningen på mikroorganismerne er et resultat af skader på dna.

Kun enkelte mikroorganismer er strålingsresistente; det gælder fx *Deinococcus radiodurans*. Ingen af de kendte strålingsresistente mikrokokker er imidlertid patogener.

Vira er generelt mere strålingsresistente end bakterier og kan kræve op til 10 gange højere doser for at inaktivering opnås.

Udvalget konkluderede at højdosisbestråling ikke indebærer særlige mikrobiologiske problemer. Udvikling af resistens repræsenterer ikke noget problem. Samtidig medfører bestrålingen ikke kemiske ændringer i fødemidlerne som har sundhedsmæssig betydning.

## Tidligere undersøgelser

### Dyreforsøg

Gruppen fastslår at der ikke findes områder af fødemiddel-sundhed som er undersøgt med så omfattende og grundige metoder som højdosisbestråling. I en tabel omfattende 10 sider refereres 108 videnskabelige forsøg på aber, hunde, grise, hamstere, mus mfl. Forsøgene omfatter bl.a. karcinogenitet, reproduktion og toksicitet.

### Humane kliniske undersøgelser

Der foreligger et stort antal kontrollerede studier af effekten på humane individer af indtagelse af bestrålede fødemidler.

Som eksempel kan refereres en undersøgelse hvor frivillige indtog fødemidler der var bestrålet med doser på 25-40 kGy.

En kontrolgruppe indtog tilsvarende ikke-bestrålede fødemidler. De bestrålede fødemidler blev indtaget i perioder på 15 dage afbrudt af fem dages intervaller. Det kaloriemæssige bidrag fra de bestrålede fødemidler blev varieret fra 35 til 100% af det totale energibehov. Konklusionen på forsøget var at der ikke kunne konstateres nogen form for toksisk effekt hos forsøgsgruppen og ikke kunne påvises kliniske ændringer, hverken under forsøgsperioden eller op til ét år efter forsøgets afslutning.

#### *Pakning/emballering*

Der er sket en enorm udvikling af emballeringen af fødemidler i de sidste 30 år, bl.a. med folier. Emballeringen har væsentlig betydning for resultatet af bestrålingen, idet en forudsætning for bestrålingens varige effekt er at emballeringsmaterialet beskytter fødemidlet effektivt mod rekontaminering og reinfektion.

Det er samtidig vigtigt at emballeringsmaterialet ikke påvirkes af bestrålingen. Diverse materialer er imidlertid velundersøgte, og der foreligger en liste på 36 materialer med fastlagte grænseværdier, som er godkendte i forskellige lande.

#### *Sikkerhedskontrol*

Det er naturligvis vigtigt for forbrugerne at kunne stole på de anvendte metoders effektivitet. Der findes imidlertid en række dosimetrisk metode med veldefinerede tolerancer som er til rådighed for producenterne, og som skulle gøre en sikkerhedskontrol nem og effektiv.

#### **Tidligere erfaringer**

Folkelig modstand mod fødevarerestråling i mange lande har hidtil hindret generel indførelse. Strålebehandlede fødemidler er derfor overvejende blevet anvendt til mindre persongrupper og i nichesammenhænge.

#### *Patienter*

Til patienter med kompromitteret immunsystem, som af hensyn til smittefare må indtage absolut steril kost, har man i USA og Holland med effektivitet og uden bivirkninger anvendt strålebehandling som metode.

#### *Astronauter*

Fra de tidligste rumforsøg med mennesker i USA har man valgt at anvende strålebehandlede måltider i stedet for var-

mebehandlede. Der er ikke konstateret ulemper eller utilsigtede virkninger.

#### *Soldater*

Sydafrika har været et pionerland mht. brug af strålebehandlede fødemidler, idet man siden 1987 i stor stil har anvendt strålebehandlede måltider til soldater. I alt er 1,8 mio. måltider bestående af strålebehandlede fødemidler indtaget, uden at man har kunnet registrere nogen former for bivirkninger.

#### *Resultater af folkeoplysning*

I en større markedsundersøgelse konstateredes at kun 15% af forbrugerne ville købe bestrålede fødemidler. Efter en oplysningskampagne steg tallet til 54%. Efter yderligere at have prøvespist højdosisebestrålet kost steg procenten til 74%.

#### **Konklusioner**

Udvalget fastslår at højdosisebestråling af fødevarer er en af de bedst undersøgte sider af fødemiddelkontrol. Det store antal undersøgelser, herunder af den karcinogene effekt og af genetiske og mutagene følger, har ikke kunnet demonstrere hverken umiddelbare eller langsigtet skadelige effekter af fødevarerestråling.

Hovedkonklusionen er at bestrålede fødemidler der er sufficient tilberedt og pakket, må erklæres for sundhedsmæssigt uskadelige. Fødemidler udsat for højdosisebestråling kan betragtes som lige så sikre som fødemidler udsat for termisk sterilisering, der har været anvendt som metode i mere end et århundrede, og de har samme næringsmæssige værdi.

#### **Anbefalinger og mål**

Det er WHO's anbefaling at bestråling af fødemidler tages i udvidet anvendelse.

WHO sætter derfor som mål, i samarbejde med FAO og IAEA, at arbejde for en udbredelse af kendskabet til højdosisebestråling af fødemidler som en sikker metode til reduktion af sygdomme forårsaget af patogene mikroorganismer i føden. Forudsætninger er kommunikation, uddannelse og oplysning, der skal rettes mod såvel politikere som befolkningerne.

#### **Litteratur**

1. WHO. High-dose irradiation: wholesomeness of food irradiated with doses above 10 kGy. Report of a joint FAO/IAEA/WHO Study Group. Geneva: World Health Organization; 1999.