

Hensikten med matvarebestråling

Redusere matforderving og forhindre spredning av matvarebårne sykdommer, dvs redusere tilstedeværelsen av helseskadelige mikroorganismer (salmonella, e-coli, penicillin, streptokokker etc) , og forlenge levetiden ('shelf life') for matvareproduktene.

- Forhindre spiring av poteter og løk.
- Desinfisering, ved å drepe eller sterilisere insekter som infiserer korn, tørkede frukter, grønnsaker eller nøtter.
- Forsinke modning og/eller aldring av frukt og grønnsaker.
- Redusere mikroorganismer i krydder og urter.
- Redusere antall av levedyktig mikroorganismer i kjøtt, fugl og sjømat.

Noen argumenter mot bestråling av matvarer

- Matvareprodusentene kan gå på akkord med hygiene og råvare kvalitet ("dutching")
- Det dannes nye produkter ved bestråling
- Næringsinnholdet forringes

BESTRÅLING AV MATVARER - Historisk oversikt

- 1896 Tyskland: Uttalt interesse for bruk av ioniserende stråling for å ødelegge mikroorganismer som skader mat.
- 1905 UK: British Patent No. 1609 til J. Appleby og A.J. Banks for oppfinnelsen "to bring about an improvement in the condition of foodstuffs".
For å behandle matvarer (spesielt kornprodukter) med α, β , eller γ stråling.
- 1921 USA: Forslag om å bruke røntgenstråling for å innaktivere *trikiner* i svinekjøtt.
- 1930 Frankrike: Patent for å drepe alle bakterier i pakkede matvarer med røntgenstråling.
- 1957 Tyskland: Første kommersielle bruk av matvarebestråling.
Bestråling av krydder med elektroner.
- 1960 Canada: Ble tillatt å bestråle poteter for å redusere spiring; Co-60 γ -stråling.
- 1970 **IFIP** ble dannet. International Food Irradiation Project.
(24 land, sponset av FAO, IAEA, OECD; med WHO som rådgiver)
- 1980 Joint FAO/IAEA/WHO Expert Committee (**JECFI**)
Basert på mer enn 60 forskningsrapporter og bøker fastslo komiteen at:
Bestråling av matvarer opp til midlere dose på 10 kGy
- **representerer ingen toksikologisk fare**
- **representerer ingen spesielle næringsmessige (nutritional) eller mikrobiologiske problemer.**
- 1983 **ICGFI** ble dannet. International Consultative Group on Food Irradiation
45 land; Bredt spekter av oppgaver relatert til matvarebestråling:
matsikkerhet, virkningen og effektiviteten, kommersialisering, lov- og regelverk, kontroll av bestrålingsfasiliteter og generell informasjon.
- 1994 Ny ekspertgruppe nedsatt av WHO evaluerte all ny kunnskap siden 1980 –
trakk samme konklusjon som JECFI-gruppa gjorde i 1980.
- 1997 **FAO/IAEA/WHO Study Group** satte focus på doser over 10 kGy.
Gruppen konkluderte i 1999 at:
Det er ingen grunn til å ha en øvre dosegrense på 10 kGy. Bestråling til hvilken som helst dose (nødvendig for å oppnå en bestemt effekt) er trygt for konsumenten, både mhp (fravær av) toksiner og mhp bevaring av næringsinnhold.

Anbefalte Doser for ulike aspekter ved matvarebestråling

- Dosen avhenger av ønsket effekt, fra 50 Gy (reduksjon av spiring) til 70 000 Gy (sterilisering).
- Drepe trikiner i svinekjøtt; 0,08 – 0,15 kGy
- Lukt, smak, utseende kan påvirkes av bestråling.
- Mat med høyt fettinnhold og noen meieriprodukter forringes mhp lukt og svak ved relativt lave doser.

Irradiation dose (kGy*)	Purpose	Typical foods
25 – 70	Sterilisation. foods can be stored at room temperature	Meat, poultry, fish, bakery products, some vegetables, ready prepared meals
8 – 10	Decontamination. Reduces numbers of microorganisms. Replaces chemicals	Dry ingredients such as spices, herbs and seasonings
3 – 7	Improvement in food safety and extension of shelf-life. Numbers of vegetative pathogens and spoilage organisms reduced. Similar effects as heat pasteurisation of liquids	Red and white meat
1 – 3	Extension of shelf-life by delaying mould growth	Strawberries and some other fruits
0.1 – 1	Disinfestation. Insects killed or sterilised	Grains, fruits, vegetables
0.025 – 0.75	Delay in ripening	Avocados, bananas, mangoes, papayas and certain non-citrus fruits
0.08 – 0.15	Kill <i>Trichinae</i>	Pork
0.05 – 0.3	Inhibition of sprouting.	Potatoes, onions, garlic

*kGy (kiloGray). When a kilogram of matter absorbs one joule of energy, the matter is said to have received a dose of one Gray (Gy) (1 kGy = 1000 Gy)

Bestråling av matvarer kan redusere antall matvareforgiftninger relatert til for eksempel salmonella, e-coli, listeria, trikiner og botulinium.

Organism	Food	Conditions	D ₁₀ value (kGy)
Non-spore formers			
<i>Campylobacter jejuni</i>	Ground turkey	0 – 5°C; vacuum	0.19
<i>Escherichia coli</i>	Ground beef	-17°C	0.307
O157:H7	Ground beef	2 – 5°C	0.241
<i>Listeria monocytogenes</i>	Chicken	2 – 4°C	0.77
	Ground beef	12°C	0.49
<i>Salmonella typhimurium</i>	Roast beef	3°C	0.567
	Gravy	3°C	0.416
<i>Salmonella seftenberg</i>	Liquid whole egg	Frozen	0.47
<i>Staphylococcus aureus</i>	Poultry	10°C	0.42
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Shrimp	Frozen	0.11
Spore formers			
<i>Bacillus cereus</i>	Mozzarella cheese	-78°C; aerobic; spores	3.6
<i>Clostridium botulinum</i> type E	Beef stew	20 – 25°C	1.4
Parasites			
<i>Trichinella spiralis</i>	Pork	–	0.3
Viruses			
<i>Coxsackie</i>	Raw/cooked beef	-90 – 16°C	8.1 – 7
Hepatitis A	Oysters	–	2

(adapted from Dickson, 2001)

D₁₀ representerer den dosen der 90% av organismene er inaktivert

Potet og Sjampinjong - bestrålt og ubestrålt - bilder etter lagring.

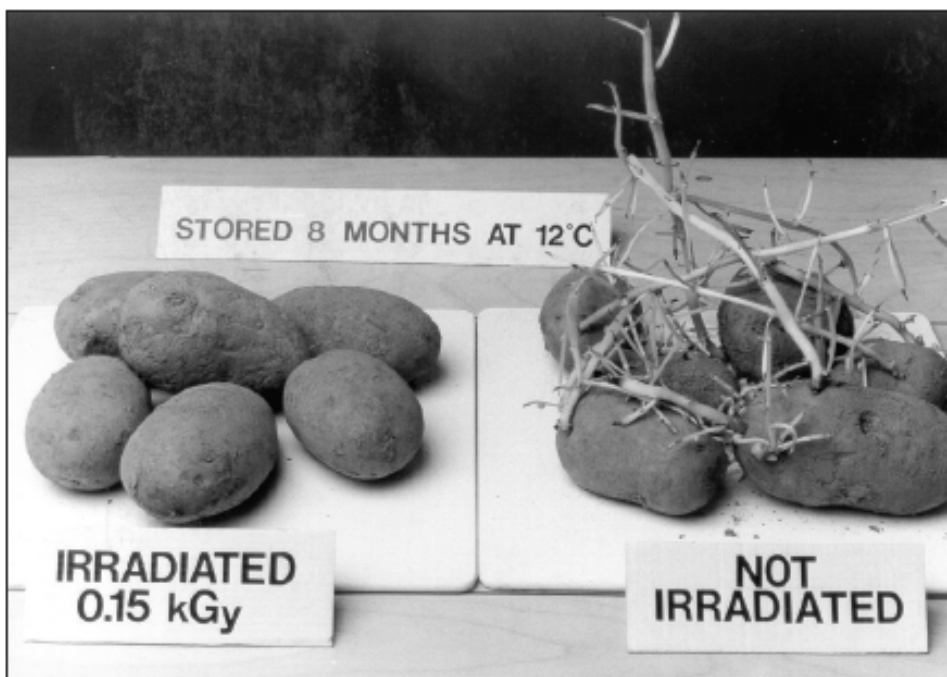


Figure 3. Irradiated (0.15 kGy) and non-irradiated potatoes stored for eight months at 12°C



Figure 2. Irradiated (2 kGy) and non-irradiated mushrooms stored for six days at 10°C

- Lagring ved 10 C kan doble shelf-life i forhold til lagring ved romtemperatur.
- Økningen av shelf-life avhenger av den generelle kvaliteten – FØR bestråling.

Andre eksempler på effekt av matvare bestråling:

- Jordbær; bestrålt med 2-3 kGy og lagret ved 10 ; ga en økning i shelf-life med ca 14 dager
- Vacuum pakka hamburgere; bestrålt med 3 kGy og lagret ved 4 C; de bestrålte var mikrobiologisk akseptable etter 42 døgn; de ikke-bestrålte måtte kastes etter 7 døgn.

Det dannes produkter (bl.a. radikaler) ved bestråling av matvarer;

- Disse kan også dannes ved bl.a.
Koking - Damping - Steiking - Pasteurisering - Frysing
- **Det er ikke påvist toksisitet fra noen av disse produktene.**
- **Fri radikaler** kan også dannes **spontant ved modning** av frukt og grønnsaker.

Det er ikke påvist bekymringsverdig reduksjon i næringsinnhold.

- Ved lave doser er næringstapet langt mindre enn ved for eksempel lang koking.
- Det er primært B-vitamin hvor det observeres reduksjon - men reduksjonen i vitamin-innhold er ikke større enn ved andre konserveringsmetoder

Det dannes IKKE radioaktive stoffer ved bestråling - maten blir ikke radioaktiv!

Primært bestråling med X-ray fra elektronakseleratorer;

- Homogen bestråling (lengre rekkevidde enn Co-60)
- Kan slås av (Co-60 er alltid aktiv)
- Intet radioaktivt miljøproblem (som med Co-60)

Deteksjon av strålebehandlet mat

- Det benyttes flere teknikker;
- ESR-spektroskopi benyttes til å observere strålingsinduserte fri radikaler i matvarer som inneholder: Cellulose, Beinrester, og/eller Frukt sukker

EU-direktiv for bestråling av matvarer

Bestråling av matvarer kun når:

- det eksisterer et reelt behov
- det ikke representerer noen helsefare
- det er en fordel for konsumenten
- det ikke brukes som erstatning for hygiene eller annen helsepraksis; eller som erstatning for god produksjon eller god foredling.

Alle matvarer som er bestrålt eller inneholder bestrålte matvarer skal **merkes**.

For hvert enkelt matvareprodukt **forutsettes det kjent kunnskap om strålingens virkning** (mhp produksjon av eventuelle toksiske stoffer, endring av vitamin- og næringsinnhold, mikrobiologi).

Følgende matvaregrupper er klarert i (enkelte) EU-land:

- frukt - grønnsaker - korn - stivelseholdige rotknoller
- frokostblandinger ('cereal flakes') - ris
- fisk - skaldyr - ferskt kjøtt - fugl - froskelår - blodprodukter
- camembert fra fersk melk - ostestoff - eggehvite
- tyggegummi ('gum arabic')
- krydder

Variierende regelverk i ulike land.

- Tyskland er fortsatt svært restriktive
- I Norge – tillates bestråling av krydder
- Ca 25 store matvareprodusenter har signalisert overfor FDA at den eneste realistiske måten å få til såkalt trygg mat til konsumentene er ved matvarebestråling.