

Ministerie van Landbouw
Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek
PROEFSTATION VOOR ZEEVISSERIJ (C.L.O. Gent)
OOSTENDE

=====

COMMISSIE VOOR TOEGEPAST WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK IN DE ZEEVISSERIJ
Werkgroep "Voorverpakking Vis" (I.W.O.N.L.)

Bestralingsproeven op voorverpakte schol

(Pleuronectes platessa L)

door

Ir. J. DEBEVERE en Ir. W. VYNCKE

Januari 1968.

1. Inleiding.

=====

De jongste jaren is de konsument van verse vis ten aanzien van de kwaliteit van het produkt hogere eisen gaan stellen. Door het zeer bederfelijk karakter van vis verdienen de chemische (bv. zouten, gebruikt als bewaarmiddelen) en fysische middelen (bv. drogen, diepvriezen) om de houdbaarheid te verlengen dan ook grote aandacht.

Sedert enkele jaren is echter ook het bestralen van vis duidelijk op het voorplan getreden. Door irradiatie met ioniserende stralen (γ -stralen) worden de aanwezige mikro-organismen, die in wisselende hoeveelheden en soorten op de vis aanwezig zijn, naargelang de toegepaste dosis, hetzij volledig gedood (radio-sterilisatie), hetzij in sterke mate verminderd (radiopasteurisatie).

Voor verse vis wordt meestal de radiopasteurisatie bij dosissen van 0,1 à 0,5 Mrad toegepast (⌘) daar bij hogere dosissen het gevaar voor geur- en smaakveranderingen groot wordt (1).

Het bestralen van vis en de problemen die hierbij oprijzen, werden reeds door talrijke onderzoekers bestudeerd. Een recent overzicht hiervan wordt door Shewan (2) gegeven. Ook op het in september 1967 te Madrid gehouden FAO-Congres over diepvriezen en bestralen van vis werden talrijke nieuwe informaties verstrekt.

De la Sierra Serrano (3) deelde mede, dat door bestraling van verse visfilets en van gerookte haring een pasteurisatie tot

(⌘) 1 Mrad = 1.000 krad

stand kwam. Het aantal bacteriën per cm^2 daalde van 10^5 à 10^6 tot 10^3 à 10^5 en dit naargelang de aangewende dosis. Kwalitatief onderzoek wees uit dat Achromobakter en Pseudomonas bij 0,2 tot 0,35 Mrad volledig werden vernietigd. Gisten, Micrococcon, Sarcinae en Bacilli bleken tegen bestraling meer resistent te zijn. Deze bacteriën zijn saprofieten, die groeien nadat de vis werd bestraald en die de plaats van de oorspronkelijke mikroflora innemen.

Massa en Perna (4) voerden bestralingsproeven op heek (Merluccius merluccius), die bij 2°C gestockeerd werd, uit. De gebruikte dosis bedroeg 0,3 Mrad en het resultaat van deze bestraling was een gevoelige verlenging van de houdbaarheid.

Liston et al. (5) deelden mede dat dubbele dosissen bestralingen van $50 + 50$ krad of $50 + 100$ krad met tussenpozen van 7 dagen een houdbaarheid verzekerden die gelijkwaardig aan één behandeling met meer dan 300 krad was.

Door Van Mameren et al. (6) werd een vergelijkende studie gemaakt tussen kabeljauwfilets gewoon verpakt in cellofaan en vakuüm verpakt in Rilsan. Beide vormen van verpakte vis werden aan een bestralingsdosis van 0,15 à 0,25 Mrad onderworpen en ~~na-~~
~~dien~~ bij 2°C bewaard. Het resultaat van de bewaringsproef was dat de vakuüm verpakte vis langer bewaarde dan de in cellofaan verpakte filets.

Uit deze verschillende proefnemingen kan besloten worden, dat in de meeste gevallen de houdbaarheid van de vis aanzienlijk wordt verlengd. Daar dit ook voor de Belgische visserijnijverheid

eventueel van groot nut kan zijn, werd besloten in het kader van de actie IRAD (Bureau Eurisotop, Euratom, Brussel) een reeks bestralingsproeven op schol (*Pleuronectes platessa* L) uit te voeren. Daar het voor bestraalde vis van essentieel belang is herinfectie na de radiopasteurisatie te vermijden, werd het voorverpakken in polyethyleenfilm tevens in het onderzoek betrokken.

Het doel van de proeven was : (a) na te gaan of het bestralen een invloed op de houdbaarheid van de vis heeft en (b) te bepalen welke objektieve kwaliteitsmethoden geschikt zijn om het bederf van bestraalde vis te volgen.

2. Modus Operandi.

=====

2.1. Bestralingsbron en toegepaste dosissen.

De proeven werden uitgevoerd met de mobiele bestraler IRMA, ontworpen en gebouwd door Conservatome (Frankrijk). De bestraler bestaat hoofdzakelijk uit een bestralingsruimte, die zich op de vloer van een 9,5 m lange en 2,5 m brede oplegger bevindt. De bestralingsruimte heeft de vorm van een rechthoekig parallellepipedum van 80 x 80 x 160 cm met een loodwand van 15 cm. De stralingsbron bestaat uit een paneel van Caesium-137-staven (175.000 curie) ; in ruststand bevindt zich dit paneel in een onderliggend huis en bij bedrijf wordt het in de bestralingsruimte gehesen.

De te bestralen produkten worden in een serie parallellepipedumvormige aluminium capsules geplaatst (30 x 30 x 60 cm), die met behulp van een speciaal transportsysteem rondom de bron worden

geleid ; hierdoor worden steeds twee capsules van de tegenovergestelde zijden bestraald en wordt een meer homogene dosis verkregen.

Twee dosissen werden toegepast, nl. 0,1 Mrad en 0,3 Mrad ; de eerste bestraling duurde 30 min en de tweede 90 min.

2.2. Grondstof.

Middenslag schol (*Pleuronectes platessa* L) van ca 350 g gemiddeld gewicht werd gebruikt. De vis was in oktober gevangen in de sektor Noordzee-Zuid en ongeveer 5 dagen oud bij het begin van de proef, hetgeen overeenkomt met een normale commerciële praktijk. De vis werd vóór de proef ontkopt en gekuist.

2.3. Laboratoriumanalysen.

2.3.1. Bakteriologische ontledingen van huid en visvlees (7)

Voor de monstername van de huid wordt een oppervlakte van 18 cm² aseptisch weggesneden. Het stukje wordt in 180 ml Ringers oplossing gebracht en gedurende 15 minuten geschud. Hierdoor gaan de bacteriën in de oplossing over en vormen zij een suspensie ; van deze suspensie wordt dan een verdunningsreeks aangelegd en aan een plaattelling onderworpen.

Voor de monstername van het visvlees wordt met behulp van een skalpel op verscheidene plaatsen een willekeurig oppervlak van de huid uitgesneden en van het aanklevend slijm ontdaan ; hierdoor wordt het grootste gedeelte van de bacteriën verwijderd. Daarna wordt de oppervlakte volledig steriel gewreven met katoenwol, doordrengd met ethanol. De huid wordt dan aseptisch ver-

wijderd en van het blootgelegde vlees wordt een hoeveelheid in een vooraf getareerde steriele petri-schaal afgewogen. Vervolgens wordt met het visvlees een 10 % suspensie gemaakt door met Ringers oplossing gedurende 5 min steriel te homogeniseren.

Als voedingsbodem wordt trypton glucose extrakt agar (T.G.E.A.) met volgende samenstelling aangewend : 3 g beef extract, 5 g trypton, 1 g dextrose (glucose) en 15 g agar. De monsters werden 72 u bij 23° C geïnkubeerd.

2.3.2. Physische en chemische bepalingen.

- Elektrische weerstand van het visvlees : met de vis-tester (Intelectron Fish-Tester V, Elektron, Hamburg, Duitsland) (8).

- pH : rechtstreeks in de vis door middel van een gekombineerde glas-kalomelelektrode met mikrobol (Metrohm, nr. EA,125, Herisau, Zwitserland).

- Totale vluchtige basische stikstof (TVB) : volgens de methode van Lücke en Geidel (9), maar met de stoomdestillatie-apparatuur van Antonacopoulos (10) ; de destillatieduur bedraagt 15 min.

- Trimethylamine (TMA) : volgens de pikraatmethode van Dyer (11) maar op het destillaat van de TVB (12).

- Totale vluchtige zuren (TVZ) : volgens de methode van de AOAC (13), maar met de destillatie-apparatuur van Antonacopoulos (10) : 500 ml worden overgedistilleerd en getitreerd met NaOH 0,01 N t.o.v. fenolftaleïne.

- Vluchtige reducerende stoffen (VRS) : volgens Farber en Ferro (14), gewijzigd door Vyncke (15).

2.4. Praktische uitvoering.

De vis werd in vier monsters ingedeeld. Monster 1 diende als controle en werd gewoon in ijs bewaard. Monsters 2, 3 en 4 werden in een polypropyleenbakje, met polyethyleenkrimpfilm van 30 μ dikte omhuld, verpakt.

Monsters 3 en 4 werd met een dosis van respectievelijk 100 en 300 krad bestraald. Alle monsters werden vervolgens in frigo bij 1° C bewaard. Na respectievelijk 2, 6, 9, 13 en 16 dagen werden 4 vissen per monster aan de verschillende laboratoriumanalysen onderworpen. Tevens werden zij organoleptisch gekeurd.

3. Resultaten en discussie.

=====

Uit de resultaten die in tabel 1 vermeld staan volgt dat, met uitzondering van de pH en VRS, de toegepaste objektieve kwaliteitsmethoden een duidelijk verschil tussen bestraalde en niet bestraalde vis aangaven. Uit deze proeven zou aldus blijken dat de VRS en pH niet kunnen worden aangewend om de kwaliteit van bestraalde vis te bepalen.

Ten aanzien van de invloed van de verpakkingen kon eveneens worden genoteerd, dat verpakte onbestraalde vis vlugger dan onverpakte bestraalde vis aan bederf onderhevig was. Opmerkelijk in dit verband was de zeer snelle stijging van TVZ, hetgeen wellicht verklaart waarom de pH praktisch konstant bleef, niettegenstaande TVB en TMA in sterke mate toenamen. Ook bij de bestraalde vis bleef de pH konstant, maar hier is de reden te vinden bij het feit dat de TVB en de TMA praktisch niet stegen, daar de

Tabel 1 - Resultaten van de bakteriologische en chemische analyses op bestraalde verpakte schol (*Pleuronectes platessa* L)

Monster (*)	dagen	log aantal bakt/cm ²	log aantal bakt/cm ²	T V B (mg N%)	T M A (mg N%)	V R S cq/5ml sap	T V Z (ml 0,01N per 100 g)	Vistester (Q)	pH
1	2	3,20	2,30	11,6	1,1	10,5	13,8	33	6,20
	6	5,51	2,74	14,4	1,6	41,7	14,4	25	6,30
	9	5,76	4,60	20,2	3,3	41,5	14,6	21	6,45
	13	7,65	4,85	34,7	6,5	53,7	27,6	24	6,70
	16	8,00	5,08	27,6	5,3	38,7	29,6	18	7,00
2	2	3,50	1,47	17,4	0,6	51,7	14,0	-	6,35
	6	5,00	1,70	19,1	1,1	45,5	22,9	-	6,25
	9	7,39	5,11	24,3	5,5	37,5	21,2	27	6,30
	13	7,70	8,83	34,6	12,0	45,0	52,4	26	6,25
	16	8,13	5,85	47,7	19,7	42,5	130,8	17	6,40
3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	2,27	2,78	13,3	1,7	45,5	15,7	32	6,10
	9	4,15	2,20	17,5	1,1	28,7	14,4	30	6,25
	13	7,78	4,53	25,0	3,1	55,0	28,3	20	6,30
	16	6,26	3,43	25,7	4,6	42,5	25,0	26	6,40
4	2	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	0	0	18,4	2,6	50,5	21,1	31	6,15
	9	0	0	21,3	1,5	40,0	19,2	27	6,30
	13	2,70	0	30,9	6,0	41,7	-	17	6,20
	16	4,90	0	22,7	1,8	40,5	23,5	26	6,15

(*) Monster 1 : onverpakte, onbestraalde vis. Monster 3 : Verpakte vis bestraald met 0,1 Mrad.
 Monster 2 : verpakte, onbestraalde vis. Monster 4 : Verpakte vis bestraald met 0,3 Mrad.

bakteriën die voor de vorming van TVB en TMA verantwoordelijk zijn door de bestraling geheel of gedeeltelijk werden vernietigd. In ieder geval bleek de methode niet gevoelig genoeg te zijn.

Tussen 0,1 Mrad en 0,3 Mrad kon er geen duidelijk verschil worden vastgesteld, alhoewel het visvlees zelf van de vis bestraald met 0,3 Mrad steriel bleef. Men dient echter niet uit het oog te verliezen dat bakteriële bederfproducten, die aan de oppervlakte van de vis werden gevormd gemakkelijk in de dieper gelegen weefsel-lagen kunnen diffunderen (16). Daarenboven is ook enzymatische afbraak niet uitgesloten.

De organoleptische keuring bevestigde de hier vermelde resultaten. Algemeen gezien werd de houdbaarheid van bestraalde vis ca 3 dagen verlengd. Dit is korter dan de meeste gegevens uit de literatuur, maar men dient niet uit het oog te verliezen enerzijds dat vis gebruikt werd die reeds vijf dagen oud was en anderzijds dat de proeven met verpakte vis uitgevoerd werden. Het bestralen van verse vis die pas enkele uren oud is, kan mogelijks de houdbaarheid in hogere mate verlengen. Proefnemingen op grotere schaal zouden dienen uitgevoerd te worden om de optimale werkomstandigheden vast te leggen.

Tenslotte kan er op gewezen worden dat het belangrijke aspekt "volksgezondheid" buiten het kader van deze proefnemingen viel, doch zeker niet uit het oog mag verloren worden vooraleer bestraling van vis kommerciëel wordt toegepast.