

146084

# Het voorkomen van *Anisakis simplex* larven in haring (*Clupea harengus* L.)

**Declerck D.**

Ministerie van Landbouw  
Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek  
Centrum voor Landbouwkundig Onderzoek - Gent  
RP/RVZ - Werkgroep Biologie - IWONL  
Rijksstation voor Zeevisserij  
Ankerstraat 1  
B-8400 Oostende

**UDC-nr**

639.3 :576.8

**Trefwoorden**

Haring, parasieten, nematoden, *Anisakis simplex*

Een onderzoek naar de aanwezigheid van *Anisakis simplex* larven in kanaalharing (*Clupea harengus* L.) werd uitgevoerd. Van 1981 tot 1986 werden ruim 10.000 haringen onderzocht. Het gemiddeld aantal *Anisakis* larven per haring schommelde rond 10,3 en steeg met de ouderdom van de haring. Het procentueel aantal geïnteresseerde haringen varieerde tussen 78 tot 97 %.

## 1. Inleiding

Het voorkomen van *Anisakis simplex*, de zogenaamde haringworm, was reeds het voorwerp van talrijke onderzoekingen, vnl. in Nederland en Japan.

Zowel de levenscyclus van de parasiet, de infectiegraad, het voorkomen van wormgranulomas in de maag en dunne darm bij de mens, als de technologische ingrepen die als voorzorg moeten genomen worden bij de behandelingenprocessen kregen in het verleden aandacht.

Voor wat de levenscyclus van *Anisakis simplex* betreft (figuur 1) wijzen onderzoekingen in het Noordzegebied (van Banning, 1971) op een specifiek infestatieverloop via Euphausiden (kril) en garnalen van het geslacht *Pandalus*. Euphausiden worden door een tweede tussengastheer die doorgaans vis is, opgenomen. De larve dringt dan in de lichaamsholte en gaat in een ruststadium over. Dit ruststadium kan enkele jaren duren. Hierdoor is het verschijnsel van stijgende accumulatieve besmetting bij oudere vis te verklaren. De vis fungeert alleen als transportgastheer en vormt geen schakel in de verdere ontwikkeling van de larve.

Alhoewel *Anisakis simplex* nogal dikwijls als de haringworm wordt beschreven, wordt de larve in de meest voorkomende vissoorten zoals haringachtigen, platvissoorten en kabeljauwachtigen aangetroffen.

Arai (1969) meldt het voorkomen van *Anisakis*-larven in 28 soorten vis. De infestatiegraad bij vis kan zeer sterk variëren en is afhankelijk van de lengte (leeftijd), leefgebied en het voedselpakket. In de Noordzee vond van Banning (1972, 1978) rond 1965-70 een gemiddelde infestatie van 13 *Anisakis*-larven per haring, met een hoogtepunt in 1967 van 25 larven per individu. Bij haring uit de Ierse Zee bedroeg dit gemiddelde slechts 2 larven (Davey, 1972).

In principe kunnen een drietal wormgeslachten *Anisakis* bij de mens veroorzaken, namelijk *Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens* en *Contracaecum aduncum*. Alle drie behoren ze tot de familie van de Anisakidae en kunnen een identiek granuloom veroorzaken en tot klinische verschijnselen aanleiding geven.

De mens is echter geen natuurlijke gastheer, zodat de larve niet tot ontwikkeling komt en na enkele dagen sterft. Zij boort zich echter wel in de mucosa van de gastrointestinale tractus en verwekt er infectieuze en allergische reacties (Thiel en Bakker, 1981).

De larve van *Pseudoterranova decipiens* heeft een intestinaal caecum als specifiek kenmerk dat zich naast de ventriculus kopwaarts uitstrekt, wat ontbreekt bij *Anisakis simplex*.

De larve van *Contracaecum aduncum* bezit een gelijkaardig caecum evenals een ventriculaire appendix die staartwaarts loopt. De afbeeldingen van de diverse nematode larven bij marine vis werden door Möller (1986) bijeengebracht.

Als eindgasteren van *Anisakis simplex* worden de tand- en baardwalvissen aangewezen (figuur 1), terwijl de verbreiding van de *Pseudoterranova* infestatie bij kabeljauwachtigen in de Noordzee afhangt van de aanwezigheid van de grijze zeehond (*Halichoerus gripus* F.) en de gewone zeehond (*Phoca vitulina* L.) waar de wormen in volwassen vorm voorkomen (figuur 2). De volwassen worm van *Contracaecum aduncum* wordt zowel bij vogels, als zeehonden teruggevonden. Alhoewel deze parasiet vermoedelijk ook maaggranulomen kan veroorzaken werden tot hertoe geen vaststellingen beschreven. In Nederland werd in de jaren 1955-1968 vooral darm-anisakiasis waargenomen die te wijten was aan het consumeren van rauwe lichtgezouten haringfilets (maatjes). In Japan blijkt *Anisakis* niet alleen door *Anisakis simplex*, maar

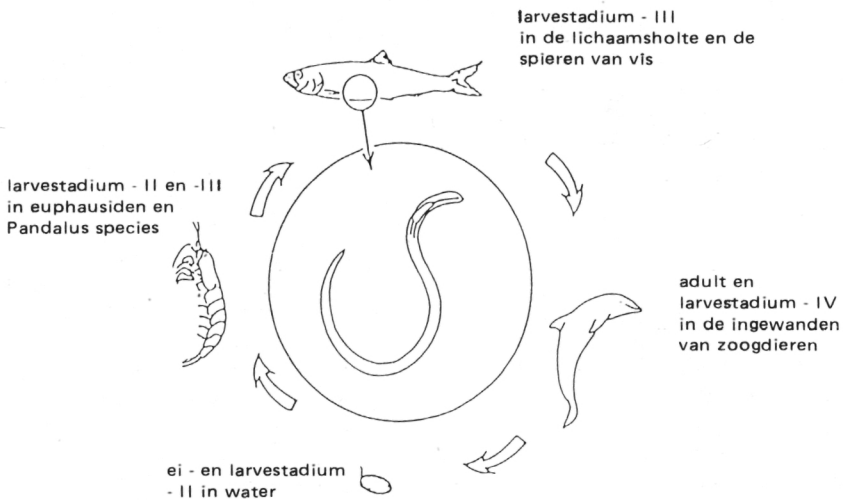
ook door *Pseudoterranova decipiens* te worden veroorzaakt. Allerlei soorten vis en inktvis zijn dragers van *Anisakis simplex* en worden er rauw geconsumeerd. Vooral rauwe consumptie van kabeljauw en heilbot brengt de *Pseudoterranova* infectie met zich mee. In tegenstelling met Nederland worden in Japan vooral maaggranulomen vastgesteld. Het voorkomen van Anisakiasis werd ook in België gerapporteerd (Hinnekens en van Landuyt, 1969; Fain en medewerkers, 1970; Rutgeerts en medewerkers, 1975; Dehertog, 1976; Defloor, 1982).

In Frankrijk beschreven Picard en medewerkers (1979) eveneens een recent geval van Anisakiasis.

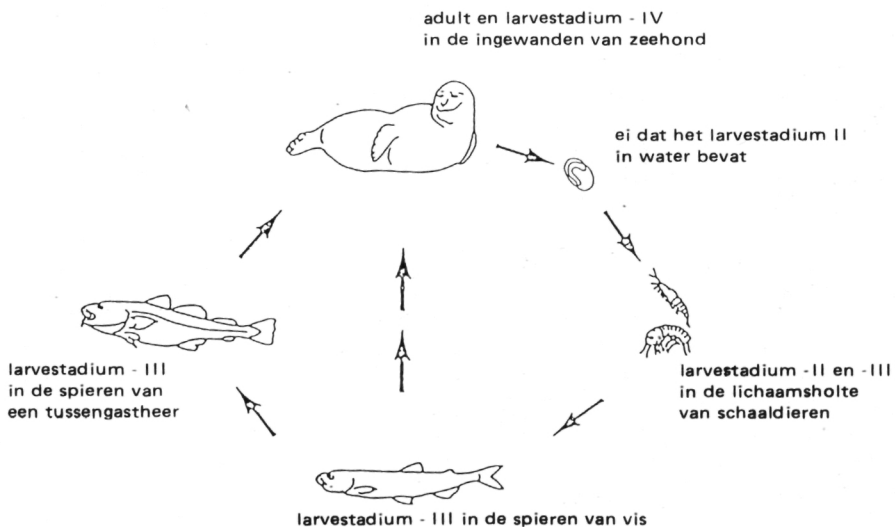
In tegenstelling tot vis wordt bij de mens geen bindweefselvlies rond de *Anisakis*-larve teruggevonden. Hierdoor kan de worm een ontstekingsreactie in de maag en de dunne darm verwekken. De kans dat Anisakiasis bij de mens voorkomt na infestatie is niet vanzelfsprekend.

Een wormgranuloma ontwikkelt zich pas na herhaalde infestatie en sensibilisering. De kansen op besmetting bij de consumptie van

**Figuur 1** Ontwikkelingscyclus van *Anisakis simplex* (Smith,1983)



**Figuur 2** Ontwikkelingscyclus van *Pseudoterranova decipiens*



**Tabel 1** Procentuele frequentie van de lengteverdeling van vijf verschillende haringcampagnes

Campagne	Centimeterklassen												Aantal bemonsterde individuen
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1981-82	0,1	1,8	11,1	26	23,1	15,6	10,6	5,1	3,4	2,1	0,9	0,2	4.948
1982-83	0,3	0,3	3,4	13,7	17,8	22,6	21,7	10,5	6,5	2,3	0,7	0,2	2.100
1983-84	0,2	0,4	3,2	17,9	24,5	19,0	17,0	11,6	4,4	1,0	0,6	0,2	3.000
13.11.85	—	4,0	8,0	25,5	21,5	22,5	10,5	6,0	—	1,5	—	—	300
02.12.86	—	1,6	4,0	11,0	14,5	22,3	23,7	14,0	5,6	2,7	0,5	—	370

oudere haringen neemt echter toe (Dehertog, 1976). Anderzijds heeft het maagzuur van de mens geen invloed op de larve. De larve overleeft verscheidene dagen in een 40 mEq HCl-oplossing. Bovendien weerstaat de larve gemakkelijk temperaturen van  $-5^{\circ}\text{C}$  tot  $+55^{\circ}\text{C}$  en er moet minimum 15 % zout aanwezig zijn om de larve te doden. Deze vaststellingen hebben hun gevolgen voor het marinieren en het roken van vis. Vroeger werd zowel voor het marinieren als het roken steeds van hardgezouten vis uitgegaan. Het hardzouten dat nu door een lichtzoutingsmethode wordt vervangen was meestal voldoende om de larve te doden.

Het zoutgehalte in de huidige marinaden bedraagt gemiddeld 3 % en de zuurtegraad varieert van 3,2 tot 3,8. Beide factoren maken de overlevingskansen van de larve mogelijk. Het gebruik van verse haring voor het warm roken stelt geen probleem op voorwaarde dat de temperatuur van het proces de  $55^{\circ}\text{C}$  overschrijdt. Het gebruikte stoomschema voor haring voorziet een inwendige kerntemperatuur van  $65$  à  $68^{\circ}\text{C}$ .

Anders is het gesteld wanneer zachtgezouten gerookte haring wordt geproduceerd met verse haring als grondstof. Het gevolgde zoutingsprocédé doodt de aanwezige *Anisakis*-larven niet. Na het rookproces blijven de lar-

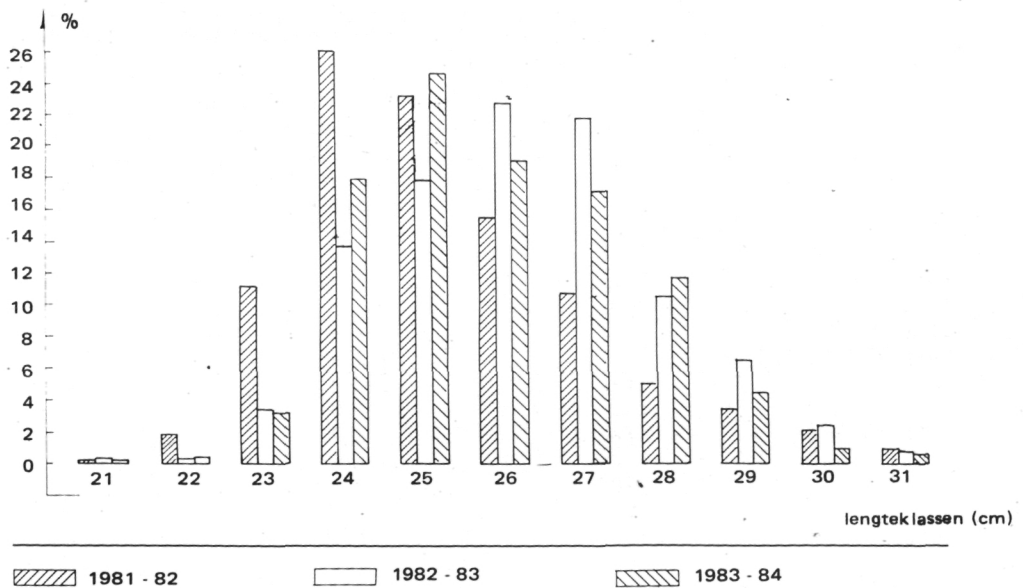
ven in de buikholte aanwezig en een migratie naar het visvlees is dan ook niet uitgesloten. Wanneer de zachtgezouten gerookte haring nadien gebakken wordt, verdwijnt het probleem, doch bij gebrek aan voorlichting en gewijzigde eetgewoonten wordt deze soort haring meestal rauw geconsumeerd.

## 2. Materiaal en methoden

Gedurende de campagnes 1981-82, 1982-83, 1983-84 werd op regelmatige tijdstippen de aanwezigheid van *Anisakis simplex* larven in haring onderzocht. De haring was afkomstig uit het zuidelijk gebied van de Noordzee (kanaalharing) en voornamelijk van de Bligh bank tot de Vergoyer bank. Het betrof hier de zogenaamde "Downs spawners" die in het najaar van begin oktober tot eind november in het kanaal komen paaien. De diverse haringcampagnes strekten zich uit van het najaar in oktober tot maart van volgend jaar. Gedurende de drie haringcampagnes werden ruim 10.000 haringen onderzocht. Vanaf 1985 werden enkel nog steekproeven verricht. Per aanvoerdatum en per lengteklasse werd het voorkomen van de zogenaamde haringlarve bepaald.

Van eenzelfde lengteklasse werden de ingewanden van 10 individuen verzameld. Er werd een tien procentige citroenzuuroplos-

**Figuur 3** Procentuele frequentie van de lengteverdeling van drie diverse haringcampagnes



sing en een hoeveelheid pepsine toegevoegd. Het monster werd na schudden gedurende 24 uur op 37°C geïncubeerd. Daarna werd de drijvende laag vet en half verteerd weefsel door een zeef gedecanteerd. De rest werd door een zeef afgegoten en de nog niet geheel verteerde brokjes werden met een waterstraal verwijderd.

Zowel de nematoden die op de zeef lagen en in het sediment voorkwamen, werden achteraf in een platte bak met zwarte bodem verzameld en geteld. Uiteindelijk werd steekproefgewijze de overlevingsmogelijkheden van Anisakis-larven bij ongegutte zachtgezouten koudgerookte haringen bepaald.

### 3. Resultaten en besprekingen

De Anisakis-larven waren opgerold als een veer binnen een vliezige omhulling in de buikholte van de haring en werden voornamelijk op het einde van de maagblindzak aangetroffen. Er werd geen beschadiging van de organen gevonden, zodat mag worden aangenomen dat de Anisakis-larven weinig schadelijk zijn voor de volwassen haringen zelf.

De larven waren steeds omgeven door bindweefselvliezen en slechts in uitzonderlijke gevallen (0,1 %) werd een begin van een ontstekingsreactie vastgesteld. Bij het fileren van de vers aangevoerde haring kwamen geen larven in de filets voor, zodat verse ha-

ring geen gevaar voor infestatie van de consument insluit. Bij ongegutte haring greep de migratie van de larven naar het visvlees enkel na een drietal dagen, en dan nog bij verhoogde stockagetemperaturen, plaats. Bij de onderzochte koudgerookte ongegutte haringen bleek dat de Anisakis-larven gedeeltelijk verlamd, doch levend in de buikholte van de haringen aanwezig waren.

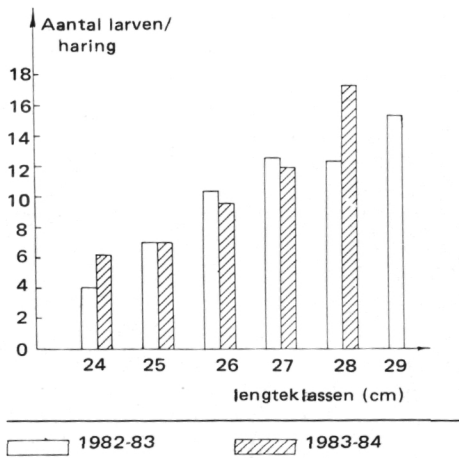
Uit de procentuele frequentie van de lengteverdeling van de verschillende haringcampagnes kon worden vastgesteld dat circa 85 tot 90 % van de aangevoerde haring 24 tot 28 cm lang was (tabel 1, figuur 3). De ouderdom van de bestudeerde lengteklassen varieerde van drie tot zeven jaar. Zowel de kleinere (< 24 cm), als de grotere (> 28 cm) lengteklassen waren in te geringe mate in de vangst aanwezig om een systematisch larveonderzoek te kunnen uitvoeren. Bij de kleinere lengteklassen die vooral uit tweejarige haring bestond, werd vastgesteld dat de haringlarve zelden voorkwam (2 %). Hieruit zou kunnen worden afgeleid, dat de infestatie van de tweejarige haring voor het eerst na het eerste paaigebeuren geschiedt, wanneer andere voedselplaatsen worden bezocht. Met betrekking tot het procentueel aantal geïnfesteerde haring werd vastgesteld dat 78 tot 97 % van de aangevoerde haring met de larve was besmet (tabel 2).

Gedurende de haringcampagnes 1981 tot

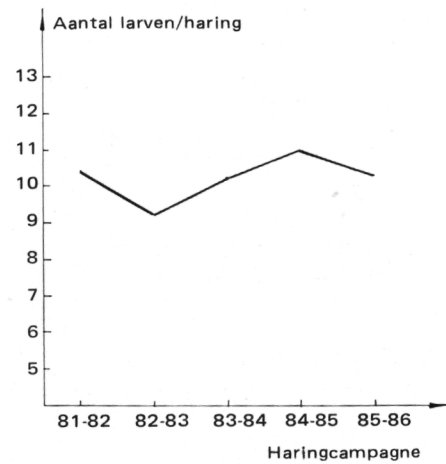
**Tabel 2** Gemiddeld aantal Anisakis-larven per haring en het procentueel aantal geïnfesteerde haringen gedurende de campagne 1981-82

Aanvoerdatum	Gemiddeld aantal larven per haring	Aantal geïnfesteerde haringen (%)
30.10.81	12,4	84
3.11	10,3	86
6.11	8,8	88
10.11	6,5	78
13.11	8,2	78
17.11	10,3	79
23.11	12,5	97
27.11	13,2	93
7.12	11,4	92
10.12	10,2	86
11.01.82	12,6	90
20.01	14,0	97
4.02	6,9	77
10.02	8,7	81
18.02	10,4	86
Gemiddeld 1981-82*	10,4*	86*

**Figuur 4** Gemiddeld aantal Anisakis larven in functie van de diverse lengteklassen (in cm)



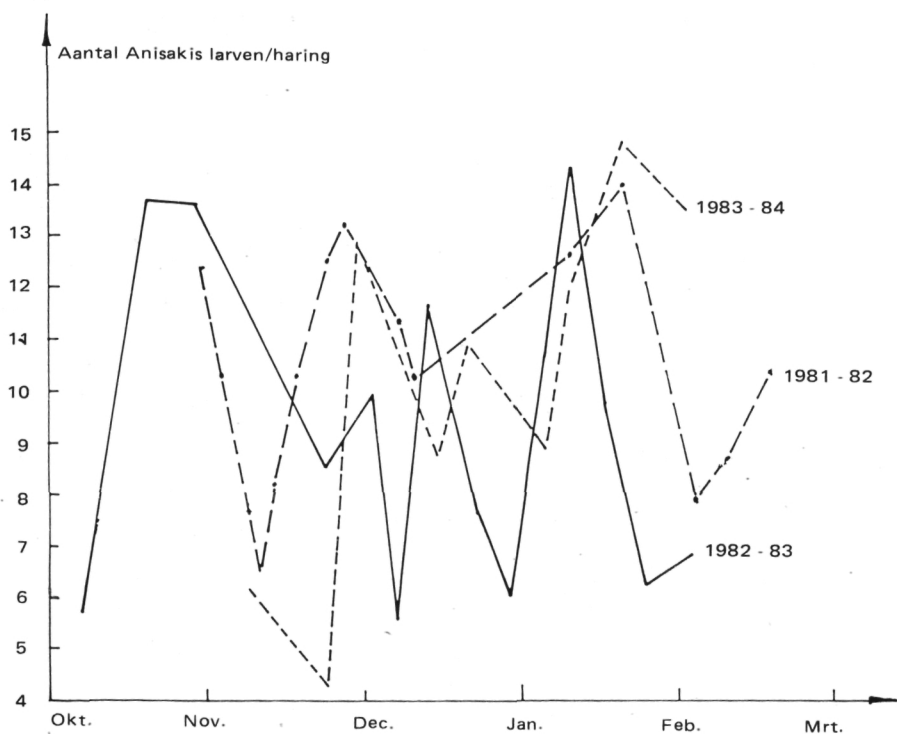
**Figure 5** Nombre moyen de larves d'Anisakis par hareng pendant cinq campagnes différentes



**Tabel 3** Gemiddeld aantal Anisakis-larven per 10 haringen en per lengteklasse in functie van de aanvoerdatum

Aanvoerdatum	Centimeterklassen						Gemiddeld aantal larven per haring
	24	25	26	27	28	29	
<i>Campagne 82-83</i>							
06.10.82	4	31	71	167	—	—	6,80
19.10	37	78	162	168	231	—	13,72
28.10	29	67	148	193	244	—	13,60
23.11	33	43	121	113	116	—	8,52
02.12	36	39	113	183	127	—	9,96
07.12	32	29	72	63	84	—	5,60
13.12	—	63	125	137	93	169	11,73
22.12	47	89	112	62	76	—	7,72
28.12	41	44	63	76	78	—	6,04
<i>Campagne 83-84</i>							
05.01.83	66	60	118	142	149	132	10,70
10.01	—	89	124	226	144	—	14,30
17.01	53	97	105	91	144	—	9,80
24.01	39	62	58	74	81	—	6,28
03.02	55	82	73	76	59	—	6,90
<i>Campagne 84-85</i>							
08.11.83	49	55	40	59	98	—	6,2
22.11	37	45	24	35	72	—	4,3
29.11	67	49	131	193	207	—	12,9
05.12	72	86	80	133	187	—	11,2
14.12	47	47	59	81	208	—	8,8
19.12	72	81	107	163	124	—	10,9
<i>Campagne 85-86</i>							
06.01.84	65	82	72	65	159	—	8,9
10.01	69	86	109	144	193	—	12,0
19.01	87	99	159	172	221	—	14,8
02.02	65	68	93	164	283	—	13,5
13.11.85	84	121	91	87	178	—	11,1
02.12.86	85	96	117	91	133	—	10,4

**Figuur 6** Gemiddeld aantal voorkomende Anisakis larven per haring in functie van de aanvoerdatum



1986 schommelde het gemiddelde aantal Anisakis-larven per haring rond 10,3 (figuur 5). Ten aanzien van het voorkomen van het aantal Anisakis-larven in functie van de diverse lengteklassen werd berekend dat het aantal larven steeg met de lengte en dus met de ouderdom van de haring (figuur 4).

De lineaire regressies zijn significant aan  $x = 0,01$  voor de campagne 82-83, 83-84 en over de twee campagnes.

Ze worden gegeven door:

$$Y (82-83) = -475,92 + 21,75 X$$

$$Y (83-84) = -545,30 + 24,97 X$$

$$Y (82-83-84) = -512,12 + 23,43 X$$

Voor de campagne 83-84 blijkt echter een relatie van de algemene vorm  $Y = x/(a+bx)$  beter te voldoen. De parameters bedragen

respectievelijk  $a = 1,53$  en  $b = -0,048$  met een standaardafwijking van 9,32.

Bij de 24 en 25 centimeterklassen, die de drie- en vierjarige haringen omvatten, werden per haring gemiddeld zes larven geteld, terwijl bij de 28 centimeterklasse waar de vijf- en zesjarigen werden geregistreerd een gemiddelde infestatie van 15 Anisakis-larven per haring werd vastgesteld (tabel 3). Uiteindelijk werd het gemiddeld aantal voorkomende Anisakis-larven in functie van de aanvoerdatum door figuur 6 weergegeven. De gemiddelde infestatiegraad schommelde hier tussen de vier en vijftien larven per haring. De individuele infestatie bij de oudere haringen kon echter tot vijftig larven oplopen.

## Besluit

De infestatie van de kanaalharing schommelde tussen 1981-86



rond de 10 à 11 Anisakis-larven per haring. De infestatiegraad was rechtstreeks evenredig met de ouderdom. Nochtans werden zowel per aanvoerdatum, als per lengteklasse grote verschillen waargenomen. Deze verschillen zijn te verklaren door het leefgebied en het voedselpakket van de haring.

Bij verse haring werden geen larven in het visvlees gevonden. Na enkele dagen bewaren migreert de larve echter van de ingewanden naar het visvlees.

Zowel de zuurtegraad bij de rolmopsfabricatie, als het zoutgehalte bij de productie van zachtgezouten gerookte haring waren onvoldoende om de larve te doden. Uit deze vaststellingen volgt dat de verwerking van haring tot marinades en zachtgezouten gerookte haring steeds moet voorafgegaan worden door een zodanig diepvriesproces of een doorgedreven droogzoutingsproces waarbij alle Anisakis-larven worden gedood.

---

#### Summary

The infestation of the Channel herring (*Clupea harengus* L.) varied in the period 1981-86 from 10 to 11 Anisakis larvae per herring.

The degree of infestation directly depended on the age of the fish.

Nevertheless great fluctuations were noticed in the different length-classes as well as in the landing date of the fish.

These differences are related to the living areas and the nutrition pattern of the herring. No larvae were observed in the flesh of the herring. After a few days' conservation, the larvae migrates from the intestines to the flesh of the fish.

Neither the acidity of the herring marinades nor the salt content used in the salting process of light salted smoked herring were sufficient to kill the larvae.

Hence it follows that the transformation of herring to marinades or light salted smoked herring has also to be preceded by an adequate freezing or salting process in which all anisakis larvae are killed.

#### Literatuuropgave

ARAI, H.P. 1969. Preliminary Report on the Parasites of Certain Marine Fishes of British Columbia. J. Fish. Bd. Canada, **26**, 2319-37.

DAVAY, J.T. 1972. The incidence of Anisakis sp. Larvae in the commercially exploited stocks of herring (*Clupea harengus* L., 1758) in British and adjacent waters. J. Fish Biol., **4**, 535-554.

DEHERTOG, P. 1976. Een pseudotumorale vorm

van haringwormziekte. Tijdschrift van Gastroenterol., **19**, 205-214.

DEFLOOR, E. 1984. H. Serruys kliniek Oostende. Persoonlijke mededeling.

FAIN, A., VAN ROY, M. en FONTANELLE, E. 1970. Een geval van haringwormziekte in België. Tijdschrift v. Geneeskunde, **1**, 40-42.

HINNEKENS, P. en VAN LANDUYT, J.C. 1969. Een geval van haringwormziekte. Tijdschrift voor Gastro-enterologie, **12**, 251-259.

HOUWING, H. 1969. The inactivation of herring Nematodes (*Anisakis marina*) by freezing. Annexe 1969-6 an. Bulletin de l'Institut International du Froid p. 297-302.

KUIPERS, F.C., VAN THIEL, P.H. en ROSKAM, E.F. 1960. Eosinofiele flegmoon van de dunne darm, veroorzaakt door een niet aan het lichaam van de mens aangepaste vorm. Ned. T. Geneesk., **104**, 422.

MÖLLER, H. and ANDERS, K. 1986. Diseases and parasites of marines fishes. Kiel : Möller, 365 pp.

PICARD, D., HERBINET, B. et ALEXANDRE, J.H. 1979. Syndromes abdominaux aigus et anisakiase. Revue de la littérature à propos d'un nouveau cas récent Sem. Hôp. Paris., **55**, n° 27-28-29-30, 1284-1288.

RUTGEERS, L., DE COSTER, M., TYTGAT, G. en

- TANGHE, W. 1975. Eosinofiel flegmoon van de dunne darm door Anisakis. Tijdschrift voor Gastroenterologie, **19**, 114-118.
- ROSKAN, R. Th. 1967. Anisakis and Contracaecum larvae in the North Sea herring. ICES C.M., H. 19 (mimeo).
- SMITH, J.W. 1983. Larval Anisakis simplex and larval Hysterothylacium sp. (Nematoda : Ascaridoidea) in euphausiids (Crustacea : Malacostraca) in the North Sea. J. Helminth, **57**, 167-177.
- VAN BANNING, P. 1971. Some notes on successful rearing of the herringworm Anisakis marine L. J. Cons. perm. int. Explor. Mer, **34**.
- VAN BANNING, P. 1972. De haringworm nader verkend. Vakbl. voor biologen **2**, **52** p. 24-33.
- VAN BANNING, P. and BECKER, H.B. 1978. Long-term survey data (1965-1972) on the occurrence of Anisakis larvae (Nematoda : Ascaridida) in herring, *Clupea harengus* L. from the North Sea. J. Fish. Biol., **12**, 25-33.
- VAN THIEL, P.H. en BAKKER, P.M. 1981. Wormgranulomen in de vraag in Nederland en in Japan. Ned. T. Geneesk., **125** (34), p. 1365-1981.