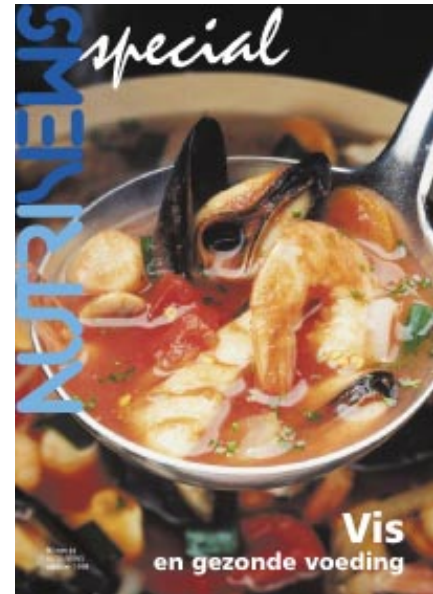


Vis speelt in een gevarieerde voeding vooral de rol van eiwitleverancier en heeft in het algemeen een caloriearm imago. Vette vissoorten vormen een belangrijke bron van meervoudig onverzadigde vetzuren die sinds de laatste jaren veel belangstelling kennen in het kader van de preventie van een aantal chronische aandoeningen. Ten slotte bevat vis een belangrijke hoeveelheid vitaminen en mineralen waaronder vooral jodium en selenium.

Met dank aan Prof. Dr. ir. D. Kromhout, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) - Sector Volksgezondheidsonderzoek (Bilthoven NL), voor zijn bijdrage aan deze Nutrinenews Special.



Het leven in het zoete en zilte water is bijzonder divers en zorgt voor een bijzonder rijk assortiment bij de vishandelaar en in de supermarkt. Het visaanbod kan in drie categorieën worden ingedeeld. Vooreerst zijn er de kraakbeenvissen (Chondrichtyes). Zij hebben, zoals de naam laat vermoeden, een skelet van kraakbeen. Hondshaai (zeepaling) en rog zijn de bekendste soorten uit deze groep. De beenvissen (Osteichtyes) hebben een skelet dat volledig of grotendeels is opgebouwd uit beenweefsel. Deze groep wordt meestal verder ingedeeld in magere soorten (zoals kabeljauw, schelvis, wijting) en vette soorten (zoals zalm, haring, paling, forel). Ten slotte levert de zee ons een schat aan schaaldieren (zoals garnalen, kreeft en krab), schelpdieren (zoals mosselen en oesters) - samen ook bekend onder de naam zeevruchten - en weekdieren (zoals inktvis).

Hoewel het aandeel gekweekte vis ieder jaar aan belang wint, wordt de meeste vis nog in het wild gevangen, hetgeen de controle van de leefomstandigheden en het voedsel bemoeilijkt.

Deze factoren maken dat de samenstelling zowel tussen de verschillende soorten als binnen de eigen soort sterk kan verschillen. Toch beschikken vis, schaal- en schelpdieren over een aantal gemeenschappelijke kenmerken die hen wat de voedingswaarde betreft duidelijk onderscheiden van andere dierlijke voedingsmiddelen.

Eiwitten

Het eetbare gedeelte van vis, schaal- en schelpdieren bestaat voornamelijk uit spierweefsel, dus uit eiwitten. Vis bevat gemiddeld 18 % eiwit (ongeveer 80 % van de droge massa zijn eiwitten). Het eiwitgehalte van schaaldieren bedraagt eveneens ongeveer 18 %, voor schelpdieren ligt dit percentage iets lager; namelijk tussen 10 en 15 %.

Hoewel de diverse vissoorten en zeevruchten een uiteenlopende aminozuursamenstelling vertonen, leveren zij allemaal belangrijke hoeveelheden essentiële aminozuren. Het menselijk lichaam kan zelf geen essentiële aminozuren aanmaken en is voor de dekking van deze behoefte volledig op de voeding aangewezen.

Viseiwitten zijn ten slotte zeer goed verteerbaar omdat het spierweefsel van vis in vergelijking met dat van zoogdieren en vogels relatief weinig bindweefsel-eiwitten bevat zoals collageen, elastine en keratine.

Vetten

Het vetgehalte van de verschillende vissoorten kan zodanig verschillen dat het als criterium is ingevoerd om ze verder in te delen. We spreken van magere en vette vissoorten (zie tabel 1).

Het vetgehalte van vette vis kan eveneens variëren volgens de seizoenen, de voedselvoorziening, de leeftijd en de voortplantingscyclus. Zo kan een haring tussen 5 % en 20 % vet bevatten, waarbij het vet gelijkmatig verdeeld zit over het spierweefsel. Het dalende vetgehalte in de vis wordt gecompenseerd met een toegenomen vochtgehalte. Vette vis wordt daarom bij voorkeur in zijn vetste vorm gevangen. Magere vissoorten en kraakbeenvissen bevatten over het algemeen minder dan 1 % vet. In tegenstelling tot de vette vissoorten varieert hun vetgehalte bovendien weinig in de loop van het jaar. Magere vissoorten slaan hun vetreserves vooral op in de lever die als gevolg hiervan belangrijke afmetingen kan aannemen, namelijk tot 10 % van het totale gewicht van de vis.

Het vetgehalte van schaal- en schelpdieren is relatief laag, namelijk tussen 1 en 5 %.

Tabel 1: Het vetgehalte van de diverse soorten vis, schaal- en schelpdieren

Mager (≤ 1 % vet)	
Rog	0,2 %
Wijting	0,3 %
St.-Jacobsschelp	0,5 %
Kabeljauw	0,6 %
Pollak (vlaswijting)	0,6 %
Schelvis	0,6 %
Leng	0,7 %
Zeeduivel (lotte)	0,7 %
Griet	0,7 %
Hondshaai (zeepaling)	0,7 %
Snoekbaars	0,7 %
Langoestine	0,7 %
Rivierkreeftje	0,8 %
Koolvis	0,8 %
Pladijs (schol)	0,8 %
Snoek	0,8 %
Steenbolk	0,8 %
Victoriabaars	0,8 %
Noordzeetong	0,9 %
Reuze zoetwatergarnalen (scampi en gamba's)	1,0 %
Pieterman	1,0 %
Rode Poon	1,0 %

Matig vet (1,1 - 5 % vet)

Haringhaai	1,1 %
Geep (meivis)	1,1 %
Schar	1,2 %
Tongschar	1,2 %
Oesters	1,3 %
Octopus	1,3 %
Zonnevis	1,4 %
Grijze garnalen	1,4 %
Reuze zeewatgarnalen (scampi en gamba's)	1,4 %
Krab	1,4 %
Tilapia	1,5 %
Kreeft	1,6 %
Pijlinktvis	1,7 %
Tarbot	1,8 %
Heek	2,2 %
Mosselen	2,5 %
Roodbaars	2,8 %
Zeewolf	3,1 %
Zeebarbeel	3,8 %
Tonijn	4,6 %
Karper	4,7 %
Vet (> 5 % vet)	
Forel	5,2 %
Sardines	9,2 %
Sprot	11,0 %
Doornhaai	11,4 %
Makreel	11,9 %
Heilbot	12,1 %
Zalm	13,6 %
Haring	18,0 %
Paling	24,5 %

Bron:

- *Vis natuurlijk, deel 1 en 2, VLAM*

- *Belgische Voedingsmiddelentabel 3e editie, Nubel, 1999.*

Vetzuursamenstelling

Op basis van het aantal dubbele bindingen worden de vetzuren ingedeeld in verzadigde (geen dubbele bindingen), mono-onverzadigde (1 dubbele binding) en poly- of meervoudig onverzadigde (2 of meer dubbele bindingen) vetzuren. Zoals het totale vetgehalte varieert, varieert ook de vetzuursamenstelling tussen de verschillende soorten vis. Zij bevatten echter allemaal een overwicht aan onverzadigde vetzuren, waarvan algemeen is aangenomen dat zij onder andere bloedvetverlagend werken.

Visvetten bestaan voor gemiddeld 20 tot 35 % uit verzadigde vetzuren. Voor schaal- en schelpdieren is dit respectievelijk 17 tot 28 % en 30 tot 35 %. Mono-onverzadigde vetzuren hebben een vetaandeel van 15 tot 45 % bij vissen en van 10 tot 30 % bij schaal- en schelpdieren.

Vis-, schaal- en schelpdieren staan vooral bekend als belangrijke bron van meervoudig onverzadigde vetzuren (15 tot 60 %). Visolie is bovendien rijk aan onverzadigde lange ketenvetzuren (20 tot 22 koolstofatomen met 5 en 6 dubbele bindingen) en in het bijzonder aan de n-3 (of ω -3) vetzuren eicosapentaenzuur (EPA, C20:5) en docosahexaenzuur (DHA, C22:6).

De essentiële vetzuren linolzuur (een n-6 vetzuur, C18:2) en α -linoleenzuur (een n-3 vetzuur, C18:3) die we via onze voeding opnemen, worden in het lichaam omgezet tot functionele essentiële lange ketenvetzuren zoals arachidonzuur uit linolzuur en EPA en DHA uit α -linoleenzuur. Omdat deze omzettingsreacties echter nogal inefficiënt verlopen moeten we voor een voldoende dekking van onze behoefte aan lange ketenvetzuren eveneens een beroep doen op onze voeding. Daarnaast gebruikt het lichaam voor de omzetting van zowel linolzuur als α -linoleenzuur dezelfde enzymen. Omdat de huidige voeding in het algemeen meer linolzuur dan α -linoleenzuur bevat, kan de vorming van n-3 lange ketenvetzuren relatief beperkt blijven met een mogelijk tekort tot gevolg (zie ook Nutrinews, maart 1999). Tekorten aan EPA en DHA kunnen dus worden voorkomen door regelmatig vette vis op het menu te plaatsen.

Cholesterol

Het cholesterolgehalte van vis is vergelijkbaar met dat van vlees, namelijk 30 tot 80 mg/100 g. Enkele vissoorten bevatten meer cholesterol zoals rivierpaling (142 mg/100 g) en ansjovis (330 mg/100 g). Het cholesterolgehalte van schaal- en schelpdieren is hoger dan 100 mg/100 g met uitzondering van mosselen. Vooral garnalen staan bekend als cholesterolrijk (240 mg/100 g).

In tegenstelling tot wat vroeger vaak werd gesteld, zijn er geen redenen meer om paling, ansjovis en schaal- en schelpdieren uit een hartvriendelijke voeding te schrappen. Onderzoek heeft immers uitgewezen dat het vooral de vetzuren in de voeding zijn die het bloedcholesterolgehalte beïnvloeden en in mindere mate de cholesterol die rechtstreeks via de voeding wordt opgenomen. Bovendien is vooral de combinatie met verzadigde vetzuren ongunstig. Aangezien deze verse visproducten arm zijn aan verzadigde vetzuren en rijk aan meervoudig onverzadigde vetzuren zijn zij voortaan zelfs in het kader van een cholesterolverlagend dieet toegestaan, rekening houdend met de algemene aanbeveling om per dag niet meer dan 300 mg cholesterol op te nemen.

Koolhydraten

Vis bevat weinig tot geen koolhydraten. Schelpdieren bevatten iets meer koolhydraten, namelijk gemiddeld 3 tot 4 % en in hoofdzaak in de vorm van glycogeen.

Mineralen

Het mineralengehalte van vis, schaal- en schelpdieren ligt in dezelfde orde van grootte als van vlees. Vis bevat minder ijzer en zink dan vlees, maar aangezien beide mineralen ook in vis in een goed

absorbeerbare vorm worden aangeboden, kan vis alsnog een belangrijke bijdrage leveren in de voorziening van deze mineralen. Schaal- en schelpdieren bevatten meer ijzer en zink en in het bijzonder oesters zijn rijk aan zink. Zink speelt in het menselijk lichaam onder andere een belangrijke rol in het proces van de seksuele maturatie. Mogelijk ligt hierin de verklaring waarom oesters vaak als een afrodisiacum worden beschouwd.

Sommige vissen zoals sardienen worden inclusief de graatjes opgegeten. Hiermee wordt hun calciumaanbreng opgedreven.

Zeevissen bevatten ten slotte als vanzelfsprekend meer natrium dan zoetwatervissen.

Wie weinig of nooit vis eet, loopt meer kans op een tekort van twee belangrijke sporenelementen, namelijk van jodium en selenium.

Jodium

Het sporenelement jodium is essentieel voor de synthese van de schildklierhormonen. Deze hormonen regelen het metabolisme van de lichaamscellen, het groeiproces van de weefsels tijdens de eerste levensfase en in het bijzonder de groei van de hersenen.

De Nationale Raad voor de Voeding heeft de jodiumbehoefte voor de diverse leeftijdscategorieën gepubliceerd in haar voedingsaanbevelingen voor België (zie tabel 2).

Het meest bekende symptoom van een jodiumtekort bij volwassenen is een goiter of krop. Bij zwangere vrouwen kan een tekort aan jodium aanleiding geven tot een miskraam of een vroeggeboorte.

Jodiumtekort bij jonge kinderen (of bij de foetus) brengt de normale groei en ontwikkeling van de hersenen in het gedrang met mogelijk een verminderd gehoor, een verstandelijke achterstand of in het ergste geval een onomkeerbare mentale retardatie (cretinisme) tot gevolg.

In 1998 waarschuwde de Koninklijke Academie voor Geneeskunde van België voor het feit dat een overgroot deel van de Belgische bevolking te kampen heeft met een weliswaar matig maar vooral continu jodiumtekort. De helft van de bevolking zou minder dan 50 % van de aanbevolen hoeveelheid opnemen. Vooral bij kinderen, een bijzonder kwetsbare groep, ligt de gemiddelde inname zeer laag. Deze vaststellingen onderstrepen de noodzaak om de bevolking te sensibiliseren voor dit probleem. Alleen producten gewonnen uit de zee zijn van nature rijk aan jodium (zie tabel 3). Om aan de jodiumbehoefte te kunnen voldoen wordt daarom aangeraden minimum 2 maal per week vis, schaal- of schelpdieren te gebruiken. Hierbij moet rekening worden gehouden met het feit dat bij het koken van vis veel van het aanwezige jodium verloren gaat in het kookvocht. Andere bereidingsvormen zoals bakken, stomen of bereiden "en papillot" gaan met minder jodiumverlies gepaard. In tegenstelling tot wat men zou verwachten is zeezout geen goede jodiumbron, evenmin als zeelucht. Naast zeevis en zeewier vormen dus alleen jodiumverrijkte producten een alternatief.

Tabel 2: Aanbevolen hoeveelheid jodium per dag

Leeftijd	Jodium ($\mu\text{g}/\text{dag}$)
0 - 6 jaar	90
7 - 10 jaar	120
11 - 18 jaar	150
volwassenen	150
zwangere en lacterende vrouwen	200

Bron: Voedingsaanbevelingen voor België, Nationale Raad voor de Voeding, 1997

Tabel 3: Het jodium- en seleniumgehalte van enkele zeevissen, schaal- en schelpdieren

Soort	Jodium ($\mu\text{g}/100\text{ g}$)	Selenium ($\mu\text{g}/100\text{ g}$)
Zeevissen		
Haring	39	55
Kabeljauw	170	28
Koolvis	200	31
Makreel	49	39
Pladijs	53	34
Sardien	32	60
Schar	30	55
Schelvis	243	29
Tong	17	29
Tonijn	50	82
Zoetwatervissen		
Forel	4	25
Paling	4	31
Zalm	34	26
Schaal- en schelpdieren		
Garnaal	130	63
Kreeft	100	130
Mossel	130	43
Oester	58	28

Bron: *Food Composition and Nutrition Tables 5e ed.*, Souci et al, 1994

Selenium

Het sporenelement selenium is een co-factor van diverse eiwitten, namelijk de seleno-proteïnen. Deze eiwitten oefenen een aantal essentiële functies uit: de bescherming van de cel tegen oxidatieve schade door vrije radicalen, de regeling van het schildklierhormoon, van de voortplanting en van het afweersysteem.

Een ernstig seleniumtekort kan aanleiding geven tot een cardiomyopathie (een afwijking van de hartspier), een matig tekort kan leiden tot een skeletspiermyopathie. Deze aandoeningen komen gelukkig slechts zelden voor. Dankzij de antioxidatieve eigenschappen van selenium zou een adequate seleniuminname bovendien de kans op hart- en vaatziekten en op kanker beperken.

De aanbeveling van de Nationale Raad voor de Voeding voor volwassenen is vastgesteld op 70 µg selenium per dag.

Selenium wordt vooral aangebracht via voedingsmiddelen die rijk zijn aan eiwitten, en in het bijzonder aan dierlijke eiwitten. Zeevis behoort samen met orgaanvlees tot de voornaamste bronnen van selenium in onze voeding (zie tabel 3). Groenten en fruit bevatten daarentegen slechts weinig selenium. Bovendien is de biologische beschikbaarheid van selenium uit plantaardige voedingsmiddelen veel lager dan uit dierlijke voedingsmiddelen.

Onze gewijzigde voedingsgewoonten met onder meer een toenemend gebruik van geraffineerde graanproducten hebben geleid tot een verminderde seleniuminname. Dit betekent dat de aanbevolen hoeveelheden vaak niet meer worden gehaald. Twee maal per week vis gebruiken, kan er in belangrijke mate toe bijdragen om deze tendens een halt toe te roepen.

Vitaminen

Vis is een goede bron van wateroplosbare vitaminen, zoals niacine, pantotheenzuur, vitamine B₆ en B₁₂. Aangezien plantaardige voedingsmiddelen geen vitamine B₁₂ bevatten, is men voor de aanbreng ervan aangewezen op dierlijke producten zoals vis, vlees en zuivelproducten. Honderd gram bereide vis levert ongeveer 10 tot 25 % van de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid (ADH) voor vitamine B₁₂ en 45 tot 70 % van de ADH voor niacine.

Vette vissoorten leveren eveneens de vetoplosbare vitaminen A en D. Leuk om weten is dat de letter D afkomstig is van het Duitse woord 'Dörschleberöl' wat 'levertraan van kabeljauw' betekent. Levertraan, bijzonder rijk aan vitamine A en D, werd tot na de Tweede Wereldoorlog frequent aan opgroeiende kinderen gegeven in de strijd tegen rachitis, een beenderziekte waarbij te weinig calcium in de beenderen wordt afgezet met broze en kromme botten tot gevolg. Vitamine D zorgt ervoor dat calcium en fosfor uit de voeding worden opgenomen en in de botten worden vastgelegd. Voldoende vitamine D evenals voldoende calcium zijn trouwens ook voor volwassenen belangrijk met het oog op de preventie van osteoporose. Vitamine D wordt vooral in de huid zelf aangemaakt onder invloed van het zonlicht. Mensen die weinig of niet in het daglicht komen (ouderen, zieken) of mensen die hun huid altijd bedekken (gesluierte vrouwen) moeten meer vitamine D via de voeding zien in te nemen. Vooral vette zeevis (zoals zalm, haring, makreel, heilbot) - 100 g vette vis levert reeds 50 % van de ADH - en in mindere mate eieren, margarine en boter vormen een voedingsbron van vitamine D. Indien nodig kunnen ten slotte ook vitamine D-supplementen worden voorgeschreven, levertraan in een moderne uitvoering.

Literatuur

1. "Meer viskopers in 1998", VLAM en GfK, mei 1999
2. "Jodium, echt onmisbaar", Test Gezondheid, nr. 15, september 1996
3. F. Delange, Iodine Deficiency in Europe, Thyroid International, G. Hennemann, E. Krening, Rotterdam, 3-1994
4. Voedingsaanbevelingen voor België, Nationale Raad voor de Voeding, 1997
5. Ilse Vaes (1997), "Seleniumtekort in onze voeding?", De Eetbrief, nr. 35, p. 2-4
6. "Een gezonde kijk op vitaminen en mineralen" (1997), Voedingscentrum-Voorlichtingsbureau voor de Voeding, Den Haag
7. "120 vragen en antwoorden over vitaminen" (1995), Inmerc bv en TNO Voeding Zeist
8. Piclet G. (1987), "Le Poisson Aliment. Composition-intérêt nutritionnel", Cah. Nutr. Diét., XXII, 4, 317-336

