

De voedingskundige waarde van soja

Kathelijne Bottema, Senior company dietician Alpro soja

De sojaboon is van alle plantaardige bronnen het rijkst aan eiwit en bevat als enige alle essentiële aminozuren in voldoende hoeveelheid. Soja heeft ook een gunstige vetzuursamenstelling en een hoog gehalte aan vitamines en mineralen waardoor soja past binnen een gezonde en evenwichtige voeding.

Sinds mensenheugenis is soja in Aziatische landen een populair basisvoedingsmiddel. In Europa ligt de consumptie een stuk lager. Volgens de laatste voedselconsumptiepeiling consumeren jongvol-

wassenen gemiddeld drie gram sojaproducten per dag en gebruikt circa zeven procent van de Nederlanders regelmatig soja.

Sojaproducten zijn gemaakt van sojabonen, die tot de peulvruchten horen. Sojabonen hebben een gunstige samenstelling. Ze bestaan voor bijna veertig procent uit eiwit. En dat eiwit is van een hoogwaardige kwaliteit. De zogeheten proteïne digestibility corrected amino acid score (PDCAAS), een maat voor de eiwitkwaliteit, is voor soja hoger dan 0,9 en vergelijkbaar met het eiwit in vlees en zuivel. Dat komt omdat soja alle essentiële aminozuren in voldoende hoeveelheid bevat, in tegenstelling tot andere plantaardige producten zoals peulvruchten, granen en noten. Het aminozuurgehalte van de sojaboon, uitgedrukt

HET AANBOD VAN
PRODUCTEN WAARIN
SOJABONEN ZIJN VER-
WERKT, IS DIVERS.



in mg per gram eiwit, overtreft voor ieder van de essentiële aminozuren de biologische behoefte, afbeelding 1.

GUNSTIGE VETZUURSAMENSTELLING Voor circa een vijfde deel bestaan sojabonen uit vet (afbeelding 2) met een gunstige vetzuren samenstelling (afbeelding 3). Het vet bestaat slechts voor 15 procent uit verzadigde vetzuren. Meer dan de helft van het vet bestaat uit het essentiële omega-6-vetzuur linolzuur. Anders dan de meeste plantaardige producten bevatten sojabonen ook een relatief grote hoeveelheid van het essentiële omega-3-vetzuur alfa-linoleenzuur. In sojabonen zitten verder weinig koolhydraten (12 procent), maar wel veel vezels (18 procent). Net als andere peulvruchten bevat soja veel foliumzuur en andere B-vitamines. Ook zijn er veel mineralen aanwezig in soja: calcium, zink, ijzer, kalium, magnesium, fosfor en mangaan.

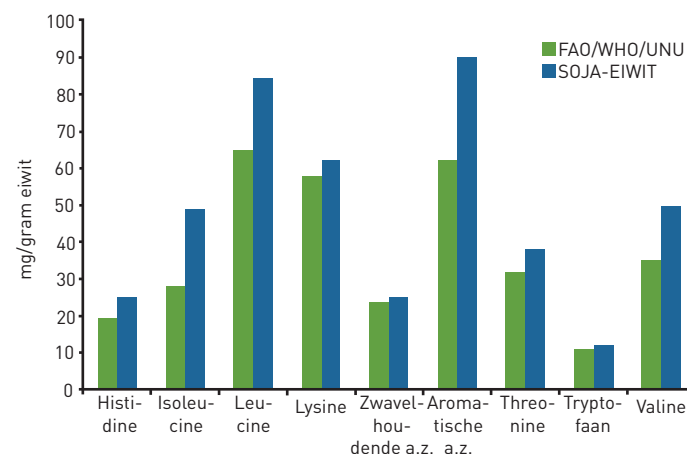
ISOFLAVONEN Soja is rijk aan isoflavonen, een subklasse van de flavonoiden. Isoflavonen worden ook wel fyto-oestrogenen genoemd, omdat de structuur lijkt op die van het vrouwelijke geslachtshormoon oestrogeen. Isoflavonen kunnen binden aan oestrogeenreceptoren in het lichaam, al is de werking veel minder krachtig dan van oestrogeen, circa 1000 keer lager. De belangrijkste isoflavonen in sojaproducten zijn genisteïne en daïdzeïne. In sojabonen komen deze isoflavonen voor in de vorm van zogeheten suikerconjugaten (bèta-glucosideconjugaten). Tijdens de vertering splitsen enzymen (bèta-glucosidasen) de suikereenheid af waardoor de actieve vorm van isoflavonen vrijkomt.

De darmbacteriën kunnen daïdzeïne omzetten in equol (een niet-steroïde oestrogeen), dat nog meer bioactiviteit vertoont. Slechts twintig tot dertig procent van de westerse bevolking is in staat equol aan te maken. Bij Aziaten en vegetariërs ligt dat percentage op vijftig procent of hoger. Momenteel wordt onderzocht welke factoren van invloed zijn op de equolproductie.

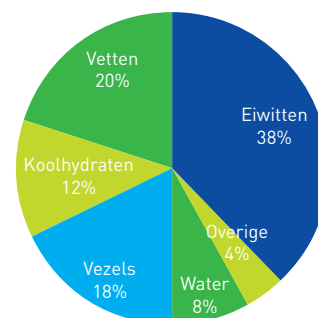
De gemiddelde dagelijkse consumptie van isoflavonen in Japan ligt tussen 26 en 54 mg per dag. In Westerse landen komt dit overeen met 2 tot 4 glazen of porties sojaproducten. (Het artikel van Yvonne van der Schouw op bladzijde dertien van deze special gaat dieper in op de bewijzen die er al dan niet zijn voor de relatie tussen isoflavonen en de gezondheid.)

SOJAPRODUCTEN De sojaboon vormt de basis voor diverse sojaproducten. De meest bekende zijn sojaolie, sojadrink, tofu (of tahoe) en tempé. Van sojaolie, die rijk is aan alfa-linoleenzuur, wordt ook sojahalvarine en soja bak- en braadvet gemaakt. Sojadrink lijkt qua consistentie op koemelk en heeft dezelfde gebruiksmogelijkheden. Het wordt gemaakt door geweekte sojabonen te vermalen met water en te zeven. Deze 'sojamelk' is niet alleen de basis van sojadrinks in verschillende smaken, maar ook van sojadesserts of soja-ijs. Van de 'sojamelk' kan ook 'kaas' worden gemaakt. De Chinese naam voor deze sojakaas is tofu en de Indonesische naam tahoe. Net als bij de bereiding van kaas klonteren de eiwitten samen door een stremsel. Het stremmen gebeurt meestal met zout dat rijk is aan calcium. Dat

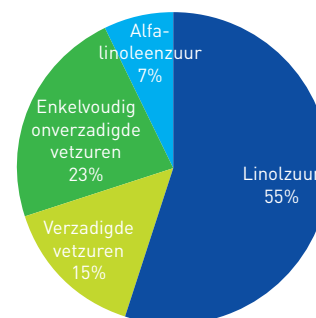
verklaart het relatief hoge gehalte aan calcium in tofu. De eiwitwringel wordt tenslotte geperst tot een witte, stevige pasta. Tofu is een vleesvervanger met een zachte, neutrale smaak, die gemakkelijk de smaak van andere ingrediënten overneemt. Met een marinade of met kruiden kunnen smaken worden toevoegd. Tempé is een koek van gekookte sojabonen, gefermenteerd met een schimmel (*Rhizopus oligosporus*). Door de fermentatie, die twee dagen duurt, plakken de sojabonen samen tot een koek. Het fermentatieproces zorgt er ook voor dat de verteerbaarheid van de sojaboon verbetert. Tempé is een vleesvervanger met een wat aparte lichtzure smaak. In tegenstelling tot andere sojaproducten is tempé rijk aan vezels omdat de gehele sojaboon gebruikt wordt. Minder bekende sojaproducten zijn miso en natto. Beide producten zijn gefermenteerde hele sojabonen. Bij miso is het een combinatie van sojabonen met tarwemeel, rijst of gerst. Zowel



AFBEELDING 1: AMINOZURENPROFIEL VAN SOJA-EIWIT VERGELEKEN MET DE AANBEVOLEN AMINOZUURSAMENSTELLING VAN DE FOOD AND AGRICULTURE ORGANISATION, DE WORLD HEALTH ORGANISATION EN DE UNITED NATION UNIVERSITY.



AFBEELDING 2: DE SAMENSTELLING VAN SOJABONEN.



AFBEELDING 3: DE VERDELING VAN VETZUREN IN SOJABONEN.

Soja als alternatief voor zuivel en vlees

Er komen steeds meer vleesvervangers op de markt op basis van tofu: van fijngehakt tot reepjes en van burgers tot ballen. Volgens het Voedingscentrum kan 100 gram vlees vervangen worden door 100 gram vleesvervangers op sojabasis als tofu en tempé. Opvallend is het hogere gehalte aan ijzer dat in deze sojaproducten zit (tabel 1). Ze hebben verder een laag verzadigd vetgehalte, vergelijkbaar met mager vlees. Bovendien leveren ze vergeleken met vlees relatief veel essentiële vetzuren als linolzuur en alfa-linoleenzuur en bevatten ze ook meer vezels, calcium en foliumzuur. Het gehalte aan cholesterol, zink en vitamine B12 is lager. Aan sommige varianten is vitamine B12 toegevoegd. Ook sojadrink heeft enkele pluspunten. Vergeleken met melk valt het lage gehalte aan verzadigd vet op en het hoge gehalte aan linolzuur en alfa-linoleenzuur. Sojadrink is ook een bron van vezels en ijzer en bevat relatief veel foliumzuur. Nadeel is het lage gehalte aan calcium, vitamine B2 en B12. Daarom zijn de meeste sojadrinken verrijkt met deze microvoedingsstoffen.

	TOFU (TAHOE)	TEMPÉ	MISO	MAGER VLEES (GEMID- DELD)	VET VLEES (GEMID- DELD)
ENERGIE (KCAL)	113	139	117	115	235
EIWIT (G)	11,6	12,2	11,7	22,7	18,5
KOOLHYDRATEN (G)	1,0	5,6	6,2	0,0	0,4
VET (G)	6,9	7,5	5,0	2,6	17,7
VERZADIGD VET (G)	1,0	1,1	0,7	1,0	7,1
LINOLZUUR (G)	3,5	3,8	2,5	0,2	1,4
ALFALINOLEENZUUR (G)	0,38	0,41	0,28	0,03	0,18
VEZELS (G)	0,3	5,6	6,6	0,0	0,0
CHOLESTEROL (MG)	0,0	0,0	0,0	59,6	60,0
IJZER (MG)	2,2	2,0	5,1	1,2	1,6
CALCIUM (MG)	188	91	69	6	10
ZINK (MG)	1,1	1,3	1,4	2,17	2,69
FOLIUMZUUR (MCG)	11	55	24	5,7	4,2
VITAMINE B12 (MCG)	0,0	0,0	0,0		

VOEDINGSWAARDE VLEESVERVANGERS OP BASIS VAN SOJA VERGELEKEN MET VLEES (PER 100 GRAM ONBEREID, BRON: NEVO 2006)

	SOJADRINK (GEMID- DELD)	MAGERE MELK	HALFVOLLE MELK	VOLLE MELK
ENERGIE (KCAL)	35	40	47	63
EIWIT (G)	3,7	4,2	3,6	3,5
KOOLHYDRATEN (G)	0,4	5,5	4,8	4,5
VET (G)	2,2	0,1	1,0	3,4
VERZADIGD VET (G)	0,3	0,1	1,0	2,0
LINOLZUUR (G)	1,1	0,0	0,0	0,0
ALFALINOLEENZUUR (G)	0,12	0,0	0,01	0,02
VEZELS (G)	0,6	0,0	0,0	0,0
CHOLESTEROL (MG)	0,0	0,1	4,4	9,5
CALCIUM (MG)	11*	138	123	119
MAGNESIUM (MG)	29	13	12	11
IJZER (MG)	0,4	0,0	0,0	0,0
VITAMINE B2 (MG)	0,01*	0,21	0,19	0,17
FOLIUMZUUR (MCG)	14	5,1	5,2	4,0
VITAMINE B12 (MCG)	0*	0,43	0,4	0,4

*ER ZIJN OOK VARIANTEN TE KOOP DIE VERRIJKT ZIJN MET CALCIUM, VITAMINE B2 EN/OF VITAMINE B12

VOEDINGSWAARDE SOJADRINK TEN OPZICHTE VAN ZUIVEL (PER 100 GRAM, BRON: NEVO 2006)

miso als natto kunnen als vleesvervanger gegeten worden. In Japan is miso-soep een zeer bekend en geliefd gerecht.

REFERENTIES

- NEVO-tabel 2006, Voedingscentrum, 2006.
- USDA Nutrient Database for Standard Reference, release 17, 2004. Nutrient Data Laboratory Home Page, www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp.
- Voedingscentrum. Vandaag geen vlees. (geen uitgiftedatum beschikbaar).
- Voedingscentrum. Zo eten jongvolwassenen in Nederland. Resultaten van de Voedselconsumptiepeiling 2003.
- Young VR. Soy protein in relation to human protein and amino acid nutrition. Journal American Diet Association 1991; 91: 825-35.

Opkomst van soja

De roots van de sojaboon liggen in het Verre Oosten, waar het al duizenden jaren een belangrijk bestanddeel van het voedingspatroon is. In China was soja zelfs één van de vijf heilige gewassen, naast rijst, tarwe, gerst en gierst. In de Verenigde Staten, nu samen met Zuid-Amerika de belangrijkste producent, ging de teelt van soja pas vanaf 1940 van start. In Azië worden sojabonen vooral geteeld voor menselijke consumptie, terwijl in het westen soja vooral als veevoeder wordt gebruikt.