




EIWITBRONNEN IN EEN GEZONDE EN DUURZAME VOEDING

I. COENE

Voedingsdeskundige NICE

 Meer info te raadplegen op www.nice-info.be via 'Zoeken op'

De urgentie om de druk op de algemene gezondheid, het milieu en het klimaat te verlichten neemt toe. Veranderingen in het voedselsysteem zijn nodig. Omdat eiwitbronnen globaal gezien een grote milieufdruk hebben, wordt ook het huidige model van eiwitproductie en eiwitconsumptie onder de loep genomen. **We kunnen niet zonder eiwitten in de voeding. Maar we hebben ook niet genoeg aan zomaar om het even welke eiwitbronnen.** Het verhaal is complexer dan men vaak doet uitschijnen.



BEKNOPT

- In de zoektocht naar een meer duurzame voeding gaat er ook veel aandacht naar een meer duurzame eiwitaanbreng. Verschillende pistes kunnen bijdragen tot de oplossing: meer lokale duurzame productie van dierlijke en plantaardige eiwitbronnen, meer eiwitdiversiteit op ons bord en alternatieve en innovatieve eiwitbronnen.
- Minder eiwitbronnen op het menu zetten is eveneens een optie, op voorwaarde dat de voeding volwaardig en gezond blijft.
- Het eiwitverhaal is een complex verhaal dat niet zomaar te vatten is in een eenvoudig meer-of-minder-advies. Er zijn veel factoren om rekening mee te houden, zoals de eiwitbehoefte in functie van de levensfase, de kwaliteit van de voedingseiwitten en het 'eiwitpakket' of de andere voedingsstoffen en bioactieve componenten die samen met de eiwitten via de voeding worden aangebracht.
- Een verschuiving in de voeding naar meer alternatieve eiwitbronnen vergt de nodige aandacht en opvolging van de duurzaamheidseffecten en het nutritionele profiel, maar ook van de kwaliteit en de veiligheid van de voeding.

NOOD AAN EEN DUURZAME VOEDSELSTRATEGIE

Voedselproductie en -consumptie hebben een belangrijke impact op het klimaat en op de gezondheid. Belangrijke uitdagingen zijn de uitstoot van broeikasgassen, het land- en watergebruik, de biodiversiteit en de bodem- en waterkwaliteit. Parallel is men ook bezorgd over veel voorkomende voedingsproblemen, zoals ondervoeding en tekorten aan vitamines en mineralen, maar ook overvoeding en de toenemende prevalentie van chronische aandoeningen. We moeten het huidige voedselsysteem bijsturen. Dat mag niet los worden gezien van de lokale context (bv. klimaat, landschap, volksgezondheid en culturele en socio-economische factoren). Aanpassingen moeten vooraf ook voldoende worden doordacht, doorgerekend en vertaald naar haalbare volwaardige

voedingspatronen om onvoorziene knelpunten op zowel het vlak van duurzaamheid als gezondheid te voorkomen.

 [Expert aan het woord](#)
[Naar een Vlaamse voedselstrategie](#)

VAN VOEDSELSTRATEGIE NAAR EIWITSTRATEGIE

Eiwitbronnen hebben een relatief grote milieuoetafdrak en dierlijke in het algemeen een grotere dan plantaardige. In de zoektocht naar een meer duurzame voeding gaat er daarom ook veel aandacht naar een meer duurzame eiwitaanbreng op ons bord, in lijn met de algemeen geldende aanbevelingen voor een gezonde en milieuverantwoorde voeding (1,2,3). Verschillende pistes kunnen bijdragen tot de oplossing.

1. Meer lokale duurzame productie van dierlijke en plantaardige eiwitbronnen. Hierop wordt volop ingezet door de landbouw- en voedingssector in samenwerking met diverse onderzoeksinstituten.

[Geen voeding zonder landbouw](#)

2. Meer eiwitdiversiteit op ons bord.

[Meer eiwitdiversiteit op tafel](#)

3. Alternatieve en innovatieve eiwitbronnen (zie verder).

Minder eiwitbronnen op het menu zetten is eveneens een optie, op voorwaarde dat de voeding volwaardig en gezond blijft. Eiwitten zijn essentiële voedingsstoffen die via de voeding moeten worden ingenomen. Ze dragen bij tot de groei, het onderhoud en het herstel van lichaamsweefsels (bv. botten, spieren, huid, bloedvatwanden) en zijn betrokken in talrijke metabole interacties. Het eiwitverhaal is een complex verhaal dat niet zomaar te vatten is in een eenvoudig meer-of-minder-advies. Er zijn veel factoren om rekening mee te houden.

EIWITBEHOEFTE VOLGENS LEVENSFASE

De aanbevolen dagelijkse hoeveelheid eiwitten voor gezonde volwassenen bedraagt 0,83 g eiwitten per kg lichaamsgewicht per dag. Voor een persoon van 70 kg betekent dat 58 g eiwitten per dag, voor een persoon van 90 kg ongeveer 75 g per dag. De aanbevolen eiwitname kan ook worden uitgedrukt in energie% en bedraagt 15 energie% of 75 g eiwitten per 2000 kcal. Vegetariërs en veganisten moeten respectievelijk 20% en 30% meer eiwitten innemen omdat plantaardige eiwitbronnen in het algemeen minder goed verteerbaar zijn en minder essentiële aminozuren bevatten (zie 'De eiwitkwaliteit varieert'). Voor een volwassen persoon van 70 kg betekent dat respectievelijk 70 en 75 g eiwitten in plaats van 58 g.

Vrouwen die zwanger zijn hebben een hogere eiwitbehoefte. Zij moeten tijdens het eerste trimester van de zwangerschap per dag 1 g extra eiwitten innemen, tijdens het tweede trimester 9 g extra en tijdens het derde trimester al 28 g extra. Vrouwen die borstvoeding geven, hebben tijdens de eerste zes maanden per dag 19 g extra eiwitten nodig en na zes maanden 13 g extra.

Voor kinderen en adolescenten gelden leeftijdsspecifieke aanbevelingen voor een optimale groei en ontwikkeling (1). Adolescenten jongens moeten meer eiwitten innemen dan meisjes van dezelfde leeftijd omdat jongens een hoger spierpercentage opbouwen. Een tekort aan eiwitten, vooral in combinatie met te weinig energie, leidt tot afbraak van spierweefsel. Op

lange termijn kan dit resulteren in een gebrek aan spierkracht en een verminderde weerstand (1). Dit vraagt extra aandacht bij ouderen die naargelang hun fragiliteit baat zouden hebben bij 1 tot 1,5 g eiwitten per kg lichaamsgewicht per dag. Dat betekent voor een persoon van 70 kg zo'n 70 tot 105 g eiwitten per dag. Kracht- en duursporters hebben ook hogere eiwitbehoeften.

[Meer focus op voeding voor minder sarcopenie](#)

DE ACTUELE EIWTINNAME VOLSTAAT

Volgens de laatste Belgische voedselconsumptiepeiling (VCP 2014) neemt de Belg gemiddeld 79 g eiwitten per dag in of ongeveer 15,3 energie% (5). Dat ligt rond de algemene aanbeveling van 15 energie% (1). Ongeveer de helft van de Belgen (52,1%) overschrijdt deze aanbeveling. Mannen nemen significant meer eiwitten in dan vrouwen: gemiddeld 89 g per dag versus 68 g per dag. Nog geen 1% van de Belgische bevolking neemt te weinig eiwitten in. Tijdens bepaalde levensfasen lopen sommigen meer risico op een eiwittekort, bijvoorbeeld mensen op dieet of ouderen die nog weinig eetlust hebben (5). Bij peuters en kleuters kan de eiwitname te hoog oplopen. Dat is eveneens een punt van aandacht.

DE BELANGRIJKSTE EIWTBRONNEN IN ONZE VOEDING

Uit de VCP 2014 blijkt dat respectievelijk vlees, gevogelte en vleeswaren (34%), graanproducten (zoals brood, ontbijtgranen en haver) (21%), melk, melkproducten en kaas (18%) en vis, schaal- en schelpdieren (6%) onze belangrijkste eiwitbronnen zijn (5). Dat zijn voedingsmiddelen die in het algemeen ook meer eiwitten bevatten. Plantaardige vleesalternatieven, zoals tofu, tempeh en seitan, en plantaardige drinks op basis van soja dragen

in 2014 nog maar zeer beperkt bij tot de eiwitname, namelijk elk voor maar ongeveer 1%. Hun aandeel in de voeding is sindsdien toegenomen maar blijft volgens meer recent onderzoek naar het thuisverbruik relatief beperkt (30). Andere plantaardige drinks zijn in de voedselconsumptiepeiling van 2014 niet bevestigd. Zij komen echter ook niet in aanmerking als relevante eiwitbronnen omdat zij weinig of geen eiwitten bevatten. Groenten en aardappelen staan in 2014 elk in voor minder dan 3% van de eiwitname, peulvruchten voor 0,3%. Opvallend is dat ruim 9% van de eiwitten ook uit allerlei zoetigheden en zoute snacks en sauzen wordt gehaald, producten die niet bijdragen tot een gezonde voeding. Ook hier valt dus nog veel winst te boeken in een gezonde en milieuverantwoorde voeding.

HET EIWTGEHALTE IN VOEDINGSMIDDELEN VARIËERT

Tabellen 1, 2 en 3 geven een overzicht van het eiwitgehalte in verschillende voedingsmiddelen. Belangrijk aandachtspunt: reken met het eiwitgehalte in de gebruikelijke vorm van een voedingsmiddel (tabel 2). We eten bijvoorbeeld geen gedroogde maar gekookte peulvruchten. Het eiwitgehalte kan ook sterk variëren naargelang de bewerking van grondstof tot product (tabel 3).

Een voedingsmiddel is een goede bron van eiwitten als het ofwel veel eiwitten bevat (bv. een stukje vlees of vis, een sneetje kaas, een portie peulvruchten), ofwel wat minder eiwitten bevat maar we er meerdere porties per dag van eten (bv. volkorenbrood, melkproducten) (6). Noten en zaden zijn rijk aan eiwitten maar bevatten ook veel calorieën. Daarom wordt er aangeraden om niet meer dan een handje (25 g) per dag te nemen. Hierdoor blijft hun reële bijdrage aan de totale eiwitname eerder beperkt (2).

Plantaardige voedingsmiddelen bevatten in het algemeen minder eiwitten. Men moet er dus meer van eten om voldoende eiwitten binnen te krijgen. Bij kleine eters, zoals kinderen en fragiele ouderen, topsporters en jongeren in volle groei die overwegend plantaardig eten, kan de eiwitbehoefte zo in het gedrang komen. We moeten hiermee rekening houden in meer doelgroepgerichte communicatie en educatie.

DE EIWITKWALITEIT VARIËERT

Van de hoeveelheid eiwitten die we via de voeding innemen, telt uiteindelijk de hoeveelheid die bruikbaar is voor ons lichaam. Eiwitten zijn opgebouwd uit ketens van aminozuren waarvan er 9 essentieel zijn. De eiwitkwaliteit van een voedingsmiddel hangt af van de verteerbaarheid van de eiwitten in het voedingsmiddel, van zijn essentiële aminozuursamenstelling en van de absorptie van deze essentiële aminozuren in de dunne darm (biologische beschikbaarheid). Hoewel meer onderzoek nodig is, geeft de DIAAS (Digestible indispensable Amino Acid Score) momenteel de beste indicatie van de eiwitkwaliteit. Een DIAAS groter dan 100% staat voor een excellente eiwitkwaliteit, een score groter dan 75% voor een goede eiwitkwaliteit. Eiwitbronnen met een score later dan 75% zijn geen goede eiwitbronnen. Er is veel variatie in de eiwitkwaliteit van voedingsmiddelen.

Dierlijke eiwitbronnen hebben een DIAAS groter dan 100%. Eiwitten van dierlijke oorsprong zijn goed verteerbaar en bevatten alle essentiële aminozuren in voldoende hoeveelheden en in een goede verhouding. Ze hebben een hoge biologische waarde. Eiwitten uit plantaardige bronnen zijn minder vlot verteerbaar en bevatten uiteenlopende hoeveelheden essentiële aminozuren. Ze hebben een lagere biologische waarde.

TABEL 1 - Het eiwitgehalte van dierlijke en plantaardige voedingsmiddelen per 100 g en per gebruikelijke portie.

	EIWITGEHALTE (G) PER 100 G	GEBRUIKELIJKE PORTIE	EIWITGEHALTE (G) PER GEBRUIKELIJKE PORTIE
Vlees ¹	21	100 g, een kwart van je bord	21
Vis ²	18	100 g, een kwart van je bord	18
Ei	13	50 g, een ei	6,5
Peulvruchten, gekookt ³	9,1	100 g, een kwart van je bord	9,1
Tofu	13	100 g, een kwart van je bord	13
Hummus	7	20 g, als beleg	1,4
Pindakaas	21	20 g, als beleg	4,2
Melk	3,5	150 ml, een glas	5,3
Yoghurt	4,5	125 g, een potje	5,6
Kaas	24	20 g, een sneetje	4,8
Sojadrink	3,1	150 ml, een glas	4,6
Volkorenbrood	11	35 g, een sneetje	3,8
Havervlokken	13	40 g, een kommetje	5,2
Quinoa, gekookt	3,5	150 g, een portie	5,2
Volkoren deegwaren, gekookt	5,4	150 g, een portie	8,1
Bruine rijst, gekookt	2,6	150 g, een portie	3,9
Aardappelen, gekookt	2,0	150 g, een portie	3,0
Noten ⁴	16	25 g, een handje	4
Zaden ⁵	19	25 g, een handje	4,8
Groenten, gemiddeld	1,2	300 g, een portie	3,6
Fruit, gemiddeld	0,9	125 g, een stuk	1,2

Bron: internubel.be, geraadpleegd februari 2022

¹ Gemiddelde van halfvet vlees, mager vlees, vet vlees, rundvlees biefstuk, lamsvlees filet, kippenborst zonder vel, kalkoenborst zonder vel, varkenshaas

² Gemiddelde van kabeljauw, zalm, schelvis

³ Gemiddelde van sojaboon, kikkererwt, linzen, spliterwt, witte boon, nierboon

⁴ Gemiddelde van hazelnoot, cashewnoot, amandel, pecannoot, paranoot, walnoot

⁵ Gemiddelde van lijnzaad, zonnebloempit

TABEL 2 - Reken met het eiwitgehalte in de gebruikelijke vorm van een voedingsmiddel. We eten geen gedroogde peulvruchten, maar gekookte. Idem voor graanproducten en aardappelen.

PRODUCT	VORM	EIWITGEHALTE (G) PER 100 G
Sojabonen	Gedroogd	37
	Gekookt	14
Kikkererwten	Gedroogd	20
	Gekookt	7,7
Linzen	Gedroogd	24
	Gekookt	14
Spliterwten	Gedroogd	21
	Gekookt	7,6
Witte bonen	Gedroogd	21
	Gekookt	7,0
Volkoren deegwaren	Ongekookt	13
	Gekookt	5,4
Quinoa	Ongekookt	12
	Gekookt	3,5
Bruine rijst	Ongekookt	7,7
	Gekookt	2,6
Aardappelen	Rauw	2,0
	Gekookt	3,0

Bron: internubel.be, geraadpleegd februari 2022

TABEL 3 - Het eiwitgehalte varieert naargelang de bewerking van grondstof tot product.

GRONDSTOF	PRODUCT	EIWITGEHALTE (G) PER 100 G
Melk	Melk	3,5
	Kaas	24
Soja	Sojaboon gedroogd	37
	Sojadrank	3,1
Tarwe	Tarwemeel	10
	Seitan	27
Haver	Havervlokken	13
	Haverdrink	0,3
Rijst	Bruin, ongekookt	7,7
	Rijstdrink	0,1
Amandel	Amandelnoot	21
	Amandeldrink	0,9

Bron: internubel.be, geraadpleegd februari 2022

Alleen eiwitten uit soja en aardappelen hebben een DIAAS hoger dan 85%. Aardappelen bevatten echter maar weinig eiwitten. Andere plantaardige eiwitten scoren doorgaans lager dan 75% (7,8,9). Wanneer een voedingsmiddel te weinig van een bepaald aminozuur bevat om lichaamseiwit te kunnen aanmaken, spreken we van het limiterende aminozuur van dat voedingsmiddel. Lysine is in veel plantaardige voedingsmiddelen het limiterende aminozuur, bijvoorbeeld in mais, rijst, graanproducten en noten. Voor peulvruchten is het limiterende aminozuur vooral methionine. Plantaardige eiwitbronnen bevatten doorgaans ook minder leucine dan dierlijke eiwitbronnen. Leucine heeft unieke anabole eigenschappen en bevordert de spiereiwitsynthese (10).

 [Hoe wordt de kwaliteit van een eiwit bepaald?](#)

EIWITTEN KUNNEN ELKAAR AANVULLEN

Dankzij hun excellente eiwitkwaliteit kunnen dierlijke producten een meer plantaardig voedingspatroon gemakkelijk optimaliseren, zeker bij groepen die kwetsbaar zijn voor voedingstekorten. In vergelijking met soja-eiwit is er bijvoorbeeld minder rundereiwit en melkeiwit nodig om het lysi-netekort in tarwe-eiwit te compenseren. Wie enkel plantaardige eiwitbronnen neemt, moet genoeg variëren en ze onderling goed combineren om tekorten aan bepaalde essentiële aminozuren aan te vullen, bijvoorbeeld granen met peulvruchten, tofu met rijst, quinoa met erwten, aardappelen met lupine, mais met soja. Wie te veel of te vaak dezelfde producten met een lage eiwitkwaliteit gebruikt (bv. graanproducten met groenten), riskeert dat de eiwitkwaliteit van zijn voeding ondermaats is (11,12). Voor een optimale benutting of eiwitsynthese op basis van alle beschikbare aminozuren uit louter plantaardige bronnen combineert men ze ook best binnen een maaltijd of binnen een tijdsperiode van ongeveer 3 uren (12). Ons lichaam kan geen aminozuren stockeren (7). Ze blijven maar enige tijd beschikbaar. Wanneer er op een gegeven moment een overschot is aan aminozuren door een te grote eiwitinname, dan zullen zij na verloop van tijd worden geoxideerd en dus afgebroken. Wanneer er door een onevenwichtige inname van plantaardige eiwitbronnen met een lage biologische waarde bepaalde aminozuren ontbreken om bepaalde eiwitketens te vormen, dan zullen de aanwezige aminozuren die op dat moment echter niet kunnen worden gebruikt voor de synthese van lichaamseigen eiwitten, na verloop van tijd eveneens worden geoxideerd (7). Beide situaties zijn te beschouwen als een vorm van 'voedselverlies' die best zoveel mogelijk wordt vermeden.

HET EIWITPAKKET TELT

Het gaat bij eiwitrijke voedingsmiddelen niet alleen om eiwitten. Zij brengen tegelijkertijd ook andere essentiële voedingsstoffen en bioactieve componenten aan die bijdragen tot het gezondheidseffect van een voedingsmiddel (13,14). Elke natuurlijke eiwitbron is uniek en valt niet makkelijk te repliceren. Plantaardige eiwitten in onze voeding gaan doorgaans samen met een uniek pakket aan onder meer vezels, vitamine C, vitamine E, onverzadigde vetzuren en bioactieve stoffen zoals carotenoiden, polyfenolen en fyto-oestrogenen (6). Dierlijke eiwitbronnen brengen naast eiwitten ook vitamine B12, ijzer, zink, calcium, jodium, EPA, DHA en bioactieve stoffen zoals choline, carnosine, creatine en taurine aan (15). Dierlijke producten kunnen ook verzadigd vet bevatten. Dat gehalte varieert echter sterk in functie van het totale vetgehalte (mager vlees en magere zuivel brengen weinig vet en verzadigd vet aan). Een mogelijk negatief effect van verzadigde vetzuren op cardiovasculaire aandoeningen lijkt bovendien samen te hangen met de voedingsmatrix waarin ze worden ingenomen. Kaas en volle melkproducten, een bron van verzadigd vet, zijn als onderdeel van een gezonde voeding niet geassocieerd met een verhoogd risico op hart- en vaatziekten. Wei- en caseïne-eiwitten, calcium, fosfor, fosfolipidecomponenten van het melkvetglobulemembraan, korteketenvezuren en vitamine K2 in zuivel spelen hierin mogelijk een rol (16).

Tijdens de vertering van zowel dierlijke als plantaardige eiwitten komen er ten slotte ook bioactieve peptiden vrij. Zij hebben elk hun typische fysiologische werking (bv. antioxidant, ACE-remmer, anti-inflammatoir, bloeddrukverlagend) (14). Een voedingsmiddel mag dus niet exclusief geassocieerd worden

VEILIGHEIDSASPECTEN VAN ALTERNATIEVE EIWITBRONNEN IN ONZE VOEDING

PROF. DR. IR. B. DE MEULENAER
VAKGROEP LEVENSMIDDELENTechnologie,
VOEDSELVEILIGHEID EN GEZONDHEID - UGENT

Om de ecologische voetafdruk verder te verlagen vindt een verschuiving plaats naar meer alternatieve eiwitbronnen en worden er ook meer innovatieve eiwitbronnen gezocht en onderzocht. Naast het duurzaamheidseffect en het nutritionele profiel vergt dit ook de nodige opvolging inzake kwaliteit en veiligheid.

MEER RISICO OP VOEDSELALLERGIEËN

Veertien allergenen zijn verantwoordelijk voor meer dan 90% van de voedselallergieën. Hiertoe behoren ook veel plantaardige eiwitbronnen zoals glutenbevattende granen (tarwe, rogge, gerst, haver en spelt), pinda's, noten, sesamzaad en lupine. Wanneer zij meer en vaker als eiwitbronnen worden gebruikt kan de prevalentie van voedselallergieën verder toenemen. Kruisreacties kunnen ook een multiplicatoreffect hebben op het aantal voedingsmiddelen waarvoor men allergisch is (bv. een kind met een allergie voor kikkererwten kan ook een allergie ontwikkelen voor linzen en erwten). Samen met de introductie van nieuwe, innovatieve eiwitbronnen kunnen ook nieuwe allergenen opduiken, bijvoorbeeld door kruisreacties tussen schaaldiereiwitten en insecteneiwitten, ten gevolge van eiwitisolatieprocessen of de manier waarop eiwitweefsel wordt gekweekt in kweekvlees (21,25,26).

HET GEVAAR ZIT IN DE DOSIS

Nikkel is een structureel onderdeel van enzymesystemen in planten die een rol spelen in het stikstofmetabolisme van stikstoffixerende planten zoals peulvruchten. Andere bronnen van nikkel in de voeding zijn granen, noten en pinda's. Aangezien de actuele chronische blootstelling volgens EFSA al te hoog is, vergt dit bijkomende aandacht als we meer plantaardig gaan eten (27). Planten

bevatten kleine hoeveelheden natuurlijke gifstoffen of fyto-toxinen om zich te beschermen tegen natuurlijke vijanden en plantenziekten. Voorbeelden zijn agaritine in paddenstoelen en lectine in peulvruchten. Het fyto-oestrogeengehalte in soja en procescontaminanten zoals acrylamide in onder meer gefrituurde zetmeelrijke producten wekken ook enige argwaan. Door voedingsmiddelen correct te bereiden (bv. weken, koken, het week- en kookwater weggoien, ze niet te bruin bakken) en ze conform de algemene voedingsaanbevelingen op het menu te zetten, blijven de risico's beperkt. Een eenzijdig of overdreven gebruik van bepaalde producten houdt wel risico's in. Meer blootstelling aan schimmeltoxinen, zoals mycotoxinen in granen, noten, zaden, pinda's en kikkererwten, vraagt eveneens de nodige waakzaamheid. Sommige van deze schimmeltoxinen worden beschouwd als genotoxische carcinogenen (28).

VEILIGHEIDSASPECTEN VAN INNOVATIEVE EIWITBRONNEN

De media die als voedingsbron wordt gebruikt om innovatieve eiwitproducties te ondersteunen kunnen ook een impact hebben op de veiligheid van het eindproduct. Overdracht van pathogene micro-organismen, zware metalen, milieu-contaminanten en schimmeltoxinen vanuit niet kwaliteitsvolle grondstoffen naar de alternatieve eiwitbronnen is gedocumenteerd (25,27,29). Inzake kweekvlees zijn er nog onzekerheden over onder meer groeifactoren en antibiotica die in de groeimedia worden gebruikt (26). Eencelligen bevatten veel RNA dat zich in het menselijk lichaam omzet tot urinezuur. Dit stapelt zich op in nierstenen. Het RNA dient dus verwijderd te worden aan de hand van intense zuiveringsprocedures. Sommige eencelligen kunnen ook toxinen produceren. De afwezigheid van deze toxinen in geïsoleerde eiwitten moet gegarandeerd worden (22,29).

met maar 1 voedingsstof. Het is het totale pakket en het globale voedingspatroon dat telt.

EFFECTEN VAN BEREIDING EN VERWERKING

Voedsel bewerken kan zowel een gunstige als een ongunstige impact hebben op de nutritionele en functionele eigenschappen van plantaardige en dierlijke eiwitbronnen (8). De partikelgrootte verkleinen (bv. malen), de eiwitstructuur veranderen of celwanddegradatie kunnen de verteerbaarheid bevorderen. Voedingsmiddelen verhitten kan de eiwitkwaliteit beperken. Amino-zuren kunnen bij hoge temperaturen chemische reacties ondergaan waardoor ze nutritioneel niet meer beschikbaar zijn, bijvoorbeeld door een Maillard-reactie tussen het aminozuur lysine en suikers.

Plantaardige voedingsmiddelen bevatten ook zogenaamde anti-nutritionele stoffen die de vertering van eiwitten en de absorptie van amino-zuren en andere voedingsstoffen zoals ijzer, zink en calcium kunnen beperken (14). Voorbeelden zijn trypsine(enzyme)-inhibitoren en lectines in peulvruchten, fytinezuur in volle granen en tannines in zaden. Deze voedingsmiddelen bewerken voor gebruik (bv. weken, koken, roosteren, fermenteren) kan het gehalte aan anti-nutriënten verlagen en de biobeschikbaarheid van amino-zuren en andere voedingsstoffen verbeteren (17).

Dergelijke effecten kunnen worden meegenomen in de DIAAS van bereide producten (8). Dit vraagt echter meer onderzoek en analyse.

Het algemene nutritionele profiel (de biobeschikbare nutritionele fractie van het product dat vers of na bewerking op ons bord ligt) van voedingsmiddelen en voedingspatronen zou eventueel ook moeten worden meegenomen in de becijfering van de milieu-impact van voedingsmiddelen en/of voedingspatronen. Binnen de FAO wordt hier momenteel verder over nagedacht (18).

ALTERNATIEVE VEGETARISCHE EIWITBRONNEN

De consument is een gewoontedier: een klassiek vlees-aardappelen-en-groenten-bord, melk in de koffie, bechamelsaus bij bloemkool, een boterham met kaas of charcuterie, een eitje bij het ontbijt, een vleesje van de frituur, enz. In een poging om consumenten te helpen om meer plantaardig te eten, neemt het aanbod aan vegetarische kant-en-klare varianten voor vlees, melk, yoghurt, kaas, ei en vis toe. Zij zijn herkenbaar qua vorm en kunnen bijdragen tot meer variatie in de voeding. Of ze als eiwitbron ook kunnen bijdragen tot een evenwichtige en gezonde voeding hangt af van hun samenstelling en van de manier waarop ze worden gebruikt. De ingrediënten en de samenstelling binnen het aanbod variëren sterk van product tot product, zelfs binnen dezelfde categorie. Suppletie met vitamines en mineralen krypt de voedingswaarde meestal

verder op en met andere additieven worden organoleptische kwaliteiten bijgewerkt. Het label 'vegetarisch', 'veganistisch' of 'plantaardig' gaat in het hoofd van de consument vaak samen met gezonder. Dat is echter niet altijd het geval. Veel vegetarische kant-en-klare producten benaderen het profiel van sterk bewerkte voedingsmiddelen die rijk zijn aan zout, vet, suiker en additieven, producten die we beter niet te vaak en te veel op het menu zetten. Check het etiket en de Nutri-Score.

Het aanbod aan kant-en-klare plantaardige alternatieven uitbreiden om mensen meer plantaardig te doen eten klinkt goed, maar begint te wringen als het uiteindelijk bijdraagt tot minder gezond eten en eventuele voedingstekorten. Steeds meer keuze leidt tot keuzestress en kan verwarring in de hand werken (19). Er is ook meer onderzoek nodig naar de gezondheidseffecten van 'vervangproducten' die toch relatief nieuw zijn en verder afstaan van bijvoorbeeld traditionele sojaproducten en -bereidingen die al eeuwenlang in het oosterse voedingspatroon worden gebruikt (20). Weinig of niet-bewerkte voedingsmiddelen krijgen de voorkeur in een gezonde en milieuverantwoorde voeding.

 [Meer eiwitdiversiteit op tafel](#)

INNOVATIEVE EIWITBRONNEN

Naast klassieke plantaardige eiwitbronnen zitten er vandaag ook meer innovatieve eiwitbronnen in het aanbod of in onderzoek. Kweekvlees wordt geproduceerd door dierlijke stamcellen te vermeerderen en te laten specialiseren tot spiercellen. De opbrengst is vandaag nog beperkt en kostelijk en de milieu-impact nog onzeker door het kweekmedium en het energieverbruik. Insecten, zoals sprinkhanen, meelwormen en huiskrekels, worden nu al gedroogd aangeboden of verwerkt in producten zoals burgers,

pasta en repen. Er vindt ook veel onderzoek plaats met eencelligen (bacterieel, schimmels, algen). De eiwitkwaliteit van deze alternatieven lijkt behoorlijk en is soms beter dan die van gangbare plantaardige eiwitbronnen. Het gehalte aan zwavelhoudende amino-zuren (bv. methionine) is wel eerder laag (algen-, schimmel-, insecteneiwit) tot zelfs deficiënt (bacterieel eiwit) (21,22,23). De verteerbaarheid kan worden belemmerd door processtappen die nodig zijn om het eiwit te isoleren. Hiernaar loopt echter nog veel onderzoek waardoor het moeilijk is om al algemene uitspraken te doen. De verteerbaarheid situeert zich vermoedelijk tussen die van plantaardige eiwitbronnen en die van vlees (21,24).

 **MEER LEZEN**
WWW.NICE-INFO.BE

- **Dossier**
 - > Duurzamer eten
- **Materialen**
 - > Infografiek: Eiwitten in de voeding
- **Voedingsstoffen**
 - > Eiwitten

Referenties

1. Hoge Gezondheidsraad. Voedingsaanbevelingen voor België - 2016. Brussel: HGR; 2016. Advies nr. 9285 - <https://www.health.belgium.be/nl/advies-9285-voedingsaanbevelingen-voor-belgie-2016>
2. Hoge Gezondheidsraad. Voedingsaanbevelingen voor de Belgische volwassen bevolking met een focus op voedingsmiddelen - 2019. Brussel: HGR; 2019. Advies nr. 9284 - <https://www.health.belgium.be/nl/advies-9284-fbdg-2019>
3. Vlaams Instituut Gezond Leven. 2021. Eten volgens de voedingsdriehoek: goed voor jezelf en de planeet. I.s.m. departement Omgeving en Agentschap Zorg en Gezondheid. Laken (Brussel)
4. I. de Zwart, J. Candel. Tien miljard monden. Hoe we de wereld gaan voeden in 2050. Hoofdstuk 2: Het dier in de kringlooplandbouw van voederefficiëntie naar systeemefficiëntie. Prometheus Amsterdam 2020: 37-44 – ISBN 978 90 446 4600 9
5. De. Eiwitten. In: Bel S, Tafforeau J (ed.). Voedselconsumptiepeiling 2014-2015. Rapport 4. WIV-ISP, Brussel, 2016 - <https://fcs.wiv-isp.be/nl/>
6. S. De Henauw, V. De Preter, C. Matthys, A. Meulemans, E. Vanhauwaert, K. Van Landeghem, M. Van Loo. Handboek Voeding: van basisconcepten tot metabolisme. 2017 Acco, Leuven. ISBN 978-94-6292-758-2
7. Shiksha Adhikari, Marijke Schop, Imke J. M. de Boer and Thom Huppertz. Protein Quality in Perspective: A Review of Protein Quality Metrics and Their Applications. *Nutrients* 2022, 14, 947 - <https://doi.org/10.3390/nu14050947>
8. L Herremans et al. Comprehensive overview of the quality of plant- and animal-sourced proteins based on the digestible indispensable amino acid score. *Food Sci Nutr.* 2020; 8: 5379-5391
9. Yohan Reynaud et al. True ileal amino acid digestibility and digestible indispensable amino acid scores (DIAASs) of plant-based protein foods. *Food Chemistry* 2021; 338 - <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128020>
10. Jacintha Domić, Pol Grootswagers, Luc J. C. van Loon, Lisette C. P. G. M. de Groot. Perspective: Vegan diets for older adults? A perspective on the potential impact on muscle mass and strength. *Advances in Nutrition*, 2 February 2022 - <https://doi.org/10.1093/advances/nmac009>
11. Zaray Rojas Conzuelo et al. Protein Quality Changes of Vegan Day Menus with Different Plant Protein Source Compositions. *Nutrients* 2022, 14 (5): 1088 - <https://doi.org/10.3390/nu14051088>
12. Steven R. Hertzler, Jacqueline C. Lieblein-Bo, Mary Weiler and Courtney Allgeier. Plant Proteins: Assessing Their Nutritional Quality and Effects on Health and Physical Function. *Nutrients* 2020, 12, 3704 - doi:10.3390/nu12123704
13. A Fardet, E Rock. Chronic diseases are first associated with the degradation and artificialization of food matrices rather than with food composition: calorie quality matters more than calorie quantity. *Eur J Nutr* 2022 - doi: 10.1007/s00394-021-02786-8
14. Lakshmi A Dave, Suzanne M Hodgkinson, Nicole C Roy, Nick W Smith, Warren C McNabb. The role of holistic nutritional properties of diets in the assessment of food system and dietary sustainability. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2021; 1-21 - doi: 10.1080/10408398.2021.2012753
15. Frédéric Leroy, Ty Beal, Pablo Gregorini, Graham A. McAuliffe and Stephan van Vliet. Nutritionism in a food policy context: the case of 'animal protein'. *Animal Production Science* 2022 - <https://doi.org/10.1071/AN21237>
16. Coene I. Cardiovasculaire preventie: voedingsrichtlijnen. *Nutrinews* 2021 nr. 1 - <https://www.nice-info.be/nutrinews/cardiovasculaire-preventie-voedingsrichtlijnen>
17. M. Lonnie, A. M. Johnstone. The public health rationale for promoting plant protein as an important part of a sustainable and healthy diet. *Nutrition Bulletin* 2020; 45: 281-293 - <https://doi.org/10.1111/nbu.12453>
18. McLaren, S., Berardy, A., Henderson, A., Holden, N., Huppertz, T., Joliet, O., Renouf, M., Rugani, B., Saarinen, M., van der Pols, J., Vazquez-Rowe, I., Anton Valjejo, A., Bianchi, M., Chaudhary, A., Chen, C., Cooreman-Algoed, M., Dong, H., Grant, T., Green, A., Hallstrom, E., Hoang, H., Leip, A., Lynch, J., McAuliffe, G., Ridoutt, B., Saget, S., Scherer, L., Tuomisto, H., Tyedmers, P. & van Zanten, H. 2021. Integration of environment and nutrition in life cycle assessment of food items: opportunities and challenges. Rome, FAO
19. I. de Zwart, J. Candel. Tien miljard monden. Hoe we de wereld gaan voeden in 2050. Hoofdstuk 28: Willekeurig consumentgedrag: eigenlijk best logisch. Prometheus Amsterdam 2020: 245-251 – ISBN 978 90 446 4600 9
20. World Health Organization. Regional Office for Europe. Plant-based diets and their impact on health, sustainability and the environment: a review of the evidence. WHO European Office for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases. 2021 - <https://apps.who.int/iris/handle/10665/349086>
21. EFSA Safety of dried yellow mealworm (*Tenebrio molitor* larva) as novel food pursuant to regulation (EU) 2015/2283. *EFSA Journal* 2020; 19: 6343
22. Anupama and Ravindra P. Value-added food: single cell protein. *Biotechnology Advances* 2000; 18: 459
23. Spranghers, T. et al. Nutritional composition of black soldier fly (*Hermetia illucens*) prepupae reared on different organic waste substrates. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2016; 97: 2594
24. Fasolin et al. Emergent food proteins – towards sustainability, health and innovation. *Food Research International* 2019; 125: 108586.
25. Hadi, J and Brightwell, G. Safety of alternative proteins: technological, environmental and regulatory aspects of cultured meat, plant-based meat, insect protein and single cell protein. *Foods* 2021; 10: 1226
26. Ong et al. Food safety considerations and research priorities for the cultured meat and seafood industry. *Comprehensive reviews in food science and food safety* 2021; 20: 5421
27. EFSA. Risk profile relate to production and consumption of insects as foods. *EFSA Journal* 2015; 46: 4257
28. De Meulenaer B. New consumption patterns and chemical food safety risks. *International Symposium Changing consumption patterns: what about food safety.* 2019. Scientific Committee of the Federal Agency for the Safety of the Food Chain. Proceedings. (Thiry, E. and Van Huffel, X. Eds) - https://www.favv-afsca.be/scientificcommittee/publications/brochures/changing-consumptionpatterns/_documents/Proceedings_2019_changing-consumption-patterns.pdf (geconsulteerd op 2 maart 2022)
29. Ritala et al. Single cell protein – state of the art, industrial landscape and patents, 201-2016. *Frontiers in Microbiology* 2017; 8: 2009
30. Marktonderzoek GfK Belgium 2020 voor VLAM - <https://www.vlaanderen.be/vlam/kennisbank?keyword=thuisverbruik>