

# Well on Wheat-project: minder buikklachten door oergranen?

Fred Brouns

Daisy Jonkers

Gepubliceerd: 30 mei 2024

Tarwe is veruit het meest geconsumeerde graan in westerse landen. Ongeveer 95 procent van de tarweproductie in de wereld bestaat uit het 'moderne' broodtarwe. In deel 3 van deze serie gaan we in op de verschillen in (oer)granen en het mogelijke effect ervan op de darmgezondheid.

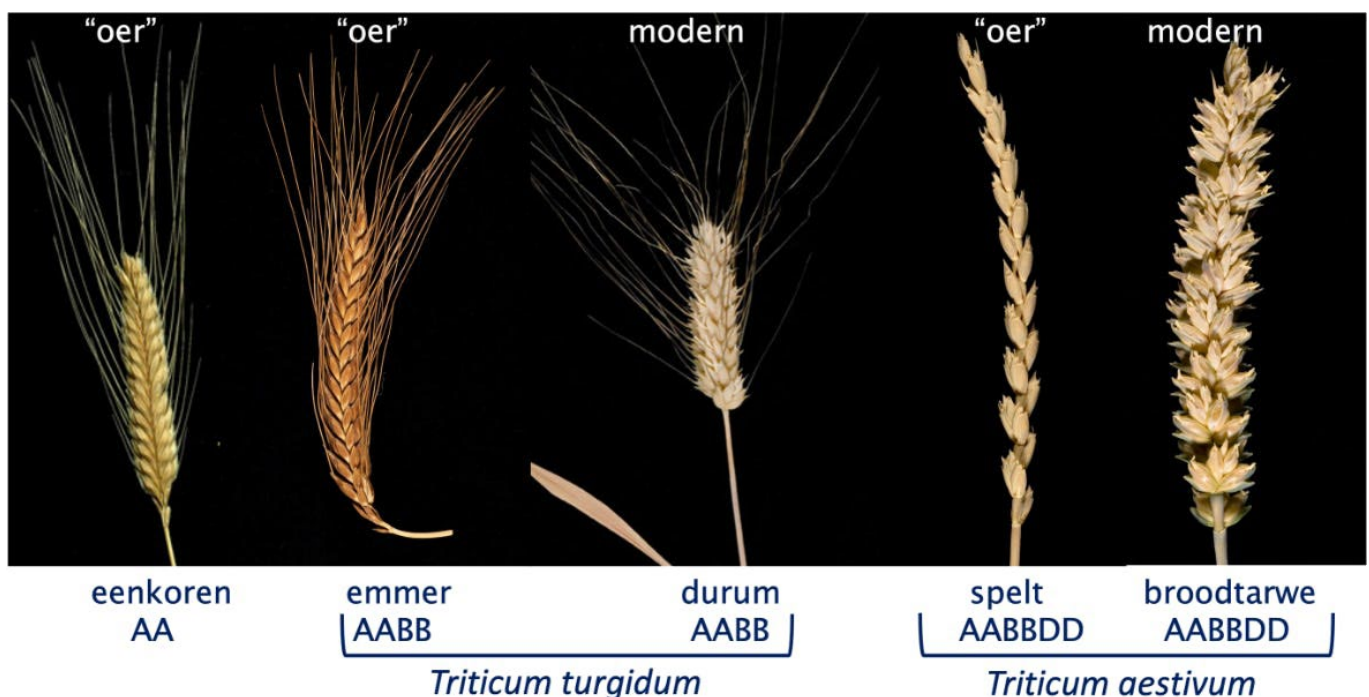
In [de eerste aflevering](#) in Bakkerswereld hebben wij de achtergronden van het Well on Wheat?-project beschreven en de door gluten veroorzaakte aandoening coeliakie toegelicht.

In het tweede artikel beschrijven we [tarwe-allergie en gluten-gevoeligheid](#). In dit artikel, deel 3, gaan we in op de verschillen in (oer)granen in relatie tot darmgezondheid.

*Het afgelopen decennium is er veel media-aandacht geweest voor mogelijke negatieve effecten als gevolg van het eten van brood, tarwe en gluten. De consumptie ervan werd in verband gebracht met maagdarmklachten, overgewicht, diabetes, hart-, vaat- en immuunziekten. Als gevolg nam in relatief korte tijd het aantal personen dat gezondheidsklachten rapporteerde sterk toe. Aannemelijke verklaringen (en mechanismen) ontbraken echter, wat leidde in 2016 tot de oprichting van het internationale onderzoekconsortium 'Well on Wheat?'*

## Triticum

De tarwesoort *Triticum aestivum* L. subsp. *Aestivum* is naar schatting ruim 10.000 jaar geleden door boeren, vanwege gunstige agro-economische eigenschappen, geselecteerd als 'geeft de beste oogst'. Het grootste deel van de resterende 5 procent productie bestaat voornamelijk uit durum (pasta) tarwe (*Triticum turgidum* L. subsp. *durum*). Spelt, emmer en einkoren (einkorn) worden vaak als oergranen bestempeld en vormen samen een miniem deel van deze resterende 5 procent.



*Figuur 1* Overzicht van ‘moderne’ en ‘oertarwesorten’ met hun corresponderend genoom. Spelt en broodtarwe hebben (hexaploïd-AABBDD) zijn genetisch vrijwel identiek. Hetzelfde geldt voor emmer en durum (pasta) tarwe (tetraploïd-AABB). Spelt en emmer worden vaak als ‘oertarwe’ bestempeld maar zijn dat gezien de tijdlijn van oorsprong eigenlijk niet. Eenkoren is als diploïd (AA) graan de enige ‘echte oertarwe, gekenmerkt door een dunne aar en kleine korrels. Omdat de oogstbrengst van eenkoren slechts ca. 1/3 van broodtarwe bedraagt (daardoor aanzienlijk duurder is) en de bakeigenschappen ongunstig zijn (zeer compact klein brood) is eenkoren agro-economisch ongeliefd en wordt vrijwel niet meer geteeld. Bron, P. Shewry, Rothamsted Research, UK, met toestemming. Voor meer detail zie (1)

## De rol van tarwecomponenten

Alhoewel tarweproducten door velen worden geconsumeerd, kan de inname bij sommigen coeliakie, gluten/tarwegevoeligheid (NCGS/NCWS) in afwezigheid van coeliakie, of tarweallergie veroorzaken. Verschillende tarwecomponenten spelen daarbij een rol waaronder specifieke eiwitten en FODMAP (**F**ermenteerbare **O**ligo-, **D**i-, **M**onosachariden en **P**olyolen).

Bij eiwitten gaat het primair om eiwitten die hitte-, zuur- en verteringsbestendig zijn, waardoor zij tijdens de broodbereiding en in de darm tijdens de vertering intact blijven. Daartoe behoren onverteerde glutenfragmenten (peptiden) en amylasetrypsine-remmers (ATI's) [1].

De intact blijvende glutenpeptiden bevatten aminozuur-sequenties (epitopen) die bij het passeren van de darmwand door het immuunsysteem kunnen worden herkend met activatie en ontstekingsreactie als gevolg. Daarbij kan in bepaalde omstandigheden de doorlaatbaarheid van de darm toenemen, waardoor stoffen uit de darm de darmwand kunnen passeren naar het bloed (figuur 2).

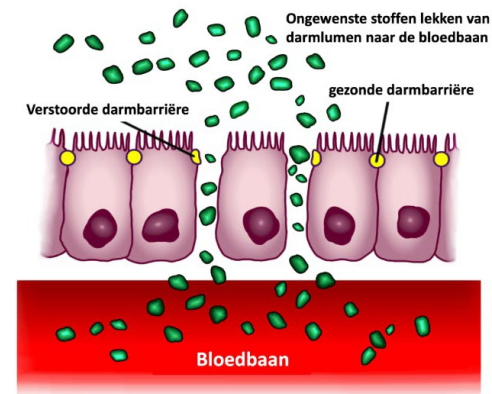
Tarwe bevat ruim 3000 verschillende eiwitten, waarvan een aantal als potentieel allergeen kan worden aangemerkt. Tarweallergie uit zich meestal als: bakkersastma, contacturticaria (netelroos/galbulten) en tarwe-gerelateerde anafylactische shock (een zeldzame vorm van tarweconsumptie-afhankelijke en tijdens fysieke inspanning optredende anafylactische shock, één die fataal kan zijn).

## Glutenpeptide

Een glutenpeptide dat als een sterke immuunrespons-opwekker bekend staat, is het zogeheten 33-mer gliadine-peptide. Dit peptide is in alle tarwesorten met het DD in het genoom (broodtarwe en spelt) aanwezig. Dus niet in emmer, durum (AABB) en eenkoren (AA).

Dit is de reden waarom op sociale media en in marketingcampagnes vaak gesuggereerd wordt dat deze granen relatief veilig zijn wat betreft het risico op het ontwikkelen van coeliakie (een auto-immuunziekte als reactie op immuunreactie- stimulerende gluten-peptiden). Deze aanname is echter onjuist. Beide bevatten namelijk ook andere coeliakie-inducerende peptiden. ATI's zijn behalve om hun bekendheid als allergeen (vooral bij bakkersastma) mogelijk ook betrokken bij het ontstaan van coeliakie en tarwe/glutengevoeligheid. De exacte triggers van NCGS/NCWS zijn niet bekend en kunnen mogelijk verschillen per persoon.

## FODMAP-gerelateerde gasvorming



*Figuur 2* Opening van de darmbarrière maakt de darm ongewenst doorlaatbaar voor stoffen die in normale omstandigheden niet in het bloed terecht moeten komen (figuur naar BallenaBlanca, 2016 Wikimedia Commons).

In recente studies bleek dat niet gluten maar FODMAP-gerelateerde gasvorming darmklachten veroorzaakt (opgeblazen gevoel, laxatieklachten). Deze werden aanvankelijk vooral als gluten-sensitiviteitsklachten gerapporteerd.

## “Niet gluten maar FODMAP-gerelateerde gasvorming veroorzaakt darmklachten”

FODMAP staan bekend als niet geabsorbeerde en relatief snel in de dikke darm door de darmflora (microbiota) fermenterende koolhydraten. Zij zijn ook potentiële triggers van prikkelbaredarm-symptomen, die sterk overeenkomen met de symptomen die bij NCWS worden gerapporteerd. Tarweproducten bevatten langeketen-fructanen (inuline), fructo-oligosacchariden, kleine hoeveelheden raffinose, *mannitol en arabinoxylanen (allemaal behorend tot FODMAP), die in de dunne darm niet worden geabsorbeerd en vervolgens in de dikke darm door de darmbacteriën worden gevermenteerd.*

Afhankelijk van de dosis kan FODMAP door osmose veroorzaakte waterophoping in de darm veroorzaken, wat samen met fermentatie-gasvorming kan leiden tot een opgeblazen gevoel, diarree, winderigheid en buikpijn. De waargenomen symptomen kunnen individueel sterk verschillen. In onze voeding hebben graanproducten (brood, ontbijtgranen/muesli) een flink aandeel in de dagelijkse fructanen-inname (tabel 1). Andere producten die relatief veel FODMAP bevatten (onder andere fruit, groenten, uien, peulvruchten en appelsap) kunnen ook een aanzienlijke bijdrage leveren.

### Effect van deefermentatie op het FODMAP-gehalte

Fructanen worden tijdens het fermentatieproces afgebroken tot korte fructose-polymeren en vrije fructose die vervolgens weer worden omgezet in organische zuren met de vrijmaking van gassen. Hierdoor bedraagt het resterende gehalte fructanen-eindeeg en brood nog slechts 10 tot 20 procent van de uitgangswaarden. De veronderstelling dat langdurende zuurdesemfermentatie tot een aanzienlijk grotere afname leidt dan gistfermentatie, werd in een recent sterk gecontroleerd onderzoek niet bevestigd (3).

## “Gasvorming in de darm is geen ziekte maar kan wel onplezierig zijn”

Of FODMAP-inname al dan niet tot buik/darmklachten zal leiden, hangt uiteindelijk af van de hoeveelheid die ingenomen wordt en de gevoeligheid van de darmen. Gasvorming in de darm is geen ziekte maar kan wel onplezierig zijn. Daarbij speelt de samenstelling van de darmflora (microbiota) ook een belangrijke rol.

Een belangrijk gegeven is dat FODMAP de darm-microbiota-samenstelling, de stofwisseling en de darmwandbarrière en de gezondheid gunstig beïnvloeden. Het volgen van een laag FODMAP-dieet kan leiden tot een sterke afname van de algemene voedingsvezelinname, wat ongunstig is voor de darmgezondheid (2). Om die reden wordt een laag FODMAP-dieet primair aanbevolen voor personen met een prikkelbaar darmsyndroom, indien mogelijk alleen voor beperkte duur en onder begeleiding van een arts en diëtiste.

Graan	Totaal vezel	Fructanen	β-glucanen
Volkoren tarwe	11.6-17.0	0.7-2.9	0.2-0.7
Volkoren rogge	15.2-20.9	3.0-6.6	0.13-0.17
Volkoren haver	11.5-37.7	0.3-1.0	1.7-5.7

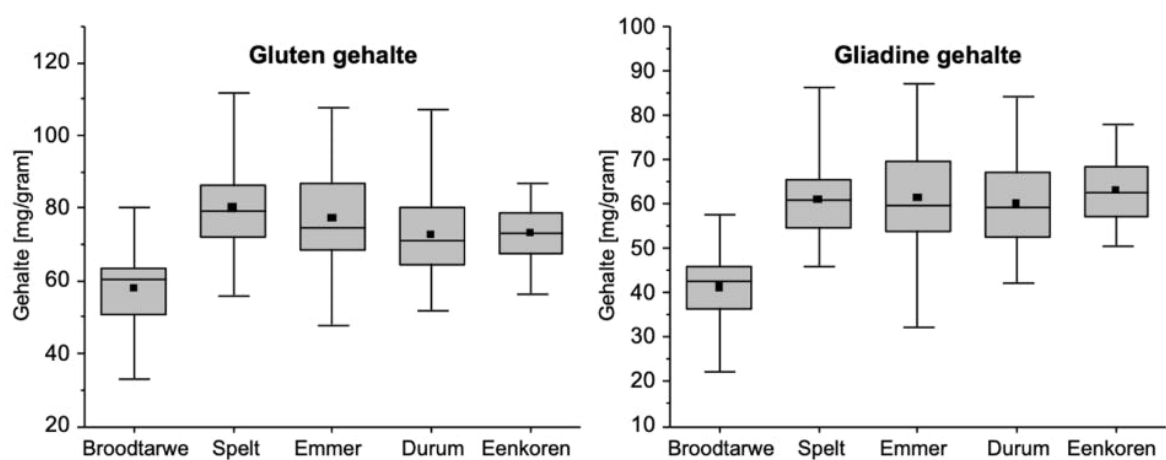
Tabel 1 Vezelgehalte van meel uitgedrukt in % droog gewicht: AX-arabinoxylan. Naar Brouns F, Delzenne N, Gibson G, 2017

### Leiden oertarwesoorten tot minder darmklachten dan broodtarwe?

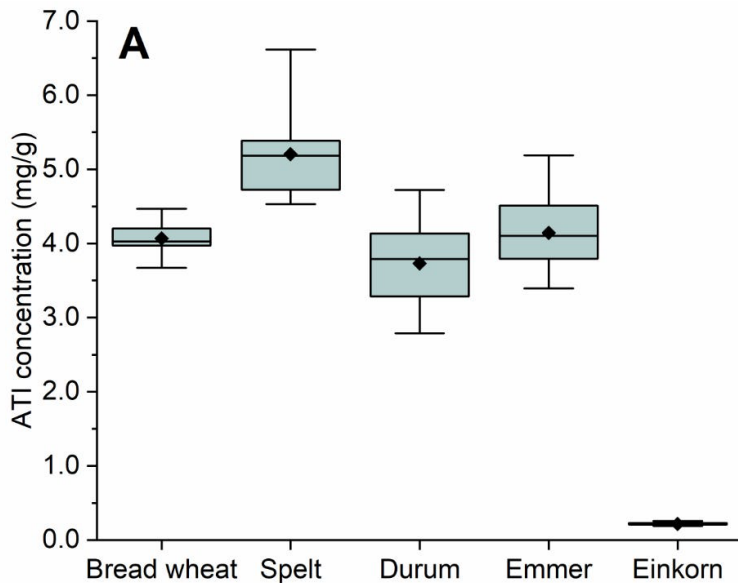
De term oergraan wordt vaak gebruikt in de context dat het vandaag de dag geteelde broodtarwe in samenstelling ongunstig verschilt van de oudere soorten. Bij de historische selectie van economisch gunstige tarwesoorten is naast het oogstvolume (mede bepaald door plant-eigen beschermingsmechanismen, waaronder het ATI-gehalte) gekeken naar eigenschappen die een optimale broodbakkwaliteit verzekeren. Hierbij speelt het gehalte aan gluten-glutenine een belangrijke rol. Om deze redenen werd verondersteld dat productiegerichte tarweveredeling in het verleden heeft geleid tot hedendaagse tarwesoorten met een hoger gehalte aan gluten, ATI's en FODMAP, waardoor het risico op onverdraagzaamheid en ziekte zou zijn toegenomen. Recent onderzoek toont aan dat deze aannames onjuist zijn. Emmer en spelt hebben meer totaaleiwit en daardoor ook een hoger gehalte aan gluten (gewoonlijk 70 tot 80 procent van het totaaleiwit). Gluten bestaat uit twee eiwitfracties, glutenine en gliadine.

Gliadine is een belangrijke bron van de onverteerbare gluten-peptiden die coeliacie kunnen veroorzaken. Emmer en spelt bevatten meer gliadine dan broodtarwe (figuur 3).

Deze resultaten ontkrachten de veel gehoorde suggestie dat oergranen minder gluten en minder gliadine bevatten. Recent onderzoek bevestigde tevens dat het gehalte aan ATI's in broodtarwe niet groter is dan in emmer en spelt (figuur 4). Recente onderzoeksresultaten tonen aan dat alle tarwesoorten, bij erfelijk belaste personen die daarop reageren, het immuunsysteem activeren, dus ook eenkoren! De vermelde veronderstellingen hebben desalniettemin geleid tot een gerichte (maar niet op bewijs gebaseerde) 'oergranen zijn gezonder'-marketing en een daarmee samenhangende toegenomen consumentenvraag.



Figuur 3 Oertarwesoorten bevatten meer gluten en gliadine, in vergelijking met broodtarwe. De suggestie dat 'oertarwe' in het dieet minder risico geeft op het ontwikkelen van coeliakie, gluten allergie en gluten-sensibiliteit is niet gerechtvaardigd (Fig. naar S.Geisslitz).



Figuur 4 Concentratie van ATIs in broodtarwe, spelt, durum, emmer en einkoren. Er is, m.u.v. het gehalte in einkoren, weinig verschil tussen de andere tarwesoorten. Het lagere gehalte in einkoren mag niet gezien worden als 'minder risico op klachten'. Het immuun stimulerend potentieel van deze 5 tarwesoorten verschilt niet. (Bron Geisslitz et al 2022.)

### Is tarwe uit Sicilië gezonder dan tarwe uit Nederland?

Om tarwesoorten op een juiste manier te kunnen vergelijken is het in acht nemen van omgevingsfactoren (afkomst van het graan) van groot belang. De samenstelling van tarwekorrels wordt namelijk in sterke mate bepaald door de interactie van de erfelijke eigenschappen (genotype) en de teeltomgeving (klimaat, bemesting, pesticiden, et cetera).

**“Een tarweras dat in Sicilië bij hoge temperaturen en droogte groeit, zal verschillen van exact hetzelfde graan geoogst in Nederland”**

Een tarweras dat in Sicilië bij hoge temperaturen en droogte groeit, zal wat betreft inhoudsstoffen verschillen van exact hetzelfde graan geoogst in Nederland. Om dezelfde reden kan de samenstelling van de graankorrels van dit tarweras niet goed vergeleken worden met tarwe dat in een ander land is gekocht. Hetzelfde geldt voor spontane zuurdesemculturen waarvan bekend is dat zij over het algemeen in de microbiota veel lactobacilli bevatten maar verder flink in samenstelling kunnen verschillen. Om deze reden kan de samenstelling van een zuurdesembrood gebakken in Frankrijk niet vergeleken worden met een zuurdesembrood uit Nederland.

De vragen die wij ons in het Well on Wheat?-project stelden, is of de veronderstelling dat oergranen en zuurdesemfermentatie gezonder zijn dan broodtarwe en gistfermentatie, kloppen en berusten op ondersteunend bewijs uit goed gecontroleerd onderzoek. In de volgende afleveringen geven wij hierover meer details en leggen wij uit hoe complex het is om goed vergelijkend onderzoek te doen. Tevens laten wij dan zien tot welke kennis het WellonWheat?-project heeft geleid als alle stappen in het proces van graan zaaien tot en met brood bakken met grote precisie worden gecontroleerd.

[1]ATI's amylase-trypsine remmers (inhibitoren) zijn natuurlijke planteigen enzymremmers (natuurlijke pesticiden) die bij insecten de vertering van zetmeel (door amylase) en eiwit (door trypsine) uit de tarwekorrel remmen.