

# MEER DIVERSITEIT IN LANDBOUW EN VOEDING

## OPPORTUNITEITEN VOOR ALTERNATIEVE GRANEN EN PSEUDOGRANEN IN VLAANDEREN

*Linssen S., Aerts H., Brusselle J., Christiaens A., Dierickx I., Latré J., Van Boxstael F., Haesaert G., De Keyzer W.*

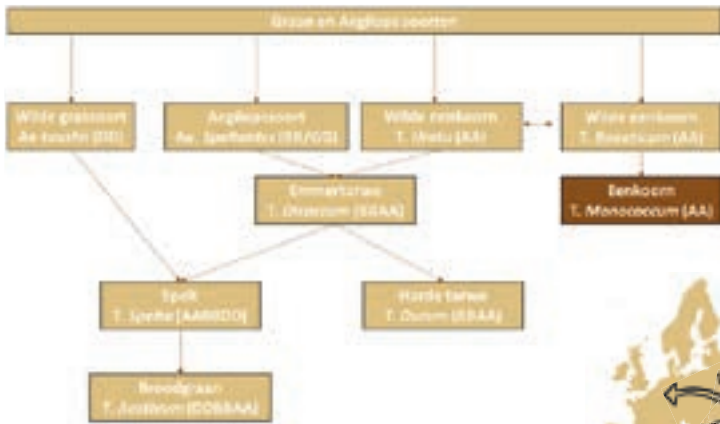


# INFOFICHES





# EENKOORN



## Oorsprong

Afkomstig uit het berggebied in Turkije en tijdens de Neolithische revolutie verspreid over Europa.

- Latijnse naam: *Triticum monococcum* L. subsp. *monococcum*
- Bijnaam: Petit épeautre, eenkoren, Kleine Spelt, Gallische tarwe
- Diploïde tarwesoort
- Ongeveer 10 000 jaar geleden gedomesticeerd
- Terugggevonden in de colon van ijsman Ötzi
- Duizenden jaren lang een belangrijke voedingsbron
- Sinds de Bronstijd vervangen door tetra- en hexaploïde granen

## Van akker...



Op het veld

2 – 7 ton/ha (ongepeld)  
 Compacte aar  
 Lange kafnaalden  
 Zomer- en winterrassen  
 60 – 70 kgN/ha  
 Geen erkenning  
 gewasbeschermingsmiddelen



Omhulde korrel

1 korrel/kafje  
 21 – 34 g DKG (ongepeld)  
 Hoge ziekteresistentie  
 Bedekt graan  
 Pellen voor verwerking  
 (30 – 40 % verlies)



Gepelde korrel

Platte, langwerpige, kleine korrel  
 Zachte textuur van de korrel  
 Hectolitergewicht = ± 77 kg/hl  
 Moeilijke vermaling (veel nameel na vermaling met walsen)  
 Fijn, geel gekleurde bloem (t.g.v. carotenoiden)



Meel



Bloem



113 cm  
 Sterke legering

## ...tot bakker



### DEEGEIGENSCHAPPEN

Zeleny-waarden < 15 ml  
 Zeer zwakke gluteneiwitten

Zeer kleverig, uitrekbaar deeg  
 Moeilijk verwerkbaar  
 Snelle overkneding  
 Aanpassingen aan proces nodig

Deegbereiding niet onmogelijk  
 Kennis/ervaring van belang



### BROODEIGENSCHAPPEN

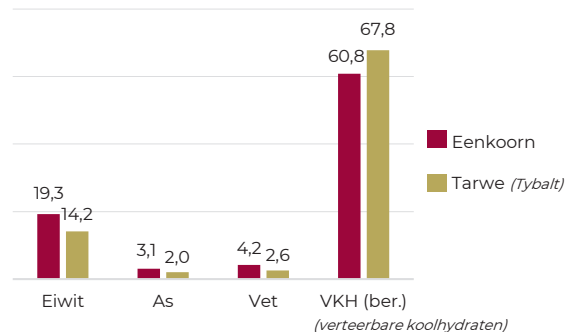
Inmenging van eenkoornbloem heeft effect op het broodvolume  
 Inzakking tijdens ovenrijzen  
 Hardere kruim vanaf >50% inmenging van eenkoornbloem  
 Kennis/ervaring van belang



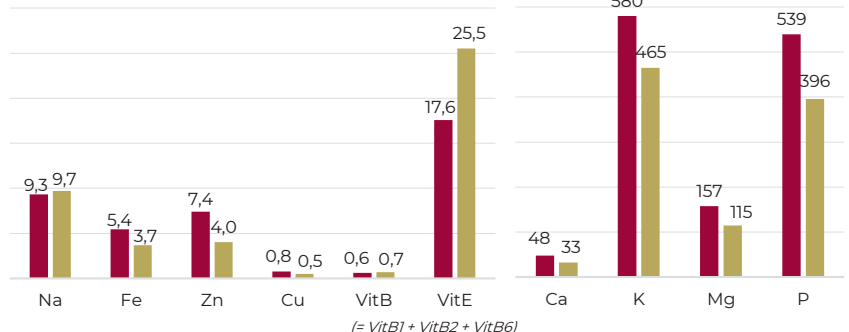
## Nutritionele karakteristieken van de korrel



### Gram macro-voedingsstoffen per 100 g



### Milligram mineralen & vitamines per 100 g

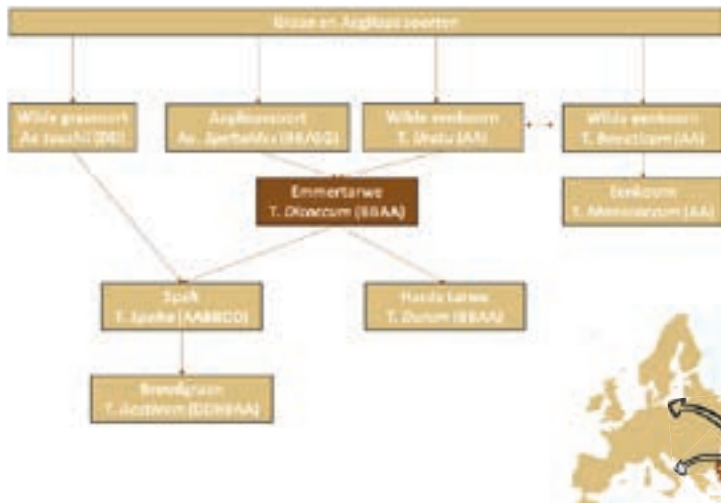


Deze gegevens zijn het gemiddelde van de resultaten van analyses op korrels afkomstig van de oogst in Bottelare gedurende 3 opeenvolgende teeltjaren ('16 - '18).

## Bronnen

1. Abdel-Aal, E.-S. S., Hucl, P., & Sosulski, F. W. (1995). Compositional and nutritional characteristics of spring einkorn and spelt wheats. *Cereal Chemistry*, 72(6), 621–624.
2. Boukid, F., Folloni, S., Sforza, S., Vittadini, E., & Prandi, B. (2017). Current Trends in Ancient Grains-Based Foodstuffs: Insights into Nutritional Aspects and Technological Applications. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*.
3. Castagna, R., Borghi, B., Di Fonzo, N., Heun, M., & Salamini, F. (1995). Yield and related traits of einkorn (*T. monococcum* ssp. *monococcum*) in different environments. *European Journal of Agronomy*, 4(3), 371–378.
4. Charmet, G. (2011, March 1). Wheat domestication: Lessons for the future. *Comptes Rendus - Biologies*. Elsevier Masson.
5. Corbellini, M., Empilli, S., Vaccino, P., Brandolini, A., Borghi, B., Heun, M., & Salamini, F. (1999). Einkorn characterization for bread and cookie production in relation to protein subunit composition. *Cereal Chemistry*
6. Hidalgo, A., & Brandolini, A. (2014). Nutritional properties of einkorn wheat (*Triticum monococcum* L.). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94(4), 601–612.
7. Jouanin, A. A., Gilissen, L. J., Boyd, L. A., Cockram, J., Leigh, F., Wallington, E., ... Smulders, M. J. (2017). Food processing and breeding strategies for coeliac-safe and healthy wheat products. *Food Research International*,
8. Løje, H., Møller, B., Laustsen, A. ., & Hansen, Å. (2003). Chemical Composition, Functional Properties and Sensory Profiling of Einkorn (*Triticum monococcum* L.). *Journal of Cereal Science*, 37(2), 231–240.
9. Lomolino, G., Morari, F., Ferro, N. D., Vincenzi, S., & Pasini, G. (2017). Investigating the einkorn (*Triticum monococcum*) and common wheat (*Triticum aestivum*) bread crumb structure with X-ray microtomography: effects on rheological and sensory properties. *International Journal of Food Science & Technology*, d(6), 1498–1507.
10. Wieser, H., Mueller, K. J., & Koehler, P. (2009). Studies on the protein composition and baking quality of einkorn lines. *European Food Research and Technology*, 229(3), 523–532.
11. Zaharieva, M., & Monneveux, P. (2014). Cultivated einkorn wheat (*Triticum monococcum* L. subsp. *monococcum*): the long life of a founder crop of agriculture. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 61(3)
12. Multidisciplinair PWO project Altergrain: meer diversiteit in landbouw en voeding: opportuniteiten voor alternatieve granen en pseudogranen in Vlaanderen (2016-2018)
13. TETRA project ALTERBAKE: Toepassingsmogelijkheden van alternatieve granen in de ontwikkeling van innovatieve bakkerijproducten (2017-2019)

# EMMER



## Oorsprong

Afkomstig uit Turkije en Noord-Syrië, vervolgens ± 9000 jaar geleden verspreid over Europa en Azië.

Latijnse naam: *Triticum turgidum* spp. *Dicoccum*  
 Bijnaam: emmerkoorn, tweekoren, emmer, farro  
 Tetraploide tarwesoort  
 Gedomesticeerd van haar wilde voorouder *T. dicoccoides*  
 Terugggevonden tot in Indië  
 Duizenden jaren lang een belangrijke voedingsbron  
 Sinds de Bronstijd vervangen door naakte granen



## Van akker...



Aar

2,5 – 8,6 ton/ha (ongepeld)  
 Lange kafaalden  
 Zomer- en winterrassen  
 80 – 130 kg N/ha  
 Geen erkenning gewasbeschermingsmiddelen



Omhulde korrel

2 korrels/kafje  
 65 – 117 g DKG (ongepeld)  
 Hoge ziekteresistentie  
 Bedekt graan  
 Pellen voor verwerking (30 – 40% verlies)



Gepelde korrel

Lange, smalle graankorrel  
 Mild aroma  
 Hectolitergewicht = ± 75 kg/hl  
 Pellen is mogelijk met speltpeller  
 Vermalen met walsen is mogelijk



Meel



Bloem



115 cm  
 Sterke legering

## ...tot bakker



### DEEGEIGENSCHAPPEN

Zeleny-waarden < 25 ml  
 Zwakkere gluteneiwitten

Uitrekbaar deeg  
 Licht kleverig  
 Daling deegkwaliteit vanaf 50% inmenging

Deegbereiding niet onmogelijk  
 Kennis/ervaring van belang



### BROODEIGENSCHAPPEN

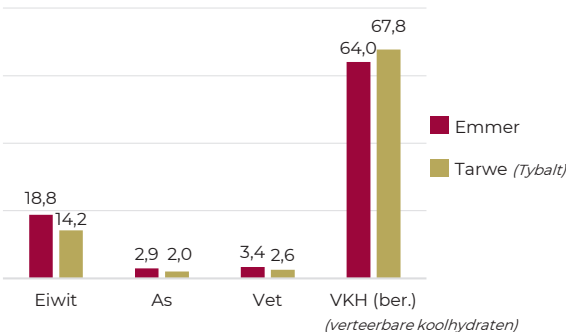
Inmenging van emmerbloem heeft effect op het broodvolume  
 Volumedaling vanaf 25% inmenging  
 Zachte kruim na inmenging van emmerbloem



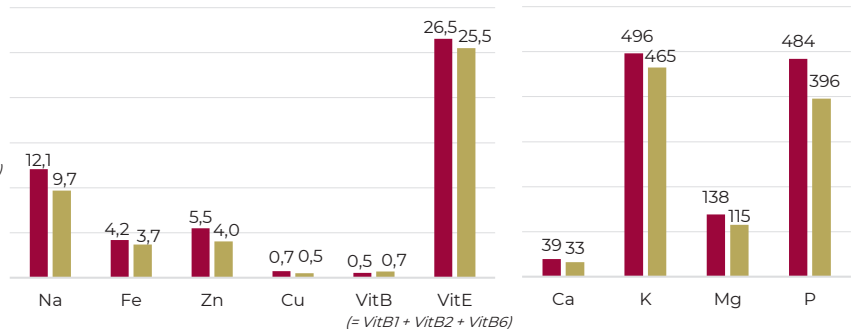
## Nutritionele karakteristieken van de korrel



### Gram macro-voedingsstoffen per 100 g



### Milligram mineralen & vitamines per 100 g

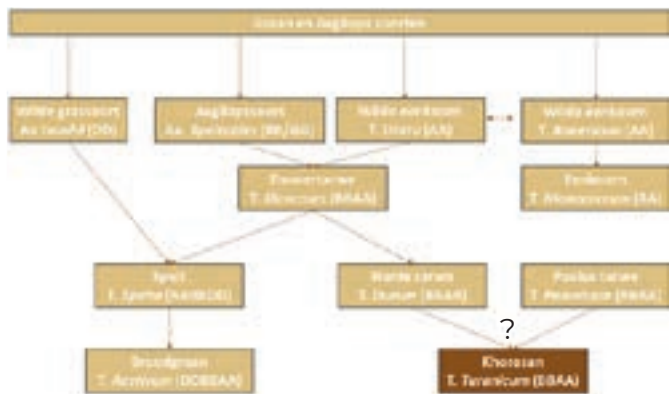


Deze gegevens zijn het gemiddelde van de resultaten van analyses op korrels afkomstig van de oogst in Bottelare gedurende 3 opeenvolgende teeltjaren (16 – 18).

## Bronnen

1. Arzani, A. (2011). Emmer (*Triticum Turgidum* Spp. *Dicoccum*) Flour and Breads. In *Flour and Breads and their Fortification in Health and Disease Prevention* (pp. 69–78).
2. Boukid, F., Folloni, S., Sforza, S., Vittadini, E., & Prandi, B. (2017). Current Trends in Ancient Grains-Based Foodstuffs: Insights into Nutritional Aspects and Technological Applications. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*.
3. Čurná, V., & Lacko-Bartošová, M. (2017, March 24). Chemical composition and nutritional value of emmer wheat (*Triticum dicoccon* schrank): A review. *Journal of Central European Agriculture*.
4. Konvalina, P., Capouchová, I., Stehno, Z., & Moudrý, J. (2010). Agronomic characteristics of the spring forms of the wheat landraces (einkorn, emmer, spelt, intermediate bread wheat) grown in organic farming. *Journal of Agrobiology*, 27(1).
5. Mondini, L., Grausgruber, H., & Pagnotta, M. A. (2014). Evaluation of European emmer wheat germplasm for agromorphological, grain quality traits and molecular traits. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 61(1), 69–87.
6. Starr, G., Bredie, W. L. P., & Hansen, Å. S. (2013). Sensory profiles of cooked grains from wheat species and varieties. *Journal of Cereal Science*, 57(3), 295–303.
7. Zaharieva, M., Ayana, N. G., Hakimi, A. Al, Misra, S. C., & Monneveux, P. (2010). Cultivated emmer wheat (*Triticum dicoccon* Schrank), an old crop with promising future: a review. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 57(6), 937–962.
8. Multidisciplinair PWO project Altergrain: Meer diversiteit in landouwen en voeding: opportuniteiten voor alternatieve granen en pseudogranen in Vlaanderen (2016-2018)
9. TETRA project ALTERBAKE: Toepassingsmogelijkheden van alternatieve granen in de ontwikkeling van innovatieve bakkerijproducten (2017-2019)

# Khorasan



## Oorsprong

Afkomstig uit de vroegere Khorasan regio.



- Latijnse naam: *Triticum turgidum* ssp. *turanicum*
- Bijnaam: kamelentand, tarwe van de profeet, Oriental wheat
- Tetraploïde tarwesoort
- Bekendste variëteit: Kamut®
- Onduidelijkheid over oorsprong en verspreiding
- Legende: meegenomen uit een graftombe in Egypte
- Tijdens WOII meegebracht naar Amerika door soldaat
- Vandaag voornamelijk geteeld in Noord-Amerika en Canada

## Van akker...



Aar



- 1,1 - 2,6 ton/ha
- Lang stro
- Zomergewas
- 50 kg N/ha
- Geen erkenning gewasbeschermingsmiddelen



Rijpe aar



- Naakt graan
- 57 - 65 g DKG
- Hoge ziektegevoeligheid



Gepelde korrel



- Grote graankorrel (2 maal zo groot als moderne tarwe)
- Typische 'bult'-vorm
- Hectolitergewicht = ± 80 kg/hl
- Boterachtige, nootachtige smaak
- Vermalen met walsen is mogelijk



Meel



Bloem



100 cm  
Sterke legering

## ...tot bakker



### DEEGEIGENSCHAPPEN



- Zeleny-waarden < 25 ml
- Zwakkere gluteneiwitten
- Verwerkbaar
- Licht kleverig
- Daling deegkwaliteit bij 100% khorasandeg
- Stug deeg



### BROODEIGENSCHAPPEN

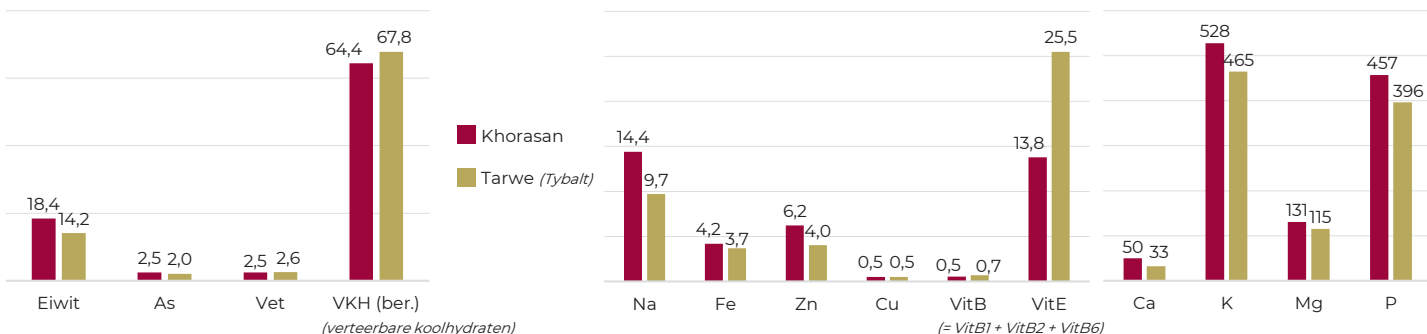


- Inmenging heeft effect op kruimkleur: gelere broden
- Volumedaling vanaf 50% inmenging
- 100% khorasanbrood heeft een hardere kruim



## Nutritionele karakteristieken van de korrel

Gram macro-voedingsstoffen per 100 g  Milligram mineralen & vitamines per 100 g



Deze gegevens zijn het gemiddelde van de resultaten van analyses op korrels afkomstig van de oogst in Bottelare gedurende 3 opeenvolgende teeltjaren ('16 - '18).

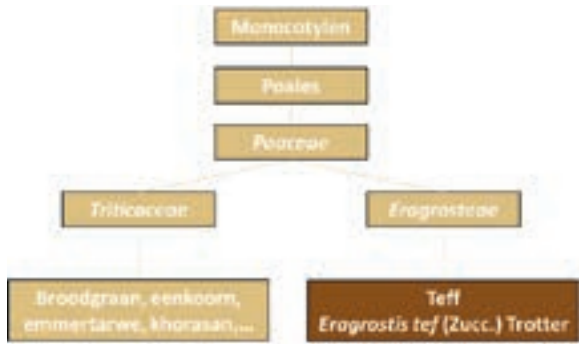
## Bronnen

1. Abdel-Haleem, A. M. H., Seleem, H. A., & Galal, W. K. (2012). Assessment of Kamut® wheat quality. *World Journal of Science, Technology and Sustainable Development*, 9(3), 194–203.
2. Bordoni, A., Danesi, F., Di Nunzio, M., Taccari, A., & Valli, V. (2017, April 3). Ancient wheat and health: a legend or the reality? A review on KAMUT khorasan wheat. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. Taylor & Francis.
3. Boukid, F., Folloni, S., Sforza, S., Vittadini, E., & Prandi, B. (2017). Current Trends in Ancient Grains-Based Foodstuffs: Insights into Nutritional Aspects and Technological Applications. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*.
4. Di Loreto, A., Di Silvestro, R., Dinelli, G., Bregola, V., Stenico, V., Sferrazza, R. E., ... Bosi, S. (2017). Nutritional and nutraceutical aspects of KAMUT®khorasan wheat grown during the last two decades. *Journal of Agricultural Science*, 155(6), 954–965.
5. Grausgruber, H., Oberforster, M., Ghambashidze, G., & Ruckenbauer, P. (2005). Yield and agronomic traits of Khorasan wheat (*Triticum turanicum* Jakubz.). *Field Crops Research*, 91, 8.
6. Kamut International, Ltd. and Kamut Enterprises of Europe b.v.b.a. (2018)
7. Multidisciplinair PWO project Altergrain: Meer diversiteit in landbouw en voeding: opportuniteiten voor alternatieve granen en pseudogranen in Vlaanderen (2016-2018)
8. TETRA project ALTERBAKE: Toepassingsmogelijkheden van alternatieve granen in de ontwikkeling van innovatieve bakkerijproducten (2017-2019)





# TEFF



## Oorsprong

Afkomstig uit Ethiopië en ongeveer 2500 jaar geleden gedomesticeerd,

- Latijnse naam: *Eragrostis Tef (Zucc.) Trotter*
- Bevat geen gluten
- Echte **graans**oort
- 'Teffa' betekent 'verloren' (omwille van de kleine zaden)
- Basisvoeding in Ethiopië
- Voornamelijk verwerkt tot 'injera's'
- Geteeld in Ethiopië, Eritrea, Zuid-Afrika, VS en Australië

## Van akker...



Op het veld



1 – 2,5 ton/ha  
 Dunne stengels  
 Vorstgevoelig  
 80 kg N/ha  
 Geen erkenning gewasbeschermingsmiddelen



Witte teff



Naakt graan  
 0,2 – 0,4 g DKG  
 Hoge ziekteresistentie  
 Sterk legeringsgevoelig



Bruine teff



Zeer kleine zaden (0,9 – 1,7 mm)  
 Ovaalvormig  
 Steeds integrale vermaling  
 Witte, bruine/rode variant



Meel witte teff



Meel bruine teff



60 cm  
 Sterke legering

## ...tot bakker



### DEEGEIGENSCHAPPEN



Zelfde problemen als andere glutenvrije broden  
 Zuurdesem/hydrocolloïden kunnen oplossing bieden



Deeg rijst amper  
 Bij 50% inmenging verliest het deeg structuur en valt het uiteen



Aanpassing van het proces noodzakelijk



### BROODEIGENSCHAPPEN



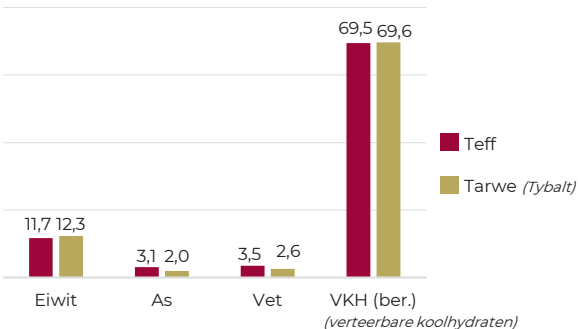
Sterke volumedaling door toevoeging teff  
 Kruim wordt twee keer zo hard bij 30% inmenging  
 Zuurdesem smaak



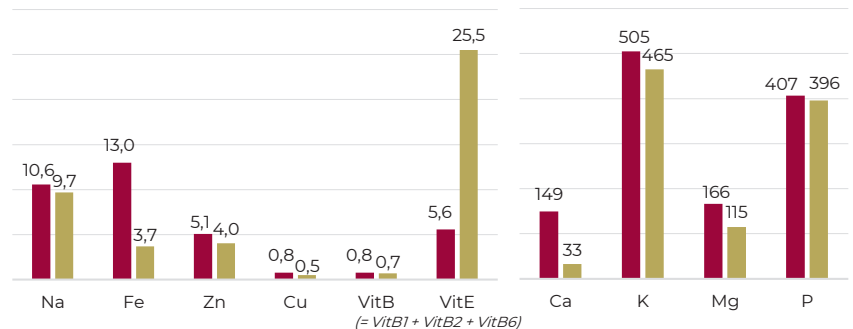
## Nutritionele karakteristieken van de korrel



### Gram macro-voedingsstoffen per 100 g



### Milligram mineralen & vitamines per 100 g



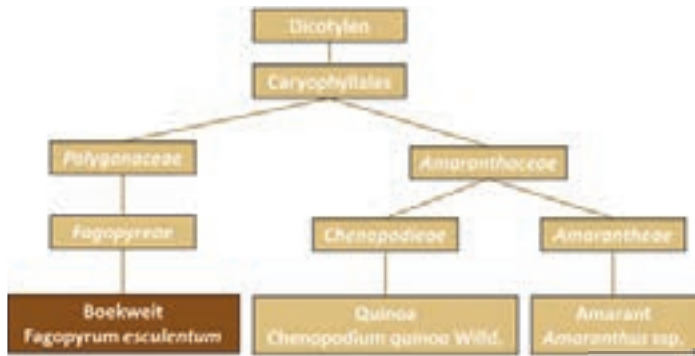
Deze gegevens zijn het gemiddelde van de resultaten van analyses op korrels afkomstig van de oogst in Bottelare gedurende 3 opeenvolgende teeltjaren ('16 - '18).

## Bronnen

1. Baye, K. (2014). Synopsis : Teff: nutrient composition and health benefits, Ethiopia Strategy Support Program.
2. Boukid, F., Folloni, S., Sforza, S., Vittadini, E., Prandi, B. (2017). Current Trends in Ancient Grains-Based Foodstuffs: Insights into Nutritional Aspects and Technological Applications. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.*
3. Gebremariam, M.M., Zarnkow, M., Becker, T. (2012). Teff (*Eragrostis tef*) as a raw material for malting, brewing and manufacturing of gluten-free foods and beverages: a review. *J. Food Sci. Technol.*
4. Shumoy, H. (2018). Compositional and nutritional properties of teff and teffbased food products. Ghent University.
5. Shumoy, H., Raes, K. (2017). Teff: The Rising Ancient Cereal: What do we know about its Nutritional and Health Benefits? *Plant Foods Hum. Nutr.*
6. Taylor, J.R., Awika, J.M. (2017). Gluten-Free Ancient Grains: Cereals, Pseudocereals, and Legumes: Sustainable, Nutritious, and Health-Promoting Foods for the 21st Century.
7. Zhu, F. (2018). Chemical composition and food uses of teff (*Eragrostis tef*). *Food Chem.*
8. Multidisciplinair PWO project Altergrain: Meer diversiteit in landbouw en voeding: opportuniteiten voor alternatieve granen en pseudogranen in Vlaanderen (2016-2018)
9. TETRA project ALTERBAKE: Toepassingsmogelijkheden van alternatieve granen in de ontwikkeling van innovatieve bakkerijproducten (2017-2019)



# BOEKWEIT



## Oorsprong

Afkomstig uit China en wordt al 6000 jaar gecultiveerd,

- Latijnse naam: *Fagopyrum esculentum* Mönch
- Bevat geen gluten
- Dicotyle plant
- Oorsprong in Himalaya gebergte
- Verspreid via handelsroutes
- Voornamelijk geteeld in China, Rusland, Oekraïne

## Van akker...



Op het veld

- 2 - 3 ton/ha (ongepeld)
- Low-input gewas
- 40 kgN/ha
- Geen erkenning gewasbeschermingsmiddelen



Boekweitzaad

- Pseudograan
- 23 - 27 g DKG (ongepeld)
- Tolerant tegen hoogtes en koude
- Geen vereisten inzake bodemkwaliteit
- Thermofiel gewas



Boekweitunguten

- Driezijdige piramides
- Pellen noodzakelijk voor verwerking
- Boekweitunguten = gepelde boekweit



Meel



Bedekte boekweit



25 - 45 cm  
Groenbedekker

## ...tot bakker



### DEEGEIGENSCHAPPEN

Zelfde problemen als andere glutenvrije broden  
Zuurdesem/hydrocolloïden kunnen oplossing bieden

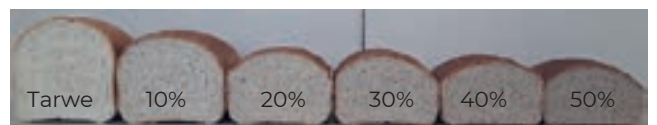


Deeg rijst amper  
Deeg niet zo kleverig, verwerkbaar  
Vanaf 20% inmenging is deeg meer uitrekbaar



### BROODEIGENSCHAPPEN

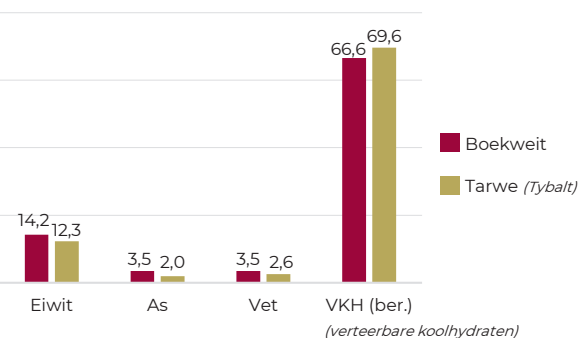
Volumedaling vanaf 20% inmenging  
Hardere kruim na inmenging  
Inmenging brengt uitgesproken boekweitsmaak met zich mee



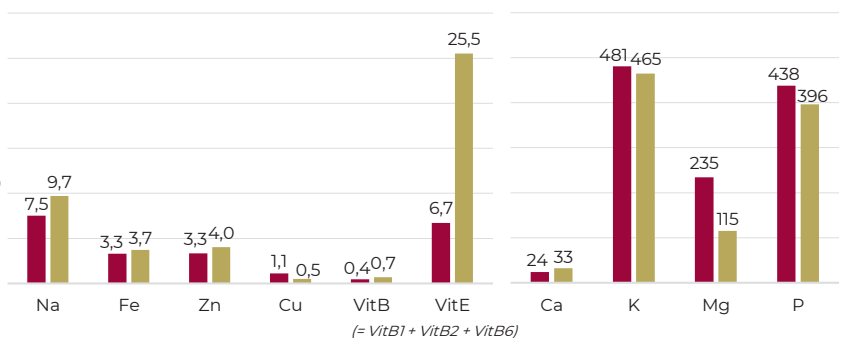
## Nutritionele karakteristieken van de korrel



### Gram macro-voedingsstoffen per 100 g



### Milligram mineralen & vitamines per 100 g



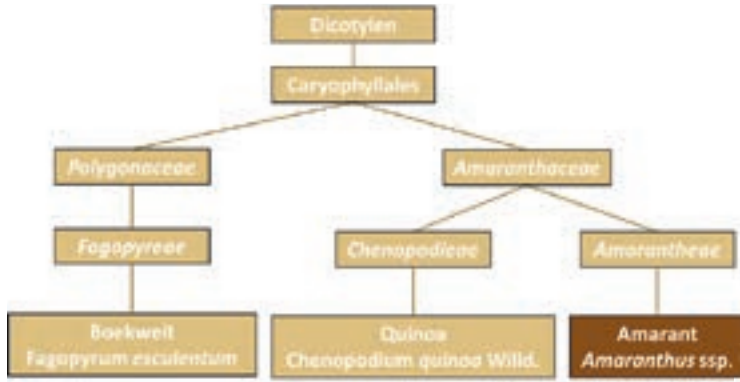
Deze gegevens zijn het gemiddelde van de resultaten van analyses op korrels afkomstig van de oogst in Bottelare gedurende 3 opeenvolgende teeltjaren ('16 - '18).

## Bronnen

1. Christa, K., Soral-Šmíetana, M. (2008). Buckwheat grains and buckwheat products—nutritional and prophylactic value of their components—a review. *Czech J. Food Sci.* 26, 153–162.
2. Haros, C.M., Schönlechner, R. (2017). Pseudocereals: chemistry and technology.
3. Li, S., Zhang, Q.H. (2001). Advances in the Development of Functional Foods from Buckwheat. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 41, 451–464.
4. Sikora, V., Željko, D. (2014). Analysis of buckwheat production in the world and Serbia.
5. Starowicz, M., Koutsidis, G., Zieliński, H. (2017). Sensory analysis and aroma compounds of buckwheat containing products—a review. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 1–13.
6. Taylor, J.R., Awika, J.M. (2017). Gluten-Free Ancient Grains: Cereals, Pseudocereals, and Legumes: Sustainable, Nutritious, and Health-Promoting Foods for the 21st Century.
7. Multidisciplinair PWO project Altergrain: Meer diversiteit in landbouw en voeding: opportuniteiten voor alternatieve granen en pseudogranen in Vlaanderen (2016-2018),
8. TETRA project ALTERBAKE: Toepassingsmogelijkheden van alternatieve granen in de ontwikkeling van innovatieve bakkerijproducten (2017-2019)



# AMARANT



## Oorsprong

Afkomstig uit Zuid-Amerika en Mexico en wordt al 6000 jaar gecultiveerd.

Latijnse naam: *Amaranthus* spp.

Bevat geen gluten

Dicotyle plant

Gebruikt als siergewas en voor consumptie zaden en bladeren

Inca's, Maya's en Azteken teelden al amarant

Geteeld in Mexico, Guatemala, Ecuador en India



## Van akker...



Op het veld

1,5 – 3 ton/ha  
Sterke stengels  
C4-plant  
Geen erkenning  
gewasbeschermingsmiddelen



Pluim

Pseudograan  
0,5 - 1 g DKG  
Droogtetolerant  
Kan onder verschillende klimaats-  
omstandigheden groeien  
Goede ziekteresistentie

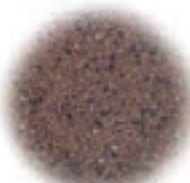


Amarantzaad

Kleine zaden (0,8 – 1 mm)  
Tot 50 000 zaden/plant  
Enkel integrale vermaling mogelijk  
Veel verschillende kleurvarianten  
bestaan



Meel



Roze amarant



1 – 3 m  
Geen probleem met  
legering

## ...tot bakker



### DEEGEIGENSCHAPPEN



Zelfde problemen als andere glutenvrije broden  
Zuurdesem/hydrocolloïden kunnen oplossing  
bieden



Deeg rijst amper  
Deeg kleverig na inmenging met amarant  
Vanaf 40% inmenging verliest het deeg zijn  
structuur



### BROODEIGENSCHAPPEN



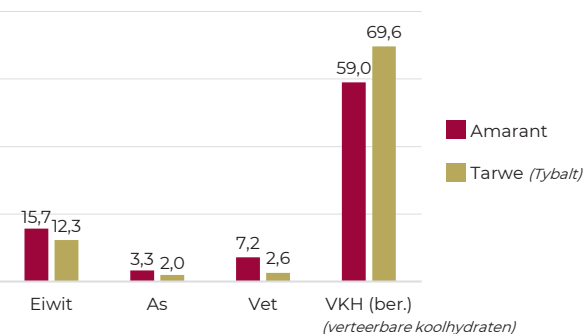
Volumedaling vanaf 20% inmenging  
Hardere kruim na inmenging  
Inmenging geeft een bittere, grondachtige  
smaak



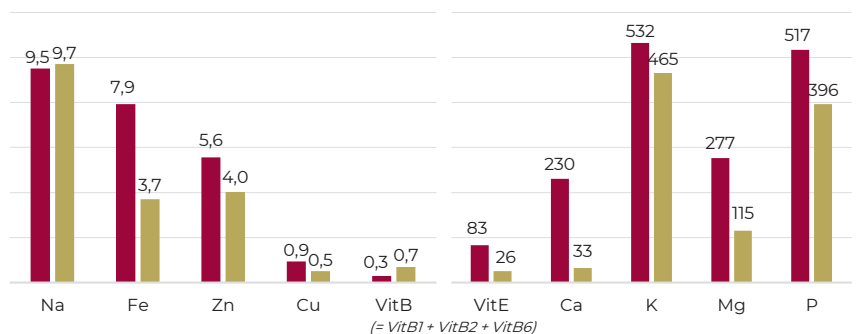
## Nutritionele karakteristieken van de korrel



### Gram macro-voedingsstoffen per 100 g



### Milligram mineralen & vitamines per 100 g

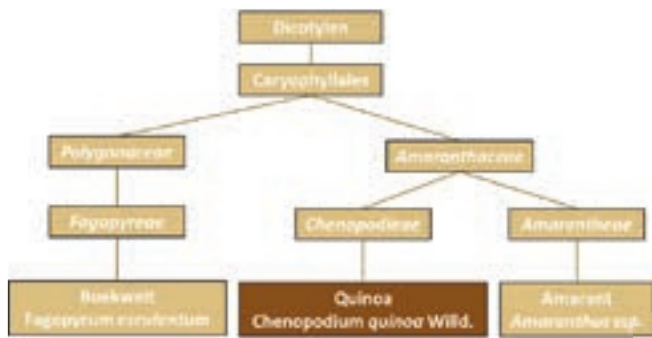


Deze gegevens zijn het gemiddelde van de resultaten van analyses op korrels afkomstig van de oogst in Bottelare gedurende 3 opeenvolgende teeltjaren ('16 – '18).

## Bronnen

1. Alemayehu, F.R., Bendevis, M.A., Jacobsen, S.E. (2015). The Potential for Utilizing the Seed Crop Amaranth (*Amaranthus* spp.) in East Africa as an Alternative Crop to Support Food Security and Climate Change Mitigation. *J. Agron. Crop Sci.*
2. Caselato-Sousa, V.M., Amaya-Farfán, J. (2012). State of Knowledge on Amaranth Grain: A Comprehensive Review. *J. Food Sci*
3. Haros, C.M., Schönlechner, R. (2017). Pseudocereals: chemistry and technology.
4. Janssen, F., Pauly, A., Rombouts, I., Jansens, K.J.A., Deleu, L.J., Delcour, J.A. (2017). Proteins of Amaranth (*Amaranthus* spp.), Buckwheat (*Fagopyrum* spp.), and Quinoa (*Chenopodium* spp.): A Food Science and Technology Perspective. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* 16, 39–58.
5. Singh, N., Singh, P. (2011). Amaranth: Potential Source for Flour Enrichment, in: *Flour and Breads and Their Fortification in Health and Disease Prevention*. pp. 101–111
6. Taylor, J.R., Awika, J.M. (2017). Gluten-Free Ancient Grains: Cereals, Pseudocereals, and Legumes: Sustainable, Nutritious, and Health-Promoting Foods for the 21st Century.
7. Venskutonis, P.R., Kraujalis, P. (2013). Nutritional Components of Amaranth Seeds and Vegetables: A Review on Composition, Properties, and Uses. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* 12, 381–412.
8. Multidisciplinair PWO project Altergrain: Meer diversiteit in landbouw en voeding: opportuniteiten voor alternatieve granen en pseudogranen in Vlaanderen (2016-2018)
9. TETRA project ALTERBAKE: Toepassingsmogelijkheden van alternatieve granen in de ontwikkeling van innovatieve bakkerijproducten (2017-2019)

# QUINOA



## Oorsprong

Afkomstig Zuid-Amerika en wordt al 5000 – 7000 jaar gecultiveerd.

- Latijnse naam: *Chenopodia quinoa* Wild.
- Bevat geen gluten
- Dicotyle plant
- Synoniem = gierstmelde
- Inca's, Maya's en Azteken teelden al quinoa
- Geteeld in Bolivia, Peru, Ecuador, Chili, Brazilië, Colombia en sinds 2015 in België
- Ethische kwestie: door de enorme vraag stijgen de prijzen, wat de beschikbaarheid van quinoa voor de lokale bevolking in Zuid-Amerika in gedrang brengt.

## Van akker...



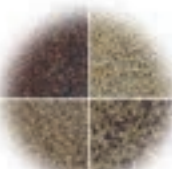
Op het veld

- 0,5 – 4,5 ton/ha
- Sterke stengels
- 120 – 180 kgN/ha
- Geen erkenning gewasbeschermingsmiddelen



Pluim

- Pseudograan
- 2 – 4 g DKG
- Tolerantie tegen hoogtes en koude
- Kan op zeer arme bodems groeien
- Sterk verwant aan melganzevoet
- Voorkomen van valse meeldauw



Kleurvarianten

- Kleine zaden (1,5 – 4 mm)
- Rond en afgeplat
- Vermaling tot zowel bloem als meel is mogelijk
- Veel verschillende kleurvarianten zijn mogelijk



Bloem



Meel (afhankelijk van kleurvariant)



1 – 3 m  
Geen probleem met legering

## ...tot bakker



### DEEGEIGENSCHAPPEN



Zelfde problemen als andere glutenvrije broden  
Zuurdesem/hydrocolloïden kunnen oplossing bieden



Deeg rijst amper  
Bij 50% inmenging verliest het deeg structuur en valt het uiteen  
Aanpassing van het proces noodzakelijk



### BROODEIGENSCHAPPEN



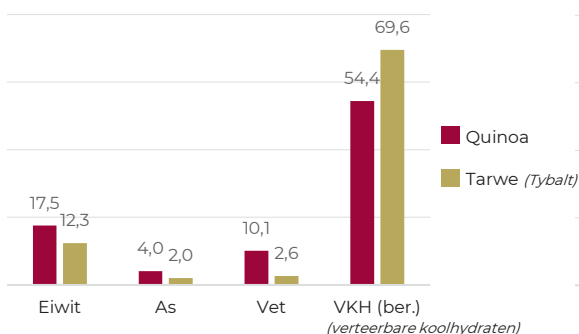
Sterke volumedaling vanaf 30% inmenging  
Kruim wordt harder na inmenging  
Smaak is sterk afhankelijk van de soort quinoa



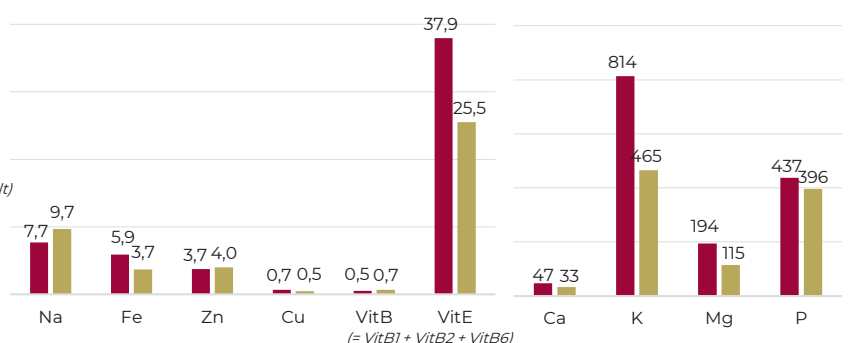
## Nutritionele karakteristieken van de korrel



### Gram macro-voedingsstoffen per 100 g



### Milligram mineralen & vitamines per 100 g



Deze gegevens zijn het gemiddelde van de resultaten van analyses op korrels afkomstig van de oogst in Bottelare gedurende 3 opeenvolgende teeltjaren (16 – 18).

## Bronnen

1. Boukid, F., Folloni, S., Sforza, S., Vittadini, E., & Prandi, B. (2017). Current Trends in Ancient Grains-Based Foodstuffs: Insights into Nutritional Aspects and Technological Applications. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*.
2. Filho, A. M. M., Pirozi, M. R., Borges, J. T. D. S., Pinheiro Sant'Ana, H. M., Chaves, J. B. P., & Coimbra, J. S. D. R. (2017). Quinoa: Nutritional, functional, and antinutritional aspects. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(8), 1618–1630
3. Graf, B. L., Rojas-Silva, P., Rojo, L. E., Delatorre-Herrera, J., Baldeón, M. E., & Raskin, I. (2015). Innovations in Health Value and Functional Food Development of Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 14(4), 431–445.
4. Vega-Gálvez, A., Miranda, M., Vergara, J., Uribe, E., Puente, L., & Martínez, E. A. (2010, December). Nutrition facts and functional potential of quinoa (*Chenopodium quinoa* willd.), an ancient Andean grain: A review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. Wiley-Blackwell.
5. Wang, S., & Zhu, F. (2016). Formulation and Quality Attributes of Quinoa Food Products. *Food and Bioprocess Technology*.
6. Multidisciplinair PWO project Altergrain: Meer diversiteit in landbouw en voeding: opportuniteiten voor alternatieve granen en pseudogranen in Vlaanderen (2016-2018)
7. TETRA project ALTERBAKE: Toepassingsmogelijkheden van alternatieve granen in de ontwikkeling van innovatieve bakkerijproducten (2017-2019)

## Contact

Joos Latré  
Hoofdlector Agro- en Biotechnologie HOGENT  
joos.latre@hogent.be  
09/243 24 05

Proefhoeve Bottelare HOGENT – UGent  
09/363 93 00

## Met dank aan...



**HO  
GENT**



**Proefhoeve Bottelare**