Bloemkool en blad na teelt op wel of niet ondergewerkte varkensmest: welke bloemkool is lekkerder en hoe gezond is bloemkoolblad?

Manou Klok, Natalie Vaphiadis, Tamara van Wees en Rick Mak
Opleiding Food Commerce & Technology, Hogeschool Inholland, Amsterdam en Delft.

Inleiding

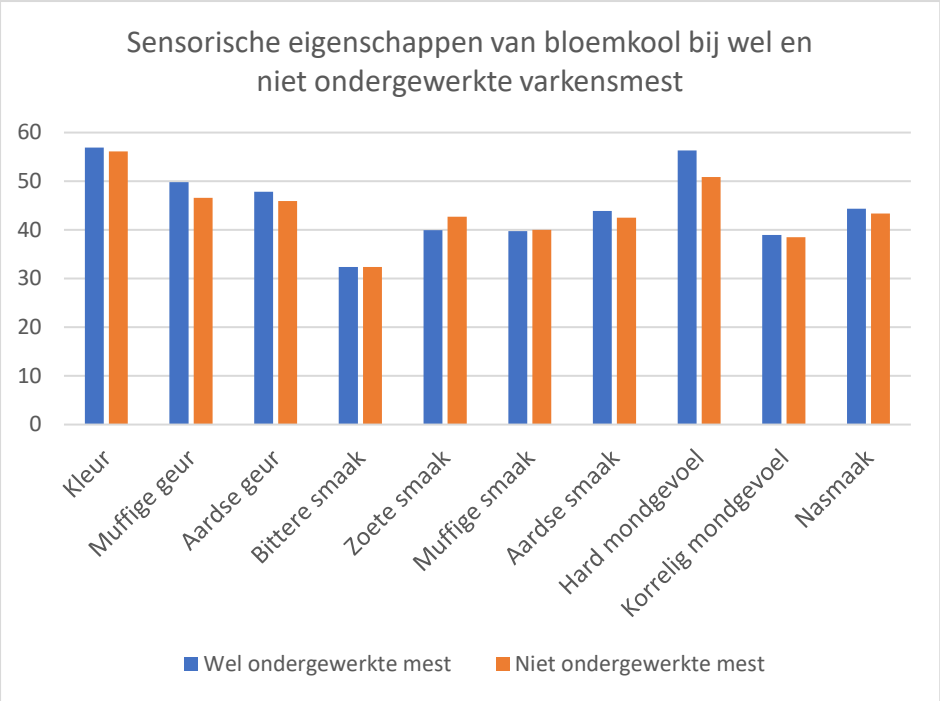
In opdracht van de provincie Noord-Holland is Amsterdam Green Campus een 4-jarig onderzoek gestart naar de invloed van het onderwerken van vaste mest op bloemkool. Momenteel wordt alle mest ondergewerkt, omdat dit proces de uitstoot van ammoniak vermindert. Als de mest niet wordt ondergewerkt kan dit de biodiversiteit op het land misschien ook bevoordelen. Daarom wordt onderzocht wat het wel of niet onderwerken van de mest voor invloed heeft op de sensorische eigenschappen (zoals smaak en kleur) en de inhoudsstoffen van bloemkool. Amsterdam Green Campus heeft Roos van Maanen aangewezen om in samenwerking met studenten van Inholland onderzoek te doen naar de sensorische eigenschappen en de inhoudsstoffen van bloemkool. De studenten hebben naast de bloemkool ook onderzoek gedaan naar de bloemkoolbladeren. Vaak wordt het bloemkoolblad weggegooid, reden om te kijken naar de mogelijkheden om deze bladeren te benutten. Deze worden vaak weggegooid, ondanks dat er een vermoeden is, dat de balderen gezond zijn.

Materiaal en methoden

Door de studenten is een sensorische test afgenomen bij 100 respondenten. Tijdens dit sensorisch onderzoek zijn de volgende sensorische eigenschappen getest (de attributen): de kleur, muffige geur, aardse geur, bittere smaak, zoete smaak, aardse smaak, het harde mondgevoel, korrelige mondgevoel en de nasmaak. Om de resultaten van het sensorisch onderzoek statistisch te kunnen toetsen, is gebruik gemaakt van de Quantitative Descriptive Analysis (QDA-test) (Sensory Society, z.d.). Dit is een zogenaamde hedonische test waarmee panelleden hun mening geven over de vooraf gedefinieerde attributen. De respondenten konden door middel van een lijn zetten aangeven wat ze van het attribuut vonden. Deze lijnen zijn opgemeten met een liniaal, resulterend in getallen tussen 0 en 100. Er is gewerkt met een p-waarde van 0,05. Met het softwarepakket SPSS is eerst met de Normality Test gekeken of de gegevens normaal verdeeld waren, middels de Kolmogorov-Smirnov test. Voor de gegevens die wel normaal verdeeld waren, is gebruik gemaakt van de Independent Samples Test. Voor de gegevens die niet normaal verdeeld waren, is gebruik gemaakt van een Nonparametric Test (Corporate Finance Institute, 2022).

Sensorische eigenschappen

Uit het sensorisch onderzoek bleek dat er geen significante verschillen te zien zijn tussen de bloemkolen bij wel en niet ondergewerkte varkensmest.



Figuur 1: Resultaten sensorische aspecten tussen bloemkool bij wel en niet ondergewerkte varkensmest. In blauw de gemiddeldes van de bloemkool met wel ondergewerkte varkensmest, in oranje de gemiddeldes van de bloemkool met niet ondergewerkte varkensmest. De scores zijn bepaald door de lijnafstand te meten, zoals beschreven in Materiaal en Methoden.

In figuur 1 is te zien dat de verschillen tussen sensorische eigenschappen na de twee manieren van bemesten van de bloemkool niet groot zijn. Het grootste verschil zat bij het attribuut 'Hard mondgevoel'. Bij dit attribuut werd een gemiddelde score gegeven van 56,33 bij de bloemkool met wel ondergewerkte mest ten opzichte van een gemiddelde score van 50,88 bij de bloemkool met niet ondergewerkte mest. De andere attributen hebben een klein verschil tussen de twee manieren van bemesten van de bloemkool.

Na het toetsen van de gegevens in SPSS, bleken de verschillen van alle attributen niet significant te zijn. Dit duidt erop dat de manier van bemesten geen invloed heeft op de sensorische eigenschappen van bloemkolen.

Inhoudsstoffen bloemkool

Uit de resultaten van de inhoudsstoffenanalyse van het lab Groen Agro Control blijkt dat er tussen de bloemkolen bij wel en niet ondergewerkte varkensmest verschillen zijn gevonden. Het grootste verschil is gevonden bij vitamine C (zie tabel 1). Vitamine C in de bloemkool waar de mest niet is ondergewerkt is bijna 50% meer dan in de bloemkool met wel ondergewerkte mest. Naast de vitamine C zijn er ook verschillen te zien in een aantal andere gemeten vitamines (zie tabel 1).

*Tabel 1: Inhoudsstoffen in bloemkool geteeld op wel of niet ondergewerkte mest in 2022 (varkensmest)**

Inhoudsstoffen	Wel ondergewerkt 2022 in mg/kg	Niet ondergewerkt 2022 in mg/kg
Vitamine B2	0,61	0,56
Vitamine B3	6,6	6,5
Vitamine B6	0,84	0,91
Vitamine B9 en B11	0,20	0,19
Vitamine B12	0,011	0,012
Vitamine C	41	62
Vitamine K1	0,08	0,07

*Het betreft enkelvoudige metingen per bloemkool zodat geen statistisch onderbouwde uitspraken over verschillen kunnen worden gedaan

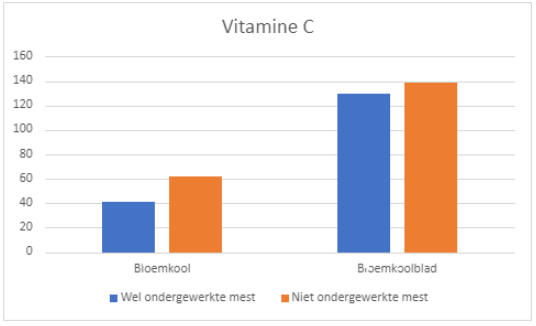
Vergelijking 2021/2022

In 2021 is hetzelfde onderzoek uitgevoerd door studenten van Inholland. Het verschil is dat toen geitenmest in plaats van varkensmest is gebruikt. De vitamines in tabel 1 (2022) verschillen in waarden met de resultaten van 2021.

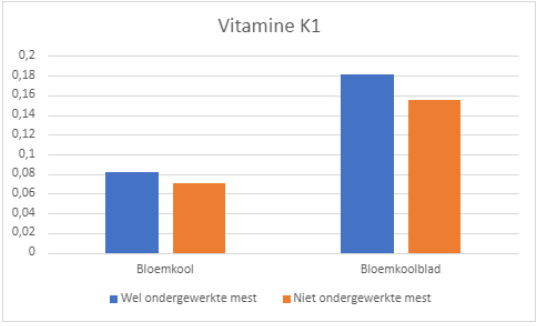
Meer informatie is te vinden op: https://amsterdamgreencampus.nl/duurzame-bloemkool-niet-onderwerken-van-vaste-mest/

Bloemkoolbladeren inhoudsstoffen

Naast de bloemkolen zijn dit jaar ook de bladeren getest. Dit is gedaan omdat veel bladeren worden weggegooid terwijl dit eetbaar is. De studenten van Inholland waren hier benieuwd naar en hebben dit laten testen op inhoudsstoffen. Uit de resultaten kwam naar voren dat de bladeren zeker genoeg 'goede' inhoudsstoffen bevatten. Zo is in figuur 2 te zien, de bladeren twee keer zoveel vitamine C bevatten als in de bloem.
Verder gekeken naar de vitamines springt ook de vitamine K1 eruit, deze is namelijk twee keer zo veel als in de bloem (zie figuur 3).



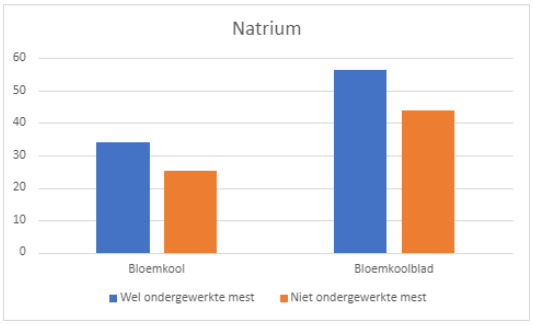
Figuur 2: Vitamine C in mg/kg droge stof



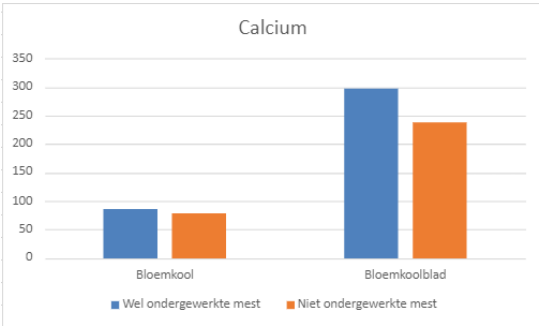
Figuur 3: Vitamine K1 in mg/kg droge stof

Naast de vitamines is gekeken naar de mineralen. Bij de mineralen springen twee soorten eruit, namelijk het natrium- en calciumgehalte. Zoals in figuur 4 te zien is, is het natriumgehalte twee keer

zo veel in de bladeren dan in de bloem. In figuur 5 is te zien dat dit bij calcium zelfs bijna vier keer zo veel is.



Figuur 4: Natrium in mmol/kg droge stof



Figuur 5: Calcium in mmol/kg droge stof

Bloemkoolbladeren tot bloemkoolpoeder

Nadat er uit de resultaten is gebleken dat de inhoudsstoffen hoge waarden gaven in de bloemkoolbladeren, is gekeken naar een manier om de bladeren te verwerken in producten.

Om bloemkoolbladeren te kunnen verwerken in voedingsmiddelen zijn er meerdere opties mogelijk. Eén van deze mogelijkheden is het drogen en vermalen van de bladeren omdat een bloemkoolblad een bederfelijk product is. In eerder onderzoek (Revathi et al. 2019) is bloemkoolbladpoeder gebruikt om koekjes een hogere nutritionele waarde te geven. Er zijn in dit onderzoek verschillende hoeveelheden bloemkoolbladpoeder toegevoegd aan de koekjes om te onderzoeken wat mensen vonden van de koekjes. De koekjes met een hoger gehalte aan bloemkoolpoeder werden op een aantal sensorische eigenschappen onaantrekkelijker gevonden (Revathi et al., 2019). Dit kan verholpen worden door bloemkoolpoeder toe te voegen aan producten waarbij kleurverschil minder zichtbaar zal zijn en aan producten die bij de smaak- en geureigenschappen passen van bloemkool.

In een ander onderzoek is het effect van het koken en stomen van bloemkoolbladeren voordat deze gedroogd en vermalen worden onderzocht. Hier is uit gekomen dat het beide vormen van blancheren positief effect heeft op het voedingsvezelgehalte en de kleurintensiteit van de bladeren (Mythili et al., 2021).

Discussie

Er zijn geen verschillen gevonden in de sensorische eigenschappen van de bloemkool met wel ondergewerkte en niet ondergewerkte mest. Dit kan te verklaren zijn door de inzet van niet gespecialiseerde respondenten. De respondenten waren willekeurige personen en niet via een extern sensorisch testbureau geworven. Zij vonden het lastig om bepaalde attributen als muffig en aards te kunnen herkennen. Echter zullen de consumenten van hetzelfde niveau zijn als de willekeurige respondenten, dus zullen ook zij waarschijnlijk geen verschil vinden qua sensorische eigenschappen.

Conclusie

De manier van bemesting heeft weinig invloed op de sensorische eigenschappen van de bloemkolen, dit blijkt uit de resultaten van het sensorische onderzoek.
Wel is er een aanzienlijk verschil tussen de hoeveelheid vitamine C van de bloemkolen met wel- en niet ondergewerkte mest.
Ook zit er een groot verschil tussen de inhoudsstoffen van de bloem en de bladeren, waarbij de bladeren hogere waarden toonden dan de bloem zelf.

Aanbevelingen

Bloemkoolbladeren zouden vaker gebruikt kunnen worden in voedingsmiddelen, omdat de hoeveelheden van de inhoudsstoffen in de bladeren hogere waarden hebben dan de bloem zelf. Doordat de bloemkoolbladeren nu veel worden weggegooid gaan al deze goede stoffen verloren.

Er zal een vervolgonderzoek gedaan moeten worden naar de juiste toepassing van bloemkoolbladeren in voedingsmiddelen. Een voorbeeld hiervan is het verwerken van bloemkoolbladpoeder om voedingsmiddelen te voorzien van gezonde inhoudsstoffen.

Literatuurlijst

Corporate Finance Institute. (2022, 29 november). *Nonparametric Tests*. Geraadpleegd op 8-12-2023, https://corporatefinanceinstitute.com/resources/data-science/nonparametric-tests/

van der Marel, F., Huijsman, D., & Wildeman, R. (2022). *Anders bemesten: Welke bloemkool is lekkerder en gezonder?* Boer & Business in Balans. https://www.boerenbusinessinbalans.nl/nieuws/anders-bemesten-welke-bloemkool-is-lekkerder-en-gezonder/

Mythili, S., Rajeswari, N., Bosco, & Kamatchi alias Rajalechumi, A. (2021). Impact of blanching treatments on the chemical composition, total dietary fiber, physicochemical, functional, and structural properties of underutilized cauliflower leaves (Brassica oleracea var. botrytis). Journal of Food Processing and Preservation, 45(11). https://doi.org/10.1111/jfpp.15910

Revathi, D., Sashidevi, G., Hemalatha, G., & Kanchana, S. (2019). Formulation of cookies from cauliflower leaves. *Acta Horticulturae*, *1241*, 659-662. https://doi.org/10.17660/actahortic.2019.1241.96

Sensory Society (z.d.). Quantitative Descriptive Analysis. Geraadpleegd op 8 januari 2023, https://www.sensorysociety.org/knowledge/sspwiki/Pages/Quantitative%20Descriptive%20Analysis.aspx

--

De studenten werden tijdens het onderzoek begeleid door Roos van Maanen (Amsterdam Green Campus), Feike van der Leij (Inholland) en Karin Renaud (Inholland).

Bijlage 1: vergelijking inhoudsstoffen 2021 en 2022

Bloemkool inhoudsstoffen

Uit de resultaten van de inhoudsstoffenanalyse van het lab Groen Agro Control blijkt dat er tussen de bloemkolen bij wel en niet ondergewerkte mest verschillen zijn gevonden tussen dit jaar (varkensmest) en vorig jaar (geitenmest). Bij de volgende inhoudsstoffen zijn grote verschillen gevonden tussen dit jaar en vorig jaar: Vitamine B2, vitamine B3, vitamine B6, vitamine B9/B11 (alleen bij de bloemkool met niet ondergewerkte varkensmest), vitamine B12, vitamine C en vitamine K1. De hoeveelheden vitamine B9/B11 en vitamine C zijn vergeleken met vorig jaar flink afgenomen, de hoeveelheden vitamine B2, vitamine B3, vitamine B6, vitamine B12 en vitamine K1 zijn vergeleken met vorig jaar flink toegenomen. De resultaten hiervan zijn te zien in tabel 1.

Tabel 1: Inhoudsstoffen in bloemkool geteeld op wel of niet ondergewerkte mest in 2021 (geitenmest) en 2022 (varkensmest) (Marel et al., 2022).*

Inhoudsstoffen	Wel ondergewerkt 2021 in mg/kg	Niet ondergewerkt 2021 in mg/kg	Wel ondergewerkt 2022 in mg/kg	Niet ondergewerkt 2022 in mg/kg
Vitamine B2	0,16	0,12	0,61	0,56
Vitamine B3	1,8	1,5	6,6	6,5
Vitamine B6	0,34	0,35	0,84	0,91
Vitamine B9 en B11	0,24	0,3	0,20	0,19
Vitamine B12	0,0038	0,0039	0,011	0,012
Vitamine C	73	103	41	62
Vitamine K1	0,06	0,05	0,08	0,07

*Het betreft enkelvoudige metingen per bloemkool zodat geen statistisch onderbouwde uitspraken over verschillen kunnen worden gedaan