

Project 404.5100

Onderzoek naar de kwaliteit van tuinbouwprodukten

Projectleider J.J.M. Driessen

Rapport 89.16

Februari 1989

Nitraat- en nitrietgehalte van een
aantal rauwe en toe bereide groenten

J.J.M. Driessen

Afdeling: Algemene Chemie

Medewerkers: H. Bannink, R. Coors, J. Lenting

Goedgekeurd door: dr J. de Jong

Rijks-Kwaliteitsinstituut voor land- en tuinbouwprodukten (RIKILT)

Bornsesteeg 45, 6708 PD Wageningen

Postbus 230, 6700 AE Wageningen

Telefoon 08370-19110

Telex 75180 RIKIL

Telefax 08370-17717

6.

Copyright 1989, Rijks-Kwaliteitsinstituut voor land- en tuinbouwprodukten.

Overname van de inhoud is toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

VERZENDLIJST

INTERN:

directeur
sectorhoofden
produktcoördinator dierlijke produkten
projectleider
afdeling Algemene Chemie (5x)
programmabeheer en informatieverzorging
ir J.D. van Klaveren
circulatie
bibliotheek

EXTERN:

Directie Landbouwkundig Onderzoek (2x)
Directie Akker- en Tuinbouw
Directie Voedings- en Kwaliteitsaangelegenheden
Sprenger Instituut
Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten
Directeur van het Proefstation voor de Tuinbouw onder Glas te Naaldwijk
Directeur van het proefstation voor de Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond
Consulentschap in Algemene Dienst voor de Kwaliteit en Bewaring in de Akker- en Tuinbouw
Voorlichtingsbureau voor de Voeding
Agralin

ABSTRACT

Nitraat- en nitrietgehalte van een aantal rauwe en toe bereide groenten

Nitrate and nitrite content of a number of raw and cooked vegetables
(in Dutch)

Report 89.16 February 1989

J.J.M. Driessen

State Institute for Quality Control of Agricultural Products (RIKILT)
PO Box 230, 6700 AE Wageningen, the Netherlands

1 table, 6 references

In January 1989 nine vegetables were sampled at greengroceries in order to examine the nitrate and nitrite contents.

Of each product five samples, which came from several places in the Netherlands, were analysed. Both the raw material and relevant cooked material have been examined. The highest contents of nitrate were found for lettuce and radish, the lowest for chicory, while sprouts don't contain any nitrate. The nitrate contents varied much for each type of vegetable. Nitrite was nearly found.

Keywords: nitrate, nitrite, vegetables

()

()

INHOUD	<u>blz</u>
ABSTRACT	1
SAMENVATTING	5
1 INLEIDING	7
2 MATERIAAL EN METHODE	8
2.1 Materiaal	8
2.2 Methoden	8
3 RESULTATEN EN DISCUSSIE	9
4 CONCLUSIE	12
LITERATUUR	12

()

()

SAMENVATTING

Om na te gaan wat de nitraat- en nitrietgehalten zijn van momenteel verkrijgbare groenten, zijn negen verschillende produkten onderzocht, nl. sla, andijvie, chinese kool, rode bieten, witte kool, zuurkool, witlof, spruiten en radijs. Van ieder produkt zijn vijf monsters gekocht in Leiden en omgeving en Wageningen en omgeving. De monsters sla en radijs zijn alleen rauw onderzocht; de overige monsters ook in toe bereide vorm.

De hoogste nitraatgehalten zijn gemeten in de monsters sla, radijs en één monster rode bieten; de laagste in de monsters witlof en spruiten. De gehalten van de monsters sla en radijs waren gemiddeld iets hoger respectievelijk iets lager dan de winternorm voor sla van 4500 mg/kg. Met uitzondering van de hoge resultaten voor de eerder genoemde drie produkten waren de nitraatgehalten van de overige produkten beduidend lager dan de geldende norm voor andijvie van 3500 mg/kg. Dit geldt voor zowel de rauwe als de toe bereide monsters.

Door toe bereiding bleken de nitraatgehalten per groentesoort in sterk variërende mate af te nemen. Bij slechts twee monsters rauw en drie monsters toe bereid produkt is een geringe concentratie nitriet gevonden, nl. maximaal 2,5 mg/kg. Toe bereiding leidt dus in het algemeen niet tot nitrietvorming.

()

()

1 INLEIDING

Van een aantal groenten is bekend dat ze aanzienlijke hoeveelheden nitraat kunnen bevatten en soms ook een geringe hoeveelheid nitriet. Uit het oogpunt van volksgezondheid hebben nitraat en nitriet reeds geruime tijd de aandacht. Nitriet veroorzaakt methaemoglobinaemie, een acuut vergiftigingsverschijnsel. Bovendien kan nitriet reageren met secundaire aminen tot N-nitrosaminen. Van een aantal van deze nitrosaminen is bewezen dat ze kankerverwekkend zijn bij proefdieren.

Nitraat op zichzelf is minder giftig dan nitriet, maar het kan onder bepaalde fysiologische omstandigheden worden omgezet in nitriet. Dit is mogelijk in het darmkanaal van zuigelingen (tot ca. 4 maanden) en in het speeksel bij ouderen.

De "Acceptable Daily Intake" (ADI) is voor nitraat vastgesteld op 220 mg en voor nitriet op 8 mg, voor volwassenen met een lichaamsgewicht van 60 kg (Elenbaas H. et al en Aldershoff W.G. et al).

Onderzoek van een aantal groentemonsters in de periode oktober 1987 - maart 1988 heeft bevestigd dat bepaalde produkten inderdaad veel nitraat kunnen bevatten. Om na te gaan wat het nitraatgehalte is van momenteel verkrijgbare groenten, zijn negen verschillende produkten onderzocht. Aangezien groenten meestal in toebereide vorm worden gegeten is bij zeven produkten het nitraatgehalte ook in het toebereide materiaal bepaald.

Uit de literatuur (Corré W.J.) blijkt, dat bij de verwerking en bewaring van groenten nitraat omgezet kan worden in nitriet d.m.v. microbiële omzetting en/of intramoleculaire ademhaling. Daarom is zowel in het rauwe produkt als in het toebereide produkt naast het nitraatgehalte, ook het nitrietgehalte bepaald. Het onderzoek van het toebereide produkt is alleen uitgevoerd voor zover het betreffende produkt ook als zodanig wordt geconsumeerd.

2 MATERIAAL EN METHODE

2.1 Materiaal

Eind januari 1989 zijn in vijf winkels in respectievelijk Leiderdorp, Leiden, Alphen aan de Rijn, Wageningen en Oosterbeek negen verschillende groenten gekocht. Deze groenten waren sla, andijvie, chinese kool, rode bieten, witte kool, zuurkool, witlof, spruiten en radijs. Van elk monster is ca. één kilogram gekocht. Ten tijde van de bemonstering waren groenten als spinazie, raapstelen, postelein en paksoi, waarvan bekend is dat de nitraatconcentratie hoog kan zijn (Consumentengids januari en mei 1988), niet of nauwelijks verkrijgbaar.

2.2 Methoden

Bij alle monsters zijn indien nodig, zand en rotte bladeren verwijderd. De monsters sla en radijs zijn alleen in rauwe vorm onderzocht; de overige produkten ook in toe bereide vorm. De monsters rode bieten zijn voor het onderzoek van het rauwe produkt geschild; de toebereiding heeft echter met schil plaatsgevonden, waarna vóór analyse het schilletje werd verwijderd.

Er is getracht om de toebereiding op eenzelfde wijze te laten plaats vinden als in een huishoudelijke situatie het geval zou zijn en wel volgens kookboekrecepten (Henderson H.H.F. en H. Toors). Het kookvocht is na de toebereiding afgeschonken.

Bepaling van de gehalten aan nitraat en nitriet is uitgevoerd m.b.v. een auto-analyser volgens Intern RIKILT-analysevoorschrift A120, afgeleid van de methode, zoals deze gepubliceerd is voor de bepaling van het nitraatgehalte in groenten in het Algemeen Besluit van de Warenwet (Uitvoeringsvoorschriften CII-1).

Het principe van de methode is als volgt:

Een hoeveelheid monstermateriaal wordt geëxtraheerd met heet water. De oplossing wordt gefiltreerd. Het in het filtraat aanwezige nitraat wordt het behulp van verkoperd cadmium gereduceerd tot nitriet. Het dan aanwezige nitriet wordt m.b.v. een kleurreagens omgezet in een rode verbinding, waarvan de concentratie fotometrisch wordt bepaald. Van een ander deel van het filtraat wordt, zonder reductieproces, op overeenkomstige wijze het gehalte aan oorspronkelijk aanwezig nitriet bepaald. Het gehalte aan nitraat wordt berekend uit het verschil tussen het nitrietgehalte na en voor reductie.

3 RESULTATEN EN DISCUSSIE

De resultaten van het onderzoek naar het nitraatgehalte zijn weergegeven in tabel 1. Hieruit blijkt dat het meeste nitraat is gevonden in sla en radijs. Voor sla is gemiddeld ruim 4700 mg/kg vastgesteld en voor radijs bijna 4300 mg/kg. Dit betekent dat in de slamonsters gemiddeld iets meer nitraat is aangetroffen dan de geldende norm van 4500 mg/kg. Voor radijs bestaat geen wettelijke norm. Opgemerkt dient te worden dat er van ieder produkt slechts vijf monsters zijn onderzocht. De resultaten voor elk van de overige produkten zijn gemiddeld veel lager dan de geldende norm voor andijvie (3500 mg/kg). Incidenteel is in rode bieten wel een hoog gehalte gevonden.

Uit de resultaten blijkt verder dat bij een aantal produkten het nitraatgehalte gehoorlijk kan variëren. Dit is, evenals het niveau van de gehalten, in overeenstemming met literatuurgegevens (Het Contaminantenboekje). In de monsters spruiten is tegen de verwachting in geen nitraat gevonden. De toebereiding van de monsters andijvie, chinese kool, witte kool, zuurkool en witlof blijkt in het algemeen te leiden tot een afname van het nitraatgehalte. De daling is bij elk van de onderzochte produkten zeer wisselend.

Bij zes monsters, waar onder vier monsters rode bieten, is in het rauwe produkt minder nitraat gevonden dan in het toebereide produkt. Voor de rode bieten moet de verklaring waarschijnlijk worden gezocht in het schillen van het rauwe monster; er is namelijk geen verschil in vochtgehalte vastgesteld. Voor de andere twee monsters is geen verklaring gevonden voor het iets hogere nitraatgehalte in het toebereide produkt.

Het terugvindingspercentage verkregen door middel van standaardadditie bedraagt bij diverse produkten en op verschillende niveau's $100 \pm 2,5\%$. Het onderzoek naar het nitrietgehalte heeft slechts bij twee monsters rauwe en drie monsters toebereide groenten een hoger gehalte opgeleverd dan 1 mg/kg. Het hoogste gevonden gehalte bedroeg 2,5 mg/kg.

Tabel 1: Nitraatgehalte van een aantal groenten, in verse en eventueel toebereide vorm. (mg/kg)

Produkt	RIKILT nummer	Rauw	Toebereid	Afname in NO ₃ -gehalte door toebereiding (%)
Sla ¹⁾	9/4/162	5260	-	
Sla	171	3940	-	
Sla	180	4980	-	
Sla	189	4420	-	
Sla	198	5060	-	
Andijvie	9/4/163	1930	1260	35
Andijvie	172	1130	1140	-
Andijvie	181	760	690	9
Andijvie	190	1110	930	16
Andijvie	199	380	300	21
Chinese kool	9/4/164	1420	1410	1
Chinese kool	173	510	410	20
Chinese kool	182	860	580	33
Chinese kool	191	830	510	39
Chinese kool	200	1290	1360	-
Rode bieten	9/4/174	3690	4990	-
Rode bieten	183	410	920	-
Rode bieten	192	1740	840	52
Rode bieten	201	95	410	-
Rode bieten	207	300	347	-
Witte kool	9/4/166	470	330	30
Witte kool	175	600	540	10
Witte kool	184	120	95	21
Witte kool	193	<1	<1	-
Witte kool	202	210	170	19

Produkt	RIKILT nummer	Rauw	Toebereid	Afname in NO ₃ -gehalte door toebereiding (%)
Zuurkool	9/4/167	100	55	45
Zuurkool	176	250	170	32
Zuurkool	185	230	80	65
Zuurkool	194	420	200	52
Zuurkool	203	620	550	11
Witlof	9/4/168	40	15	62
Witlof	177	40	30	25
Witlof	186	110	65	41
Witlof	195	370	210	43
Witlof	204	<1	<1	-
Spruiten	9/4/169	<1	<1	-
Spruiten	178	<1	<1	-
Spruiten	187	<1	<1	-
Spruiten	196	<1	<1	-
Spruiten	205	<1	<1	-
Radijs ¹⁾	9/4/170	4090	-	
Radijs	179	3720	-	
Radijs	188	5500	-	
Radijs	197	4050	-	
Radijs	206	3990	-	

1) Dit produkt is niet toebereid.

4 CONCLUSIE

De hoogste nitraatgehalten zijn gevonden bij de produkten sla en radijs en de laagste bij witlof en spruiten. De gevonden gehalten bij sla zijn gemiddeld iets hoger dan de norm van 4500 mg/kg. De gevonden gehalten zijn, met uitzondering van die voor sla, radijs en één monster rode bieten alle veel lager dan de norm voor andijvie van 3500 mg/kg.

Toebereiding leidt in de meeste gevallen tot een afname van het nitraatgehalte. Deze afname varieert sterk per groentesoort.

Slechts bij twee monsters rauw en drie monsters toebereid produkt is meer dan 1 mg nitriet per kilogram gevonden met een maximum van 2,5 mg/kg. Toebereiding leidt dus in het algemeen niet tot de vorming van nitriet.

LITERATUUR

Aldershoff W.G., S. Bommeljé, T. Breimer, M. Miedema.

Nitraat in groenten.

Bedrijfsontwikkeling, 13e jaargang nr. 3, maart 1982.

Consumentengids januari en mei 1988.

Een overzicht van stoffen die drink- en eetwaren verontreinigen.

Het Contaminantenboekje, 1987, blz. 92-95, Staatsuitgeverij.

Corré W.J.

Nitraat en nitriet in groenten, deel 2.

LH, Vakgroep bodemkunde en bemestingsleer; Interne mededeling no. 46.

Elenbaas H., P. Hollman, H. Oortwijn, L. Tuinstra.

Nitraat, nitriet en N-nitrosaminen in voedingsmiddelen.

RIKILT-rapport 80.51.

Henderson H.H.F. en H. Toors.

Het nieuwe kookboek; 12e druk.