

Project 404 0060

Onderzoek landbouwprodukten voor de NRL0-Werkgroep Kwaliteitonderzoek
aan produkten van het proefbedrijf OBS (drs N.G. van der Veen).

Rapport 87.79 November 1987

CHEMISCHE ONDERZOEK AAN IN 1985
GANGBAAR-, GEÏNTEGREERD- EN BIOLO-
GISCH-DYNAMISCH GETEELDE WINTERWOR-
TELEN EN DAARUIT BEREID WORTELSAP.

N.G. van der Veen

Afdeling: Algemene Chemie

Goedgekeurd door: dr H. Herstel

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

VERZENDLIJST

INTERN:

directeur

sectorhoofden

projectbeheer

afdeling Algemene Chemie (4x)

afdeling Anorganische Contaminanten

afdeling Levensmiddelenadditieven/Micronutriënten

afdeling Organische Contaminanten

circulatie

EXTERN:

directie DLO

- sector Plantaardige Productie

- sector Algemeen en Management

ir R. Top (VKA)

drs R. Boeringa (NRLO)

ing J.W. Ludwig (IBVL)

dr P.H. Vereijken (OBS)

ing P. Brul (Louis Bolk Instituut)

drs A. de Vries (Louis Bolk Instituut)

ir P.A.M. Oude Ophuis (LUW)

dhr W. van Deelen (Sprenger Instituut)

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

WOORD VOORAF

Nico van der Veen, de auteur van dit rapport, is op 21 december 1987 overleden. Hij schreef het rapport toen hij, nog voor zijn ziekte zich in alle hevigheid openbaarde, ziek thuis was. Dat toont eens te meer zijn grote betrokkenheid bij het onderzoek dat onder zijn leiding plaats vond. Wij missen hem zeer.

Henk Herstel

INHOUD	<u>blz</u>
SAMENVATTING	III
1 INLEIDING	1
2 BEMONSTERING	2
3 METHODEN VAN ONDERZOEK	3
4 RESULTATEN EN DISCUSSIE	4
5 CONCLUSIE	8
LITERATUUR	11

SAMENVATTING

Op het proefbedrijf OBS (Ontwikkeling Bedrijfssystemen) te Nagele zijn in 1985 winterwortelen (ras Ancora) geteeld op een gangbaar-, geïntegreerd- en biologisch-dynamisch teeltsysteem. Het doel is na te gaan in hoeverre er verschillen in kwaliteit zijn tussen de winterwortelen, afkomstig van genoemde teeltsystemen. Verschillende instituten werken hieraan mee om de houdbaarheid, de verwerkingseigenschappen, de sensorische eigenschappen, de gewasontwikkeling en de chemisch samenstelling te bepalen. Op het RIKILT is het chemisch onderzoek uitgevoerd. Van de geoogste produkten, alsmede van het tot wortelsap verwerkte produkt, is het gehalte aan drogestof, zetmeel, suikers, eiwitten, mineralen, spoorelementen, zware metalen, nitraat en nitriet bepaald. Tevens werd in de wortelen het gehalte van enkele bestrijdingsmiddelen bepaald. Dit onderzoek is een herhaling van in 1984 uitgevoerd onderzoek. Toen was het ras Karotan voor onderzoek gekozen.

Er worden tussen de gangbaar-, geïntegreerd- en biologisch-dynamisch geteelde winterwortelen en daaruit bereid wortelsap voor wat betreft de chemisch bepaalde gehalten weinig verschillen voor de onderzochte componenten gevonden. De resultaten van 1984 worden wat dit betreft bevestigd. Nitraat vormt hierop een uitzondering. Voor de biologisch-dynamische teelt wordt gemiddeld ca. 120 mg/kg gevonden, voor de andere teeltsystemen ca. 50 mg/kg. Deze gehalten zijn overigens laag ten opzichte van de normen die voor bladgroenten zijn gesteld (variërend van 3500 tot 4500 mg/kg).

Het spuiten met glycofeen tegen loofverbruining geeft in de wortelen een aantoonbaar residu.

In tegenstelling tot de teelt van 1984 wordt bij de teelt van 1985 voor gangbaar- en biologisch-dynamisch geteelde wortelen nagenoeg hetzelfde drogestofgehalte gevonden.

Het in 1985 geteelde ras Karotan bevat volgens verwachting meer caroteen dan het in 1985 geteelde ras Ancora.

In het bereide wortelsap wordt nagenoeg geen vitamine C gevonden, dit in tegenstelling tot de wortelen zelf.

Tijdens het afrijpen neemt het caroteengehalte volgens verwachting toe. Ook het saccharosegehalte neemt toe, dat van glucose en fructose neemt af.

1 INLEIDING

De NRLO Werkgroep "Kwaliteitsonderzoek aan produkten van het Proefbedrijf OBS" voert onderzoek uit aan gangbaar (GA), biologisch-dynamisch of alternatief (BD) en geïntegreerd (GI) geteelde produkten op het proefbedrijf OBS "Ontwikkeling Bedrijfssystemen" te Nagele.

In 1984 is gestart met een onderzoek aan aardappelen, aan witte kool en daaruit bereide zuurkool en aan winterwortelen en daaruit bereid wortelsap. Dit onderzoek loopt over een periode van 3 jaar, d.w.z. drie teelten worden gevolgd. Dit werd noodzakelijk geacht o.a. in verband met mogelijke seizoensinvloeden op de teelt en daarmee op de verkregen onderzoeksresultaten.

De geteelde produkten worden beoordeeld op kwaliteitsaspecten als gebruikswaarde, verwerkingseigenschappen, uiterlijk, smaak, voedingswaarde, chemische samenstelling en residuen van schadelijke stoffen.

Een aantal instituten zijn bij dit onderzoek betrokken. Voor wat de winterwortelen en het daaruit bereide wortelsap betreft, wordt door het Bolkinstituut fenomenologisch onderzoek verricht aan de gewasontwikkeling, houdbaarheid bij opslag in de kuil en sensorische eigenschappen. Door het Sprenger Instituut worden de winterwortelen tot wortelsap verwerkt. Dit wortelsap wordt door een deskundigenpanel sensorisch beoordeeld. Door de afdeling Marktkunde van de Landbouw Universiteit wordt het wortelsap door een consumentenpanel sensorisch beoordeeld. Het RIKILT voert de chemische analyses uit. Uit het RIKILT-onderzoek van 1984 bleek, dat er tussen gangbaar-, geïntegreerd- en biologisch-dynamisch geteelde winterwortelen (ras Karotan) en daarvan bereid wortelsap weinig verschillen in gehalten van de onderzochte componenten werd gevonden (Van der Veen, 1985). Wel was het drogestofgehalte van de biologisch-dynamisch geteelde wortelen ca. 10% hoger dan dat van de gangbaar geteelde wortelen.

Voor meer uitgebreide informatie wordt verwezen naar het concept Werkplan 1985 winterwortelen (NRLO, 1985).

Naast onderzoek op de chemische samenstelling van de geoogste winterwortelen en het daaruit bereid wortelsap zijn van tussentijds genomen monsters tijdens de teelt de gehalten aan drogestof, ruw eiwit, zuiver eiwit, glucose, fructose, saccharose, caroteen, nitraat en nitriet bepaald, teneinde het kwaliteitsverloop in de tijd of de afrijping te kunnen volgen.

In 1985 is onderzoek verricht aan het ras Ancora. In 1984 vond onderzoek plaats aan het ras Karotan. De reden van de keuze voor Ancora lag in het feit dat dit ras vroeger geoogst kan worden (oktober). Karotan is een laat afrijpend ras met oogst in november; op zavelgronden zoals van de OBS levert dit problemen op met het mechanisch oogsten. Voorts ligt de kilogramopbrengst per hectare voor Karotan laag. Ancora is typisch een ras voor verse consumptie.

Dit verslag geeft de resultaten van het door het RIKILT uitgevoerde chemisch onderzoek van de in 1985 geteelde winterwortelen en daaruit door het Sprenger Instituut (SI) bereid wortelsap. De verwerking tot wortelsap werd op twee manieren volgens standaardprocedures uitgevoerd, te weten: persen, gevolgd door melkzuurvergisting en verzuren plus enzymatisch vervloeien. In tegenstelling tot Karotan lijkt Ancora niet geschikt te zijn voor verwerking tot wortelsap. Om dit te bevestigen is er wortelsap bereid, dat onder andere sensorisch beoordeeld zal worden door het genoemde deskundigen- en consumentenpanel.

2 BEMONSTERING

De winterwortelen werden op het gangbare, geïntegreerde en biologisch-dynamische teeltsysteem 7 maal bemonsterd ten behoeve van het afrijpingsonderzoek. Deze bemonstering vond wekelijks plaats en bestond uit 150 á 200 wortels die door het Sprenger Instituut werden gewassen, geschoond en gesneden. Ca. 2 kg van het versneden materiaal werd naar het RIKILT verzonden voor chemisch onderzoek. Deze monsters werden op het RIKILT afgeleverd op 5/9, 11/9, 19/9, 25/9, 2/10, 10/10 en 16/10. Tussen het tijdstip van aflevering en veldbemonstering zat hooguit één dag. De gangbaar en geïntegreerde geteelde winterwortelen werden op 16 oktober geoogst, de biologisch-dynamisch geteelde wortelen op 30 september.

De geoogste produkten, elk bestaande uit 400 kg, werden door het SI voorbewerkt en versneden en deels verwerkt tot wortelsap. Van de winterwortelen ontving het RIKILT per teeltsysteem 3 mengmonsters van ca. 2,5 kg, elk voor onderzoek in enkelvoud. Van het op twee manieren bereide wortelsap ontving het RIKILT per teeltsysteem een monster voor onderzoek in enkelvoud.

Voor onderzoek op bestrijdingsmiddelen werden per teelt systeem enkele winterwortelen afgeleverd (ca. 10 stuks).

3 METHODEN VAN ONDERZOEK

De ten behoeve van het afrijpingsonderzoek ingezonden monsters winterwortelen werden direct na aflevering onder vloeibare stikstof in een cutter gemalen en bij -20°C bewaard tot een geschikt moment van analyse.

Van de ingezonden monsters geoogste produkten werd direct een deel genomen en onderzocht op vitamine C. De rest van het monster werd onder vloeibare stikstof in een cutter gemalen, gevriesdroogd, tot poeder gemalen en bewaard tot een geschikt moment voor analyse. De afgeleverde hele winterwortelen voor onderzoek op bestrijdingsmiddelen werden ontdaan van de kruin en aanklevende grond, bij kamertemperatuur gemalen en geanalyseerd op diazinon, chloorfenvinfos en glycofeen.

Tabel 1 geeft een beknopt overzicht van de gebruikte methoden van onderzoek.

Tabel 1. Methoden van onderzoek

Component	Omschrijving	Voorschrift
droge stof	drogen bij 80°C onder vacuum	
caroteen	fotometrisch	A 9
vitamine C	fluorimetrisch, als totaal vit. C	A 119
glucose	enzymatisch	A 87
fructose	enzymatisch	A 87
saccharose	enzymatisch	A 88
ruw eiwit	Kjeldahl-destructie	EEG-L 123
zuiver eiwit	methode Greenwald (trichloorazijnzuur precipitatie en Kjeldahl-destructie)	
kalium	vlamfotometrische methode	A 116
natrium	vlamfotometrische methode	A 116
zink	vlam-AAS na droge verassing bij 450°C	A 339
mangaan	zie zink	A 339
ijzer	zie zink	A 339
koper	zie zink	A 339
seleen	hydride-AAS na droge verassing bij 450°C	A 5
cadmium	voltammetrisch na droge verassing bij 450°C	A 3
lood	zie cadmium	A 3
nitraat/nitriet	auto-analyzer methode, cadmium-reductie	A 120
bestrijdingsmiddelen	gaschromatografische methode	A 357

4 RESULTATEN EN DISCUSSIE

Tabel 2 geeft de analyseresultaten voor het afrijpingsonderzoek. Hieruit zijn een aantal trends af te lezen. Het saccharosegehalte neemt toe, dat van glucose en fructose neemt af. Het caroteengehalte neemt volgens verwachting toe. Ook het nitraatgehalte neemt toe en ligt voor het biologisch-dynamisch teeltsysteem duidelijk hoger dan bij de twee andere teeltsystemen.

Tabel 2: Analyseresultaten voor het afrijpingsonderzoek van winterwortelen, geteeld op het proefbedrijf OBS in 1985 (Gehalten op produktbasis).

Teeltsysteem	Gangbaar						
Datum veldbemonstering	4/9	11/9	18/9	25/9	2/10	9/10	16/10
Monsternrs. 5/4/...	4717	4775	4833	4960	5031	5359	5396
droge stof %	10.2	10.5	10.4	11.9	11.0	10.6	10.4
glucose %	1.8	1.7	1.6	1.6	1.4	1.3	1.3
fructose %	1.5	1.5	1.4	1.4	1.2	1.1	1.0
saccharose %	2.7	2.8	2.9	3.2	3.3	3.2	3.1
ruw eiwit %	0.50	0.44	0.48	0.56	0.40	0.48	0.55
zuiver eiwit %	0.26	0.27	0.27	0.27	0.21	0.22	0.26
caroteen mg/100 g	5.6	6.3	6.1	7.4	6.8	7.6	7.8
nitraat mg/kg	54	39	54	49	22	32	110

Teeltsysteem	Geïntegreerd						
Datum veldbemonstering	4/9	11/9	18/9	25/9	2/10	9/10	16/10
Monsternrs. 5/4/....	4718	4776	4834	4961	5032	5360	5397
droge stof %	10.7	11.0	10.7	10.6	10.8	10.7	10.7
glucose %	1.9	1.8	1.5	1.7	1.4	1.3	1.2
fructose %	1.6	1.5	1.3	1.4	1.2	1.0	1.0
saccharose %	2.6	3.0	3.0	3.4	3.3	3.4	3.7
ruw eiwit %	0.48	0.42	0.45	0.46	0.40	0.44	0.50
zuiver eiwit %	0.26	0.29	0.27	0.21	0.19	0.24	0.24
caroteen mg/100 g	6.5	7.2	6.9	7.2	6.8	7.8	8.1
nitraat mg/kg	57	33	69	52	32	32	48

Teeltsysteem	Biologisch Dynamisch						
Datum veldbemonstering	4/9	11/9	18/9	25/9	2/10	9/10	16/10
Monsternrs. 5/4/...	4719	4777	4835	4962	5033	5361	5398
droge stof %	10.3	10.4	10.0	11.3	10.5	10.3	10.5
glucose %	1.9	1.7	1.6	1.9	1.6	1.5	1.5
fructose %	1.6	1.5	1.4	1.5	1.3	1.1	1.1
saccharose %	2.8	2.8	3.4	3.4	2.9	2.7	3.3
ruw eiwit %	0.46	0.47	0.48	0.53	0.51	0.59	0.70
zuiver eiwit %	0.30	0.30	0.26	0.23	0.24	0.24	0.26
caroteen mg/100 g	6.5	6.7	6.5	7.4	6.7	7.6	8.5
nitraat mg/kg	128	94	80	84	155	142	319

Op 16 oktober werden de winterwortelen van de gangbare en geïntegreerde teelt geoogst. De winterwortelen van de biologisch-dynamische teelt waren eind september al oogstrijp en werden derhalve op 30 september geoogst. Tabel 3 geeft de analyseresultaten voor de geoogste producten.

Van elk teeltsysteem werden drie submonsters genomen. Elk submonster werd in duplo geanalyseerd. Tussen de duplo's waren de verschillen dusdanig gering dat de gemiddelde resultaten van elk submonster in de tabel zijn opgenomen. De spreiding tussen de analyseresultaten van de submonsters is in het algemeen groter dan die van de duplo's binnen een submonster. Met name geldt dit voor het gehalte aan nitraat. Bij de biologisch-dynamische teelt wordt het hoogste nitraatgehalte gevonden.

Overigens zijn deze gehalten laag ten opzichte van de in bladgroenten voorkomende nitraatgehalten. Zo ligt de norm voor sla afhankelijk van het jaargetijde, tussen 3500 en 4500 mg/kg vers produkt.

Het spuiten met glycofeen tegen loofverbruining, in navolging van telers elders in de NO-polder, toegepast bij de gangbare en geïntegreerde teelt, geeft in de winterwortelen een aantoonbaar residu.

In tegenstelling tot de teelt in 1984 wordt in de teelt van 1985 voor de gangbaar en biologisch-dynamisch geteelde winterwortelen wel eenzelfde drogestofgehalte gevonden.

De gehalten aan de milieukritische elementen cadmium en lood liggen laag.

Het ras Karotan, geteeld in 1984, bevat volgens verwachting wat meer caroteen dan het ras Ancora. Bij Ancora ligt de verdeling van de suikers over glucose, fructose en saccharose wat anders dan bij Karotan. Tussen de teeltsystemen worden nauwelijks of geen verschillen gevonden in gehalten van de onderzochte componenten. De resultaten van 1984 worden wat dit betreft bevestigd.

Tabel 3: Analyseresultaten voor geoogste winterwortelen, geteeld op het proefbedrijf OBS in 1985.
(Gehalten op produktbasis)

Teeltsysteem		Gangbaar			Geïntegreerd			Biologisch Dynamisch		
Oogsttijdstip		16 oktober			16 oktober			30 september		
Submonster 5/4/....		5222	5223	5224	5225	5226	5227	5034	5035	5036
droge stof	%	10,5	10,6	10,0	10,7	9,3	9,8	10,2	10,4	10,2
zetmeel	%	0,20	0,20	0,14	0,19	0,11	0,16	0,08	0,06	0,06
glucose	%	1,2	1,2	1,4	1,5	1,4	1,3	1,7	1,5	1,6
fructose	%	1,0	1,0	1,2	1,3	1,2	1,1	1,4	1,3	1,3
saccharose	%	3,5	3,6	2,7	3,3	3,0	3,5	2,7	2,9	2,8
ruw eiwit	%	0,46	0,45	0,47	0,42	0,43	0,48	0,48	0,49	0,50
zuiver eiwit	%	0,19	0,23	0,21	0,19	0,17	0,20	0,26	0,22	0,23
caroteen	mg/100g	7,7	7,9	7,1	7,9	7,5	8,0	6,6	6,2	6,5
vitamine C	mg/100g	6,9	5,8	6,2	6,4	7,1	6,9	6,9	7,6	6,8
kalium	%	0,28	0,27	0,27	0,28	0,30	0,32	0,23	0,27	0,25
natrium	mg/kg	474	494	618	492	520	478	546	533	531
zink	mg/kg	1,1	1,1	1,1	1,2	0,94	1,1	1,3	1,4	1,3
mangaan	mg/kg	0,30	0,29	0,28	0,34	0,28	0,31	0,26	0,24	0,26
ijzer	mg/kg	2,6	1,8	1,8	1,9	1,9	2,1	2,0	2,1	2,8
seleen	mg/kg	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	<0,001	0,001	0,001
koper	mg/kg	0,29	0,28	0,28	0,26	0,24	0,31	0,33	0,35	0,34
cadmium	mg/kg	0,015	0,013	0,011	0,014	0,011	0,011	0,012	0,010	0,009
lood	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01
nitraat	mg/kg	24	47	77	33	54	53	95	143	118
nitriet	mg/kg	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
diazinon*	mg/kg	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
chloorfenvinfos*	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
glycofeen(iprodion)*	mg/kg	0,06	0,13	0,10	0,09	0,10	0,06	<0,05	<0,05	<0,05

* De bepalingsgrens is de ondergrens van de Residubeschikking

Tabel 4 geeft de analyseresultaten voor het bereide wortelsap. In dit sap wordt nagenoeg geen vitamine C gevonden, dit in tegenstelling tot de wortelen zelf. Ook het saccharosegehalte neemt bij de verwerking tot wortelsap beduidend af, terwijl het fructosegehalte toeneemt. Verder valt op dat het zink- en loodgehalte bij de verwerking toeneemt en het mangaan en ijzergehalte afneemt. Een verklaring is hiervoor niet te geven.

Tussen het wortelsap van de drie teeltsystemen worden weinig verschillen in gehalten van de diverse componenten gevonden. Het wortelsap van de biologisch-dynamische teelt bevat het hoogste nitraatgehalte, hetgeen op basis van de resultaten voor wortelen, verwacht werd. Het caroteengehalte ligt bij het wortelsap verkregen via melkzuurvergisting lager dan bij de bereiding via enzymatische vervloeiing.

Tabel 4: Analyseresultaten voor wortelsap, bereid uit in 1985 op het proefbedrijf OBS geteelde winterwortelen.
(Gehalten op produktbasis)

Teeltsysteem		Gangbaar		Geïntegreerd		Biologisch Dynamisch	
Bereidingsmethode sap		PM ¹⁾	VE ²⁾	PM	VE	PM	VE
Monsternrs. 6/4/....		924	921	925	922	926	923
droge stof	%	7,3	8,7	7,0	9,1	7,0	8,4
zetmeel	%	<0,1	0,3	0,1	0,4	<0,1	0,1
glucose	%	1,2	1,3	1,0	1,4	1,5	1,4
fructose	%	2,0	1,8	1,7	2,0	1,6	1,7
saccharose	%	<0,1	<0,1	<0,1	0,7	2,2	<0,1
ruw eiwit	%	0,37	0,44	0,31	0,41	0,42	0,49
zuiver eiwit	%	<0,01	0,09	0,02	0,12	0,02	0,13
caroteen	mg/100g	5,0	7,6	5,0	7,1	4,4	6,6
vitamine C	mg/100g	0,04	0,13	0,04	0,06	<0,01	0,03
kalium	%	0,22	0,23	0,21	0,22	0,19	0,20
natrium	mg/kg	519	526	438	460	557	613
zink	mg/kg	2,0	1,6	3,1	1,6	2,7	1,8
mangaan	mg/kg	0,12	0,12	0,14	0,17	0,14	0,14
ijzer	mg/kg	1,0	1,1	0,90	1,2	0,80	1,4
seleen	mg/kg	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,005
koper	mg/kg	0,19	0,29	0,23	0,22	0,30	0,26
cadmium	mg/kg	0,011	0,011	0,008	0,048	0,007	0,022
lood	mg/kg	0,01	0,01	0,05	0,04	0,01	0,03
nitraat	mg/kg	6	47	37	7	134	127
nitriet	mg/kg	<1	<1	<1	3	<1	<1

1) PM = verwerking tot sap via persen en melkzuurvergisting

1) VE = verwerking tot sap via verzuren en enzymatisch vervloeien

5 CONCLUSIE

Er zijn tussen gangbaar-, geïntegreerd- en biologisch-dynamisch geteelde winterwortelen en daaruit bereid wortelsap voor wat betreft de chemisch bepaalde gehalten weinig verschillen voor de onderzochte componenten gevonden. De resultaten van 1984 worden wat dit betreft bevestigd. Nitraat vormt hierop een uitzondering. Voor de biologisch-dynamische teelt wordt gemiddeld ca. 120 mg/kg gevonden voor de andere teeltsystemen bedraagt het gehalte gemiddeld ca. 50 mg/kg. Deze gehalten zijn overigens laag ten opzichte van de normen, die voor bladgroenten zijn gesteld (variërend van 3500 tot 4500 mg/kg).

Het spuiten met glycofeen tegen loofverbruining geeft in de winterwortelen een aantoonbaar residu.

In tegenstelling tot de teelt van 1984 wordt bij de teelt van 1985 voor gangbaar- en biologisch-dynamisch geteelde wortelen wel nagenoeg hetzelfde drogestofgehalte gevonden.

Het in 1984 geteelde ras Karotan bevat volgens verwachting meer caroteen dan het in 1985 geteelde ras Ancora.

In het bereide wortelsap wordt nagenoeg geen vitamine C gevonden, dit in tegenstelling tot de wortelen zelf.

Tijdens het afrijpen neemt het caroteengehalte volgens verwachting toe. Ook het saccharosegehalte neemt toe, dat van glucose en fructose neemt af.

LITERATUUR

Boeringa, R. Werkplan van Werkgroep Kwaliteitsonderzoek aan produkten van het proefbedrijf OBS. Werkplan 1985 winterwortelen. Concept, 5 september 1985, 5 blz., NRLO/85/W 219.

Veen, N.G. van der. Chemisch onderzoek aan gangbaar-, geïntegreerd- en alternatief geteelde winterwortelen in 1984. Wageningen, RIKILT, 1985, 6 blz., Rapport 85.100.