

Lab. Akkerbouw

april 1981

VERSLAG 81.41

Pr.nr. 404.3100

Onderwerp: Vetzuur- en sterolsamen-
stelling van zonnebloemolie.

cc: Van Doesburgh, adj. directeur, sektorhoofd (3x), direktie VKA,
afd. Akkerbouw (3x), leesportefeuille (5x), afd. Normalisatie,
afd. Projectbeheer

Lab. Akkerbouw

april 1981

VERSLAG 81.41

Pr.nr. 404 3100

Project: Onderzoek naar de kwaliteit van oliën, vetten, vette producten en oliezaden.

Onderwerp: Vetzuur- en sterolsamenstelling van zonnebloemolie.

Doel:

Bepaling van de gemiddelde samenstelling van de vetzuren en sterolen in ruwe zonnebloemolie.

Samenstelling:

Van ca. 50 oliemonsters van zonnebloempitten met bekende herkomst werd de vetzuursamenstelling bepaald, alsmede in enkele monsters het sterolgehalte en de sterolsamenstelling.

Conclusie:

Op basis van de vetzuursamenstelling werden twee groepen gevonden waarin de zonnebloemolie is te verdelen. Vooral het oliezuur- en linolzuurgehalte varieerde. Het totaal aan oliezuur en linolzuur was echter vrij constant en karakteristiek voor zonnebloemolie. Vooral de sterolsamenstelling is goed bruikbaar voor identificatie van de soort olie.

Verantwoordelijk: drs B.G. Muuse

Medewerker/Samensteller: R.G. Coors

1. Inleiding

Zonnebloemolie wordt vooral gebruikt als grondstof voor dieetmargarine en andere dieetprodukten op oliebasis. Samen met saffloerolie is zonnebloemolie de olie met het hoogste gehalte aan het essentiële vetzuur linolzuur (C 18:2 W9, 12 cis,cis). Het opschrift "zuivere zonnebloemolie" is echter nog geen garantie voor een linolzuurgehalte van 65%.

Teneinde met (enige) zekerheid te kunnen concluderen of een produkt uit zonnebloemolie bestaat of is bereid, dient bekend te zijn welke karakteristieke samenstelling zonnebloemolie heeft. Dit is getalmatig weer te geven middels vetzuurverhoudingsgetallen.

Voor dit onderzoek werden 49 monsters zonnebloempitten geëxtraheerd en de olie onderzocht op vetzuursamenstelling.

Op grond van de vetzuursamenstelling werden de monsters in drie groepen verdeeld en werden in zes monsters, verdeeld over de drie groepen, het sterolgehalte en de sterolsamenstelling bepaald.

2. Methoden

- 2.1 De vetzuursamenstelling werd bepaald volgens NEN 6334 en 6302. De sterolsamenstelling werd bepaald volgens FIL-IDF 54 - 1970. Het sterolgehalte werd bepaald volgens NEN 6350. De olie werd verkregen volgens RIKILT methode D-140 (Prolabo extractie n-pentaaan).

2.2 Apparatuur

Vetzuursamenstelling:

Varian gaschromatograaf met autoinjector varian 8000.

Glaskolom ca. 3 m, id 2-3 mm.

Kolomvulling: 10% Silar 5 CP op chromosorb WAW 100-120 mesh.

Temperatuur 210°C, flow 40 ml N₂/min.

Sterolsamenstelling:

Carlo Erba gaschromatograaf.

Glaskolom ca. 1,5 m; id 2-3 mm.

Kolomvulling: 3% OV 17 op gaschrom Q.

Temperatuur 240°C, flow 30 ml N₂/min.

Electronische integrator en dataverwerkingssysteem Spectra Fysics SP 4000.

3. Resultaten

In bijlage 1 zijn de vetzuursamenstellingen van de 49 monsters opgenomen.

In bijlage 2 zijn de sterolgehalten en sterolsamenstellingen van 6 geselecteerde monsters opgenomen.

In Tabel I is de gemiddelde vetzuursamenstelling opgenomen van de twee groepen zonnebloemolie en de waarden welke voorheen door het RZS werden gehanteerd.

In Tabel II is de gemiddelde sterolsamenstelling en het gemiddelde sterolgehalte opgenomen van de zes geselecteerde monsters uit beide groepen alsmede de RZS waarden.

4. Bespreking van de resultaten

Sekhon en Gupta (1) vermelden een oliezuurgehalte van 37,5-47,2 en een linolzuurgehalte van 52,2 en 44,2 bij een weinig variërend gehalte aan verzadigde vetzuren. Door verschillende auteurs (1) t/m (6) werden deze variaties geconstateerd en toegeschreven aan klimatologische en variëteit factoren.

Spencer et al (7) gebruiken voor het oliezuurgehalte 14-65% en voor het linolzuurgehalte 20-75% als kenmerk voor de identificatie van zonnebloemolie. Dit zijn de ranges welke door de FAO/WHO Codex Alimentarius werden voorgesteld.

Marquard et al (8) vermelden een negatieve correlatie tussen linolzuur en oliezuur, afhankelijk van soort, oogsttijd en groeiplaats n.l. linolzuur 77-42% en oliezuur 14-48%.

In dit onderzoek werden twee groepen onderscheiden op basis van het oliezuur en linolzuurgehalte.

Groep AI	C18:1	25%
n = 31	C18:2	65%
Groep B	C18:1	45%
n = 16	C18:2	47%

In groep A kwamen enkele uitschieters voor met een oliezuurgehalte van 18% en een linolzuurgehalte van 71% (groep AII).

Ook op basis van de sterolsamenstelling zijn (geringe) verschillen te constateren tussen de groepen A en B.

Groep A	sitosterol	63%
	7 stigmastenol	9%
Groep B	sitosterol	58%
	7 stigmastenol	12%

Vaststelling van de verhoudingsgetallen

Bij de vetzuursynthese door de plant worden de vetzuurketens proximaal verlengd met steeds twee koolstofatomen en kan door dehydrogenering terminaal een geïsoleerde dubbele band geïntroduceerd worden van het type cis.

Onderstaand schema geeft de opeenvolgende stappen weer, met daarbij de gehalten voor groep A en B.

	14:0	→	16:0	→	18:0	→	20:0	→	22:0
A	0,07		↓ 5,5		↓ 3,8		↓ 0,2		↓ 0,8
B	0,05		↓ 4,6		↓ 2,4		↓ 0,2		↓ 0,7
			16:1 w9	→	18:1 w9	→	20:1 w9	→	22:1 w9
A			0,05		↓ 25				
B			0,1		↓ 45				
					18:2 w6,9				
A					65				
B					47				

Hieruit blijkt dat de preferentie voor de vorming van linolzuur ten koste van oliezuur bij groep A groter is dan bij groep B. Voor de verhoudingsgetallen zal het van belang zijn dat de verhouding van de C18 vetzuren bepaald wordt evenals het totaal aan verzadigde vetzuren.

	Groep A	Groep B
F1 = verzadigde vetzuren -	10,5	8,0
F2 = 18:1 + 18:2 -	89	92
F3 = 18:2 / 18:1 -	2,7	1,1
F4 = 18:1 / 18:0 -	6	19
Brekingsindex -	62	60

Daar in de praktijk veelal niet duidelijk zal zijn welke variëteit voorhanden ligt danwel of de groepen A en B gemengd zijn, dient rekening te worden gehouden met de vermelde variatie.

Naast deze verhoudingsgetallen zullen de kengetallen van de steroïden dan ook onontbeerlijk zijn voor identificatie van de olie.

Tabel I

Gemiddelde vetzuursamenstelling en standaarddeviatie.

	n = 33		n = 14		RZS
	Groep A	\bar{s}	Groep B	\bar{s}	
C14:0	0,07	0,04	0,05	0,01	-
C16:0	5,43	0,40	4,63	0,27	5,2
C16:1	0,04	0,02	0,09	0,03	0,3
C18:0	3,79	0,38	2,42	0,20	3,5
C18:1	24,50	2,69	44,84	3,29	22,3
C18:2	64,95	2,66	46,86	2,97	68,0
C18:3	0,04	0,02	0,01	0,02	0,2
C20:0	0,23	0,05	0,21	0,02	0,4
C20:1	0,11	0,01	0,15	0,02	-
C22:0	0,76	0,05	0,67	0,04	-
Refractie	62,3	0,65	59,7	0,55	

Tabel II

Sterolgehalte en sterolsamenstelling van enkele geselecteerde monsters

	Groep A (n = 4)	Groep B (n = 2)	RZS
Totaal sterol	0,46	0,52	0,44
cholesterol	0,4	0,4	0,2
brassicasterol	0	-	spoor
campesterol	10,9	12,6	7,5
stigmasterol	8,9	9,7	8,6
sitosterol	62,9	57,6	63,0
$\Delta 7$ stigmasterol	9,0	11,9	16,6
niet geïdentificeerd	6,0	5,8	4,1

Literatuur

1. K.S. Sekhon, S.K. Gupta; J. Fd. Sci and Technol. 1976, 13, 322.
2. D.G. Cummins, J.E. Marton, J.P. Craigmiles, R.E. Burns;
J. Am. Oil. Chem. Soc. 1967, 44, 581.
3. C.H. van Etten, W.F. Kwolek, J.E. Peters, A.S. Barclay;
J. Agric. Fd. Chem. 1967, 15, 1077.
4. F.R. Earle, C.H. van Etten, T.F. Clark, i.a. Wolff;
J. Am. Oil. Chem. Soc. 1968, 45, 876.
5. E.D.J. Putt; J. Am. Oil Chem. Soc. 1969, 45, 126.
6. M.L. Kinman, F.R. Earle; Crop Sci 1964, 4, 417.
7. G.F. Spencer, S.F. Herb, P.J. Gormishy; J. Am. Oil Chem. Soc 1976,
53, 94.
8. R. Marquard, W. Schuster, K.H. Seibel; Fette Seifen und Anstrich-
mittel 1976, 11, 434.

Olie uit Keniaanse zonnebloempitten

	22754	22755	22756	22757	22758	22759	14011	14013	14015	22657	16020	17793	18756	19270
C14:0	0,11	0,06	0,06	0,07	0,07	0,05	0,08	0,06	0,20	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06
C16:0	5,52	5,52	5,19	5,20	5,25	5,25	5,63	5,19	6,84	5,19	4,61	5,70	5,31	5,32
C16:1	0,04	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,14	0,03	0,12	0,03	0,03	0,03
C18:0	3,61	3,85	3,68	3,96	3,80	3,40	3,47	3,38	4,67	3,51	2,35	3,88	3,47	3,45
C18:1	29,38	21,70	25,44	22,54	23,98	29,27	27,09	26,27	24,08	24,24	47,60	23,07	25,71	31,13
C18:2	60,04	6,63	64,45	67,02	65,69	60,82	62,47	63,84	62,79	65,69	44,13	66,07	64,30	58,81
C18:3	0,06	0,06	0,04	0,05	0,05	0,04	0,07	0,04	0,05	0,05	0,03	0,04	0,04	0,04
C20:0	0,25	0,25	0,24	0,23	0,25	0,23	0,23	0,22	0,23	0,22	0,21	0,22	0,22	0,22
C20:1	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	0,11	0,12	0,10	0,12	0,12	0,16	0,11	0,10	0,12
C22:0	0,79	0,77	0,75	0,78	0,76	0,75	0,78	0,72	0,70	0,80	0,69	0,77	0,75	0,73
Ref.	62,0	62,5	62,8	62,7	62,2	62,1	62,0	62,8	62,0	62,8	60,0	62,8	62,0	61,2
	wit	wit	wit	wit	wit	wit	wit	wit	wit	wit	wit+ gestr.	wit	wit	wit
	A									A	B	A	A	AB A

Sterolsamenstelling

	A	A	AII	AII	B	B
RIKILT-nr. '80	22043	14008	22188	22657	21959	22762
cholesterol	0,29	0,56	0,27	0,47	0,37	0,35
brassicasterol	---	---	---	---	---	---
campesterol	11,74	9,21	11,31	11,47	13,0	12,2
stigmasterol	8,44	9,03	9,58	8,49	9,98	9,42
sitosterol	63,36	60,68	63,77	63,66	57,45	57,72
7 stigmastenol	9,28	10,79	7,71	8,08	12,04	11,67
niet geïdentificeerd	4,41	8,17	5,71	5,74	5,33	6,30
Totaal sterol	0,44	0,54	0,43	0,44	0,50	0,53

	22043	22088	22804	14023	14008	18260	19268	16019	18109	22765	22766	14009	14012	17705	
	China	Canada	Hong.	Hong.	USA	USA	Bulg.	Malawi	Malawi	Zd.Afr.	Zd.Afr.	Zd.Afr.	Zd.Afr.	Zd.Afr.	
C14:0	0,04	0,19	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	
C16:0	5,21	6,19	4,50	5,12	5,32	5,36	5,46	4,63	5,59	5,33	5,76	5,58	6,04	5,54	
C16:1	0,04	0,05	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,10	0,05	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	
C18:0	3,40	3,56	4,14	4,38	3,75	3,92	4,42	2,27	3,27	3,80	3,95	4,38	3,61	3,05	
C18:1	17,26	22,84	25,40	25,39	18,90	20,26	27,05	44,95	28,95	24,23	23,29	21,60	23,26	25,52	
C18:2	72,45	65,76	64,65	63,77	70,94	69,35	61,72	46,93	60,89	65,30	64,57	66,99	65,90	64,63	
C18:3		0,03			0,07	0,03			0,03	0,04	0,05	0,03	0,04		
C20:0		0,22	0,26	0,26	0,23	0,21	0,26	0,20	0,21	0,25	0,28	0,30	0,21	0,20	
C20:1	0,14	0,13	0,11	0,12	0,11	0,10	0,12	0,15	0,12	0,10	0,11	0,12	0,11	0,12	
C22:0	0,73	0,76	0,82	0,81	0,61	0,68	0,82	0,64	0,73	0,82	0,84	0,83	0,70	0,73	
C22:1	0,73										0,01	0,07			
Ref.	63,8	63,0	62,2	61,3	63,2	63,0	61,0	60,8	62,1	62,7	61,8	62,9	62,9	62,1	
	gestr.	gestr.	gestr.	gestr.	zwart	zwart	gestr.	gestr.	gestr.	gestr.	gestr.	gestr.	gestr.	zwart	zwart+gestr.

A _____ A B A _____ A

Olie uit Egyptische zonnebloempitten

	21959	22762	22840	14010	14014	15483	18966	19296	21338	21958	15500	16688	17792	18110	18111	18112	18113	18114	18115	18965	19035
C14:0	0,04	0,05	0,05	0,06	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04
C16:0	4,24	4,65	4,53	4,94	4,54	4,88	4,79	4,41	4,87	4,13	4,84	5,37	5,62	5,45	5,42	5,28	5,17	4,85	4,46	5,10	5,27
C16:1	0,06	0,12	0,07	0,10	0,11	0,12	0,13	0,10	0,05	0,05	0,11	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,06	0,07	0,03
C18:0	2,15	2,28	2,59	2,71	2,27	2,41	2,26	2,42	2,72	2,24	2,57	3,67	3,90	3,74	3,77	3,66	3,55	3,82	2,48	2,72	4,66
C18:1	47,13	49,86	41,36	38,92	47,45	46,81	44,61	44,57	41,58	48,21	39,98	24,90	22,85	26,03	24,41	24,58	27,20	24,97	44,69	40,08	25,90
C18:2	45,43	41,89	50,32	52,07	44,51	44,41	47,02	47,36	49,60	44,34	51,35	64,77	66,34	63,54	65,10	65,27	62,87	65,05	47,16	50,83	62,84
C18:3		0,05		0,03	0,03				0,03			0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05		0,02	0,02
C20:0	0,17	0,22	0,21	0,24	0,19	0,27	0,19	0,20	0,19	0,19	0,21	0,23	0,25	0,23	0,22	0,23	0,22	0,25	0,21	0,20	0,25
C20:1	0,12	0,15	0,14	0,13	0,15	0,16	0,22	0,14	0,14	0,13	0,14	0,11	0,10	0,11	0,10	0,09	0,09	0,12	0,14	0,14	0,12
C22:0	0,58	0,66	0,68	0,73	0,66	0,66	0,66	0,65	0,68	0,64	0,70	0,77	0,78	0,75	0,79	0,76	0,76	0,81	0,70	0,73	0,82
C22:1																					
Ref.	58,8	59,4	60,0	60,2	59,7	59,1	59,5	59,2	59,5	59,0	60,2	62,2	62,0	61,8	62,2	61,9	61,3	60,8	69,8	60,2	62,2
	gestr.	wit+	wit+	wit+	wit+	wit+	wit+	wit	wit+	wit+	gestr.	wit	wit	wit	wit	wit	wit	wit	wit	gestr.	gestr.
		gestr.	gestr.	gestr.	gestr.	gestr.	gestr.		gestr.	gestr.											

AB
A
A
B
B
A

B
B
B

