

ILVO



Flanders

is agriculture and fisheries

**Veldproef:
effect van de toevoeging van stearine- en
palmitinezuur aan bijenwas op de
ontwikkeling van het werksterbijenbroed**

Eindrapport: 17 juli 2018

Dr. Wim Reybroeck

ILVO-T&V, Melle, België

Inleiding

In 2016 signaleerden imkers problemen in verband met de slechte ontwikkeling en afsterven van het bijenbroed na het plaatsen van nieuwe op industriële schaal geproduceerde waswafels. Na analyses bleek de afwijkende bijenwas een sterk verhoogd gehalte aan stearine- en palmitinezuur te bevatten wat wijst op de toevoeging van stearine. Een veldproef in 2017 toonde aan dat toevoeging van 15 % of meer aan stearine tot het gedeeltelijk afsterven van bijenbroed leidt (Reybroeck, 2017) ⁽¹⁾. Er ontbreken gegevens over het effecten van toevoeging van lagere concentraties aan de bijenwas. Daarom heeft de Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu aan het Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek in Melle (BE) gevraagd om een nieuwe studie uit te voeren om de effecten van lagere concentraties van twee verschillende stearines na te gaan.

Doelstellingen

Onderzoeken of toevoeging van lagere concentraties (2,5 tot 10 %) aan stearine- en palmitinezuur aan bijenwas leidt tot mortaliteit van een gedeelte van het werksterbroed ('hagelschot'). Het testen van stearine van plantaardige en van dierlijke oorsprong om na te gaan of er een verschil is inzake mortaliteit van werksterbroed tussen een hoog gehalte aan stearinezuur en een hoog gehalte aan palmitinezuur. Het genereren van resultaten die kunnen bijdragen tot normstelling voor de vaststelling van vervalsing met verzadigde vetzuren.

Materiaal en methoden

Referentiebijenwas

Als referentie werd bijenwas uit Kameroen gebruikt: 'Geselecteerde gegoten bijenwas', Dadant Blatt, 41x13 cm, Lot 460, Tht. 13/02/2020 (Bijenhof, Bissegem, BE) = ('Ref'). De was bevat zeer lage gehalten aan pesticiden (analyseresultaat gekend) en voldoet inzake smeltpunt, zuur- en estergehalte zoals bepaald voor zuivere bijenwas ⁽²⁾.

Stearines

De gebruikte stearines (Radiacid, Oleon nv) zijn een mengsel van de (predominante) verzadigde vetzuren palmitinezuur C16 en stearinezuur C18 met een samenstelling zoals weergegeven in *Tabel 1*. Door stearine van verschillende oorsprong te testen verhoogt ook de zekerheid dat er geen andere (onbekende) contaminaties (vb in de palmolie) aan de basis liggen van de bijenbroedsterfte.

Tabel 1a. Samenstelling van de in de veldproeven gebruikte stearines (technische fiches).

Type stearine	CAS nr	Palmitine- zuur C16	Stearine- zuur C18	Andere (<C16 en >C18)	Zuurgetal (mg KOH/g)	Smeltpunt
Radiacid 0407 (dierlijke oorsprong)	67701-03-5	25-35 %	60-71 %	≤8 %	200-210	57-61°C

⁽¹⁾ Reybroeck, Wim 2017. Veldproef: effect van de toevoeging van een mengsel van stearine- en palmitinezuur (stearine genaamd) aan bijenwas op de ontwikkeling van het werksterbijenbroed. Eindrapport: 30 juni 2017. ILVO, Melle, 1-14.

⁽²⁾ Zoals vastgesteld in Verordening (EU) nr. 231/2012 tot vaststelling van de specificaties van de in de bijlagen II en III bij Verordening (EG) nr. 1333/2008 van het Europees Parlement en de Raad opgenomen levensmiddelen-additieven (zuurwaarde en verzepingswaarde), en overeenkomstig de relevante literatuur.

Type stearine	CAS nr	Palmitine- zuur C16	Stearine- zuur C18	Andere (<C16 en >C18)	Zuurgetal (mg KOH/g)	Smeltpunt
Radiacid 0464 (oorsprong palm- stearine)	67701-03-5	54-68 %	31-43 % (C18+C18:1)	≤6 %	209-214	54-56 °C
Radiacid 0417 (oorsprong palm- olie)	67701-03-5	42-49 %	50-55 %	≤4 %	205-211	Ca. 56 °C

Tabel 1b. Samenstelling van de in de veldproeven gebruikte stearine (**analyse producent**).

Type stearine	CAS nr	Palmitine- zuur C16:0	Stearine- zuur C18:0	Andere vetzuren	Zuurgetal (mg KOH/g)	Smeltpunt
Radiacid 0407 (dierlijke oorsprong)	67701-03-5	29,9 %	63,2 %	6,9 % vnl. (>1 %) C14, C17, C20	205,4	(tech. fiche: 57-61 °C)
Radiacid 0464 (oorsprong palm- stearine)	67701-03-5	60,0 %	37,6 %	2,4 % vnl. (>1 %) C14	211,4	54,9 °C
Radiacid 0417 (oorsprong palmolie)	67701-03-5	43,5 %	54,2 %	2,3 % vnl. (>1 %) C14	206,1	(tech. fiche: Ca. 56 °C)

Gegoten waswafels met toegevoegde stearine

De referentiebijenwas werd hersmolten in een pyrexbeker om er in het labo opnieuw gegoten waswafels ('T') van te maken in een waswafeltoestel 'Normal 350 x 200' (Graze, Weinstadt, DE) met waterkoeling. De gegoten waswafels ('T') hebben dezelfde samenstelling als de aangekochte waswafels.

Aan de was werd in toenemende gewichtconcentraties verzadigde vetzuren C16-C18 toegevoegd, nl. 2,5; 5; 7,5 en 10 %. Van de verschillende wassamenstellingen werden telkens waswafels gegoten op dezelfde wijze als ('T').

De bekomen gegoten waswafels zijn: verzadigde vetzuren C16-C18 (Radiacid 0407; met een hoog gehalte aan stearinezuur): 2,5 % ('K'), 5 % ('L'), 7,5 % ('M') en 10 % ('N').

De bekomen gegoten waswafels zijn: verzadigde vetzuren C16-C18 (Radiacid 0464; met een hoog gehalte aan palmitinezuur): 2,5 % ('O'), 5 % ('P'), 7,5 % ('Q') en 10 % ('R').

Tevens werd een waswafel gegoten met 15% Radiacid 0417 ('S') die ook werd gebruikt in de veldproef in 2017 (1).

Alle stalen van de met verzadigde vetzuren C16-C18 gemengde bijenwas werden in het in analyse van bijenwas gespecialiseerd laboratorium Ceralyse (Celle, DE) geanalyseerd op zuurwaarde, esterwaarde en verzepingsgetal. De referentiewas ('T') en was ('S') met 15 % stearine werden ook geanalyseerd op het gehalte aan koolwaterstoffen. Tevens werd op deze stalen bij Ceralyse een gaschromatografische analyse uitgevoerd (zie verder 'Resultaten en bespreking').

Bijenvolken en bijenstand

De bijenstand bevindt zich op de Brusselsesteenweg 370 te Melle. Er werd gebruik gemaakt van 4 bijenkasten type Dadant Blatt, bevolkt met de Europese honingbij (*Apis mellifera*). Twee koninginnen (*Carnica* Troiseck) zijn gekweekt door Jacques Levrau en bevrucht in Kreverhille in 2016, één koningin (F1 - *Carnica* Troiseck) is gekweekt door André Decaluwe en standbevrucht in 2016 terwijl de laatste koningin een jonge koningin (2017) betreft, dochter van een koningin van Willy Geirnaert en standbevrucht in Melle.

Proefopzet

Er werd gebruik gemaakt van aangekochte waswafels van goede bijenwas ('Ref'). Deze werden op het formaat gesneden van hoogselraampjes type Dadant Blatt, binnenafmetingen 13x41 cm.

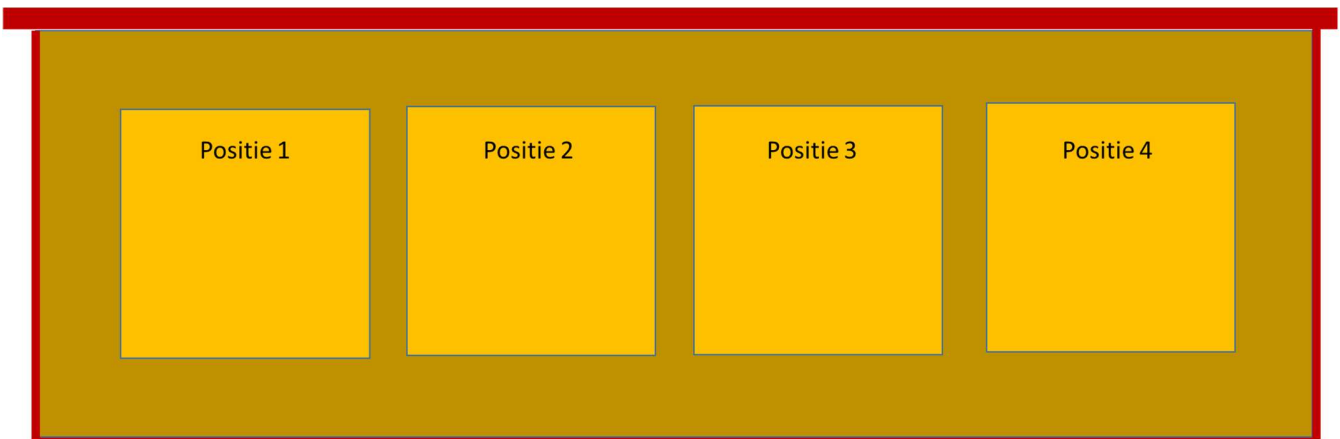


Fig. 1. Voorstelling op schaal van een Dadant Blatt hoogselraam met 4 stukken uit te testen waswafel (1 referentiewaswafel en 3 verschillende situaties).

In deze waswafels werden vier openingen van 8x8 cm (= 64 cm²) aangebracht waarin telkens een stukje uit te testen gegoten waswafel past (Figuur 1). De waswafel met de openingen en de stukjes gegoten waswafel worden op hun plaats gehouden door een op de juiste positie aangebrachte en ingesmolten bedrading. Op elk testraam werd steeds een stukje gegoten referentiewas aangebracht als een soort interne controle.

Elk testraampje werd apart in een bijenvolk in het hoogsel gehangen om de wasraat door de werksters te laten opbouwen. Na 2 tot 3 dagen werd in het betreffend bijenvolk de koningin opgezocht en op het testraampje met opgebouwde wasraat opgesloten door langs beide zijden een kadertje met platte koninginnenrooster aan te brengen (= arrestraam). Het arrestraam werd in het midden van het hoogsel geplaatst. Op die manier kan de koningin enkel op het betreffende raampje eitjes leggen. Na 2 tot 3 dagen werd de koningin van het raam verwijderd en losgelaten in de broedruimte beneden onder een koninginnenrooster zodat er geen verstoring door het later herbeleggen van cellen door de koningin kan optreden. Het belegd testraam werd telkens gecontroleerd of elk celletje met een eitje belegd was. Het testraampje werd na deze controles in het volk teruggeplaatst ter verdere ontwikkeling van het werksterbroed, die ook opgevolgd werd. Op het moment dat alle larven verpopt waren en het broed verzegeld was, werden foto's genomen. In die fase kan zeer goed het onderscheid gemaakt worden tussen open cellen waarin het eitje/larve afgestorven is en de gesloten cel met een nog levende pop. De detailfoto's van elke situatie werden daartoe geprint en de open en gesloten cellen manueel geteld. Op die manier kan het percentage overleving berekend worden. Gezien een bijenraat langs beide zijden van

de waswafel (middenwand) opgebouwd wordt heeft men voor elk testraampje resultaten voor zowel de linker- als de rechterzijde, m.a.w. resultaten voor ongeveer een 210 cellen voor elke zijde.

Deze aanpak laat toe om zo veel als mogelijk externe invloedfactoren (koningin, voeding, ...) op de overleving van het broed uit te schakelen. De positie binnen het raam zelf heeft mogelijks een invloed; om die reden werden de posities van de stukjes waswafel binnen de raat bij de herhaling gewijzigd: elke situatie wordt minimaal *in duplo* getest. Daarbij wordt de parallelle situatie in een tweede bijenkast (andere koningin) getest. Daarbij worden wel de stukjes waswafel op een andere positie gemonteerd: positie 1 naar positie 3; positie 2 naar positie 4; positie 3 naar positie 1; positie 4 naar positie 2.

In *Tabel 2* wordt een overzicht gegeven van de verschillende testramen en de geteste waswafels.

Tabel 2. Overzicht van de verschillende testramen, de positie van de geteste waswafels en de datum waarop de koningin op arrest geplaatst werd.

Testraam	Zijde	Waswafel				Startdatum
		Positie 1	Positie 2	Positie 3	Positie 4	
7	links	T	K	O	L	12/05/2018
	rechts	L	O	K	T	
8	links	T	P	M	Q	13/05/2018
	rechts	Q	M	P	T	
9	links	T	N	R	B	13/05/2018
	rechts	B	R	N	T	
10	links	O	L	T	K	12/05/2018
	rechts	K	T	L	O	
11	links	M	Q	T	P	13/05/2018
	rechts	P	T	Q	M	
12	links	R	S	T	N	13/05/2018
	rechts	N	T	S	R	
7'	links	T	K	O	L	22/06/2018
	rechts	L	O	K	T	
8'	links	T	P	M	Q	22/06/2018
	rechts	Q	M	P	T	
9'	links	T	N	R	B	22/06/2018
	rechts	B	R	N	T	
10'	links	O	L	T	K	24/06/2018
	rechts	K	T	L	O	
11'	links	M	Q	T	P	24/06/2018
	rechts	P	T	Q	M	
12'	links	R	S	T	N	24/06/2018
	rechts	N	T	S	R	

Legende:

Blauw: resultaten geannuleerd wegens niet volledig belegd;

Geel: resultaten geannuleerd wegens aanwezigheid van nectar/halfrijpe honing;

Groen: resultaten gebaseerd op telling van een gedeelte van het wasraatje.

Er werden proeven uitgevoerd in de periode 12 mei - 6 juli 2018. Er was in mei en begin juni heel veel honingdracht zodanig dat de koninginnen vaak niet tijdig de pas opgebouwde ramen

konden beleggen daar haalsterbijen in de cellen nectar en halfrijpe honing deponeerden. In dergelijke gevallen zijn de resultaten geannuleerd en niet in het verslag opgenomen (aanduiding in geel).

Bij twee testramen werd slechts een deel van de cellen geteld (groene aanduiding in Tabel 2) daar een deel van de cellen met honing waren gevuld i.p.v. met eitjes op het moment van het bevrijden van de koningin.

In testraam 10' waren voor positie L de cellen vreemd genoeg weinig met eitjes belegd. De resultaten voor deze situatie werden geannuleerd (aanduiding in blauw).

Resultaten en bespreking

a) Resultaten analyses wasstalen van referentiewas en van was vermengd met stearine (Ceralyse, Celle, DE)

De resultaten van de analyse bij Ceralyse op zuurwaarde, esterwaarde en verzepingsgetal van monsters ('K') tot ('T') en het gehalte aan koolwaterstoffen van monsters ('S') en ('T') zijn weergegeven in *Tabel 3*.

Tabel 3. Analyseresultaten Ceralyse

	Zuurwaarde	Esterwaarde	Verzepingsgetal (mg KOH/g)	Totaal koolwaterstoffen	C16 & C18 toegevoegd
Normale waarden ⁽²⁾	17-24	70-80	87-104	13-13,5 % (Afrikaanse origine)	---
Staal ('T')	19,5	75,3	94,8	13,7 %	0% ('Ref') = ('T')
Staal ('K')	23,9	72,9	96,8		2,5 % R0407 (97,5 % 'Ref')
Staal ('L')	27,6	71,0	98,6		5 % R0407 (95 % 'Ref')
Staal ('M')	33,8	67,0	98,6		7,5 % R0407 (92,5 % 'Ref')
Staal ('N')	38,1	65,3	103,4		10 % R0407 (90 % 'Ref')
Staal ('O')	23,6	72,5	96,1		2,5 % R0464 (97,5 % 'Ref')
Staal ('P')	28,1	71,5	99,5		5 % R0464 (95 % 'Ref')
Staal ('Q')	34,0	66,5	104,5		7,5 % R0464 (92,5 % 'Ref')
Staal ('R')	39,4	65,7	105,1		10 % R0464 (90 % 'Ref')
Staal ('S')	47,3	65,0	112,3	11,5 %	15 % R0417 (85 % 'Ref')

Uit de resultaten blijkt dat toevoeging van C16 en C18 resulteert in een stijging van de zuurwaarde en het verzepingsgetal. Anderzijds daalt de esterwaarde en daalt het percentage koolwaterstoffen. Daaruit blijkt echter ook dat de toevoeging van (vooral lage percentages) stearine niet steeds gepaard gaat met een afwijking tegenover de normale waarden voor zuurgetal, esterwaarde en verzepingswaarde (², afwijkingen aangeduid in kleur). Zo bijvoorbeeld leidt een

toevoeging van 10 % Radiacid 0407 van dierlijke oorsprong niet tot een overschrijding van de vooropgestelde norm voor het verzepingsgetal.

Bij de resultaten merkt Ceralyse op dat het gehalte aan koolwaterstoffen in de referentiewas iets aan de hoge kant is, voor bijenwas van Kameroense oorsprong ('T') maar binnen de range van de afwijking (van 0,3 %) m.b.t. de accuraatheid van de methode. Een hoger gehalte kan ook te wijten zijn aan de toevoeging van een zeer kleine hoeveelheid koolwaterstoffen (zoals paraffine) of aan het feit dat de bijenwas voor een groot deel bestaat uit oude raten waardoor dit gehalte iets kan verhogen. Uit literatuur blijkt dergelijke kleine afwijking geen enkele invloed te hebben op de broedontwikkeling.

Bij Ceralyse werd ook een gaschromatografische analyse uitgevoerd. In de chromatogrammen zijn de pieken voor palmitine- en stearinezuur (zie de eerste twee pieken van het gaschromatogram) duidelijk aanwezig bij de monsters ('K') tot ('N') en ('O') tot ('R'). Bij ('O') tot ('R') zijn de pieken in palmitinezuur meer uitgesproken (oorsprong palm) in vergelijking met het stearinezuur. De chromatogrammen van de referentiewas ('T') en wasstalen ('K') tot ('R') zijn weergegeven in Annex 1.

b) Resultaten broedsterfte

Alle aangeboden waswafels werden door de bijen goed opgebouwd en werden vervolgens door de koninginnen belegd. Als niet alle cellen waren belegd werd dit genoteerd. Afsterven van broed vond plaats in het begin van het larvestadium. De tellingen werden uitgevoerd op het moment dat al het overlevend broed verpopt is (gesloten cellen) wat het tellen vereenvoudigt. De resultaten van de tellingen zijn weergegeven in Tabel 4. Daarbij werd de overleving ook berekend ten opzichte van de overleving bekomen met de referentiewas (Kameroen) op dezelfde zijde van het testraampje. Er werd geen afsterven tijdens het popstadium vastgesteld: de poppen ontwikkelden zich tot imago (volwassen bijen).

Tabel 4. Resultaten van de overleving van het werksterbroed in bijenwas van verschillende samenstelling.

Raampje	Zijde	Situatie	Overleving (%)	Gemiddelde overleving (%)	Overleving t.o.v. referentie (%)	Gemiddelde overleving t.o.v. referentie (%)	Code
7'	L	T	74,5	79,4	100	100	Ref Kameroen
	R		84,2		100		
	L	K	83,2	86,8	111,6	109,5	2,5 % Radiacid 0407
	R		90,4		107,3		
	L	O	83,2	85,1	111,16	107,2	2,5 % Radiacid 0464
	R		87,0		103,30		
	L	L	73,3	71,7	98,4	90,9	5 % Radiacid 0407
	R		70,1		83,3		

Raampje	Zijde	Situatie	Overleving (%)	Gemiddelde overleving (%)	Overleving t.o.v. referentie (%)	Gemiddelde overleving t.o.v. referentie (%)	Code
8'	L	T	71,6	73,2	100	100	Ref Kameroen
	R		74,7		100		
	L	P	83,2	81,0	116,2	110,9	5 % Radiacid 0464
	R		78,7		105,5		
	L	M	51,6	57,8	72,0	78,8	7,5 % Radiacid 0407
	R		63,9		85,6		
	L	Q	50,2	49,9	70,1	68,2	7,5 % Radiacid 0464
	R		49,5		66,3		
9 lente	L	T	74,7	70,1	100	100	Ref Kameroen
	R		65,4		100		
	L	N	25,0	25,7	33,5	37,0	10 % Radiacid 0407
	R		26,4		40,4		
	L	R	24,6	25,0	32,9	35,9	10 % Radiacid 0464
	R		25,4		38,8		
	L	S	23,1	29,2	30,9	42,5	15 % Radiacid 0417
	R		35,3		54,0		
10 lente	L	O	--	87,0	--	99,7	2,5 % Radiacid 0464
	R		87,0		99,7		
	L	L	86,0	88,9	101,7	103,5	5 % Radiacid 0407
	R		91,8		105,2		
	L	T	84,5	85,9	100	100	Ref Kameroen
	R		87,3		100		
	L	K	--	--	--	--	2,5 % Radiacid 0407
	R		--		--		
10'	L	O	75,1	67,7	100	86,6	2,5 % Radiacid 0464
	R		60,2		73,2		
	L	L	--	--	--	--	5 % Radiacid 0407
	R		--		--		
	L	T	75,1	78,7	100	100	Ref Kameroen
	R		82,2		100		
	L	K	59,4	61,0	79,1	77,6	2,5 % Radiacid 0407
	R		62,5		76,0		
11'	L	M	55,2	55,3	67,9	67,9	7,5 % Radiacid 0407
	R		55,3		67,9		
	L	Q	52,0	50,3	64,0	61,8	7,5 % Radiacid 0464
	R		48,6		59,6		
	L	T	81,25	81,4	100	100	Ref Kameroen
	R		81,45		100		
	L	P	52,5	48,2	64,6	59,2	5 % Radiacid 0464
	R		43,8		53,7		

Raampje	Zijde	Situatie	Overleving (%)	Gemiddelde overleving (%)	Overleving t.o.v. referentie (%)	Gemiddelde overleving t.o.v. referentie (%)	Code
12'	L	R	18,6	19,7	24,1	23,9	10 % Radiacid 0464
	R		20,8		23,6		
	L	S	26,2	33,1	34,1	39,7	15 % Radiacid 0417
	R		39,9		45,2		
	L	T	76,9	82,6	100	100	Ref Kameroen
	R		88,2		100		
	L	N	11,3	12,9	14,7	15,6	10 % Radiacid 0407
	R		14,4		16,4		

De resultaten van de herhalingen per situatie zijn samengevat in Tabel 5. Tevens werd de overleving berekend ten opzichte van de overleving bekomen bij de referentiewas langs de zelfde zijde van het testraam. Deze resultaten zijn weergegeven in Tabel 6.

Tabel 5. Samenvatting van de resultaten van de overleving van het werksterbroed in bijenwas van verschillende samenstelling (per situatie).

Overleving (%) per wastype									
Ref.	Radiacid 0407				Radiacid 0464				Radiacid 0417
T	K 2,5%	L 5%	M 7,5%	N 10%	O 2,5%	P 5%	Q 7,5%	R 10%	S 15%
79,4	86,8	71,7	57,8	25,7	85,1	81,0	49,9	25,0	29,2
73,2	61,0	88,9	55,3	12,9	87,0	48,2	50,3	19,7	33,1
70,1					67,7				
85,9									
78,7									
81,4									
82,6									
Gemiddelde overleving (%) per wastype									
78,8	73,9	80,3	56,6	19,3	79,9	64,6	50,1	22,4	31,2

Tabel 6. Samenvatting van de resultaten van de overleving van het werksterbroed in bijenwas van verschillende samenstelling (per situatie) gerelateerd naar de overleving bij referentiewas.

Overleving (%) gerelateerd naar de overleving bij referentiewas per wastype									
Ref.	Radiacid 0407				Radiacid 0464				Radiacid 0417
T	K 2,5%	L 5%	M 7,5%	N 10%	O 2,5%	P 5%	Q 7,5%	R 10%	S 15%
100,0	109,5	90,9	78,8	37,0	107,2	110,9	68,2	35,9	42,5
100,0	77,6	103,5	67,9	15,6	99,7	59,2	61,8	23,9	39,7
100,0					86,6				
100,0									
100,0									
100,0									
100,0									
Gemiddelde overleving (%) gerelateerd naar de overleving bij referentiewas per wastype									
100,0	93,6	97,2	73,4	26,3	97,8	85,1	65,0	29,9	41,1

Bespreking

Bij de testramen met een beperkte toevoeging (2,5 % en 5 %) van C16&C18 is er geen significante hogere mortaliteit vast te stellen. Meer zelfs, in sommige gevallen heeft men minder mortaliteit dan bij de referentiewas. Op alle overige testramen (toevoeging 7,5; 10 of 15 % C16&C18) was de overleving van het werksterbroed beduidend lager dan de overleving bij de referentiewas.

Ook bij de referentiewas heeft men geen 100 % overleving van het werksterbroed. Opvallend is het afsterven van het broed in cellen waar de raamdraad was ingesmolten. Gemiddeld ontwikkelen 21.2 % van de eitjes zich niet tot poppen. Bij de veldproeven vorig jaar (Reybroeck, 2017) was dit sterftcijfer 18,5 %.

Vergelijkt men de mortaliteit veroorzaakt door de verschillende types C16&C18 dan bemerkt men dat 10 % toevoeging van Radiacid 0407 (73,7 %) en 0464 (70,1 %) een hogere mortaliteit veroorzaakt dan toevoeging van 15 % Radiacid 0417(68,8 %).

De mortaliteit veroorzaakt door 15 % Radiacid 0417 bedroeg in 2017 65,5 % (Reybroeck, 2017) wat aantoont dat de test herhaalbare resultaten geeft.

Inzake normering voor was voor gebruik in de bijenteelt kan respectering van een zuurwaarde tussen 17-24 en een esterwaarde tussen 70-80 zeker al geadviseerd worden ter controle van de zuiverheid van bijenwas op vervalsing door toevoeging van verzadigde vetzuren. Een norm inzake verzepingsgetal heeft minder zin. Of dit voldoende garanties biedt ter preventie van broedsterfte blijft de vraag. Een GC-fingerprint met aanduiding van geen enkele vervalsing biedt meer zekerheid.

Conclusies

De resultaten tonen aan dat bijenwas met 7,5 % (of hogere percentages) toegevoegde C16&C18 zeker niet geschikt is voor gebruik als grondstof voor de productie van waswafels voor de bijenteelt. Baseert men zich op de gemiddelde resultaten dan zijn er ook reeds negatieve effecten te zien bij toevoeging van 2,5 en 5 % C16&C18, zij het beperkt.

Opmerkingen bij de resultaten

De aandacht wordt erop gevestigd dat de proef werd uitgevoerd met heel zuivere referentiewas en in gezonde bijenvolken. In veel praktijkgevallen bevat bijenwas nog een bepaald percentage toegevoegde koolwaterstoffen (zoals paraffine) en een hoger gehalte aan residuen van pesticiden die mogelijks een bijkomende (elkaar versterkende) negatieve invloed kunnen uitoefenen op de ontwikkeling van het bijenbroed.

Andere soorten stearine (bijvoorbeeld van een andere oorsprong en met een andere verhouding palmitinezuur/stearinezuur) kunnen een verschillend resultaat opleveren.

De studie geeft slechts een beeld van het effect van stearine op een heel korte tijdsspanne van de levenscycli van een bijenbestand. Met hoge broedverliezen worden de overlevingskansen van een bijenvolk ernstig ingeperkt.

Annex 1 . Chromatogrammen

Print of window 38: Current Chromatogram(s)

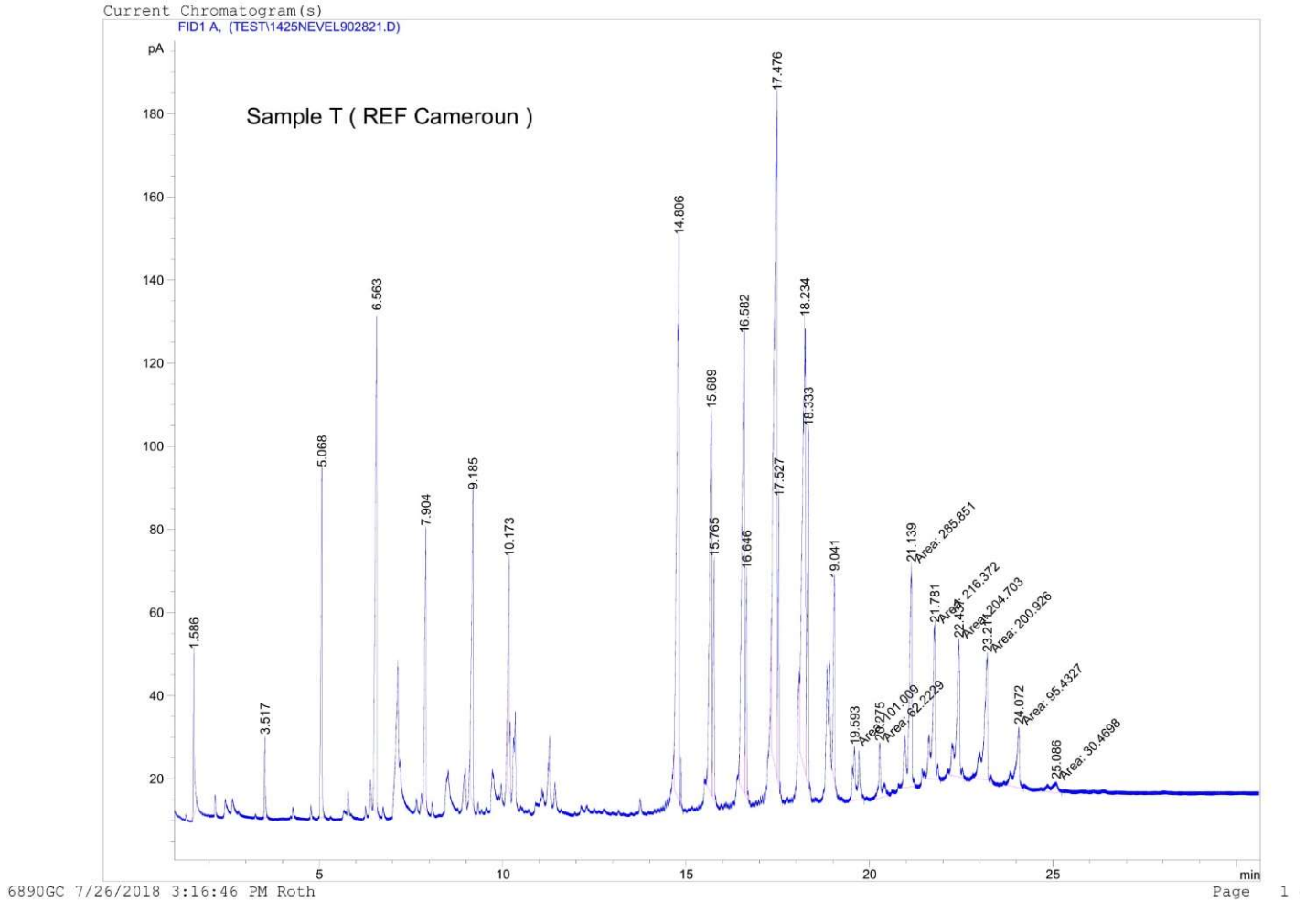


Fig. 2. Chromatogram van de referentiewas ('T').

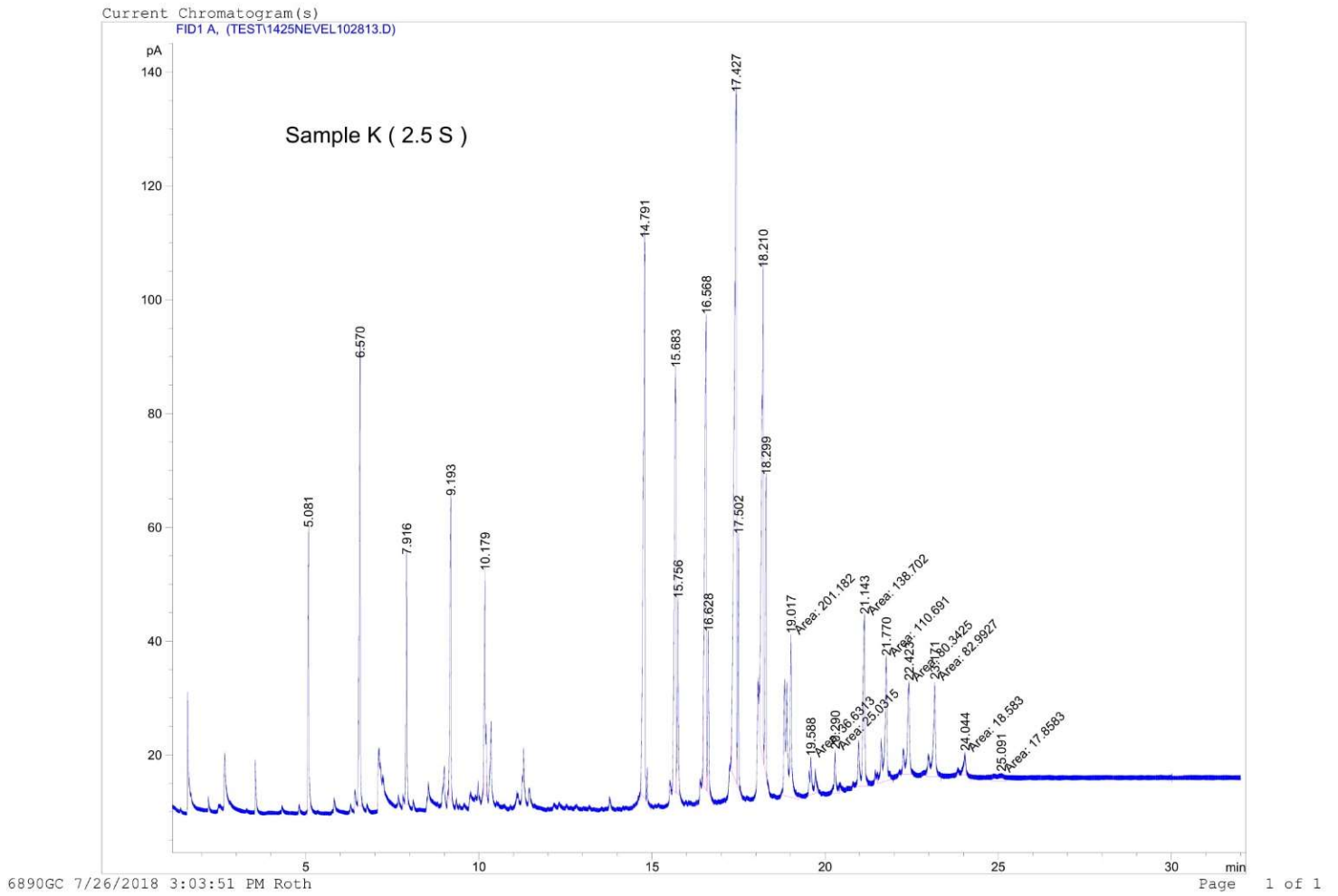


Fig. 3. Chromatogram van de was ('K') met 2,5 % Radiacid 0407 (dierlijke oorsprong).

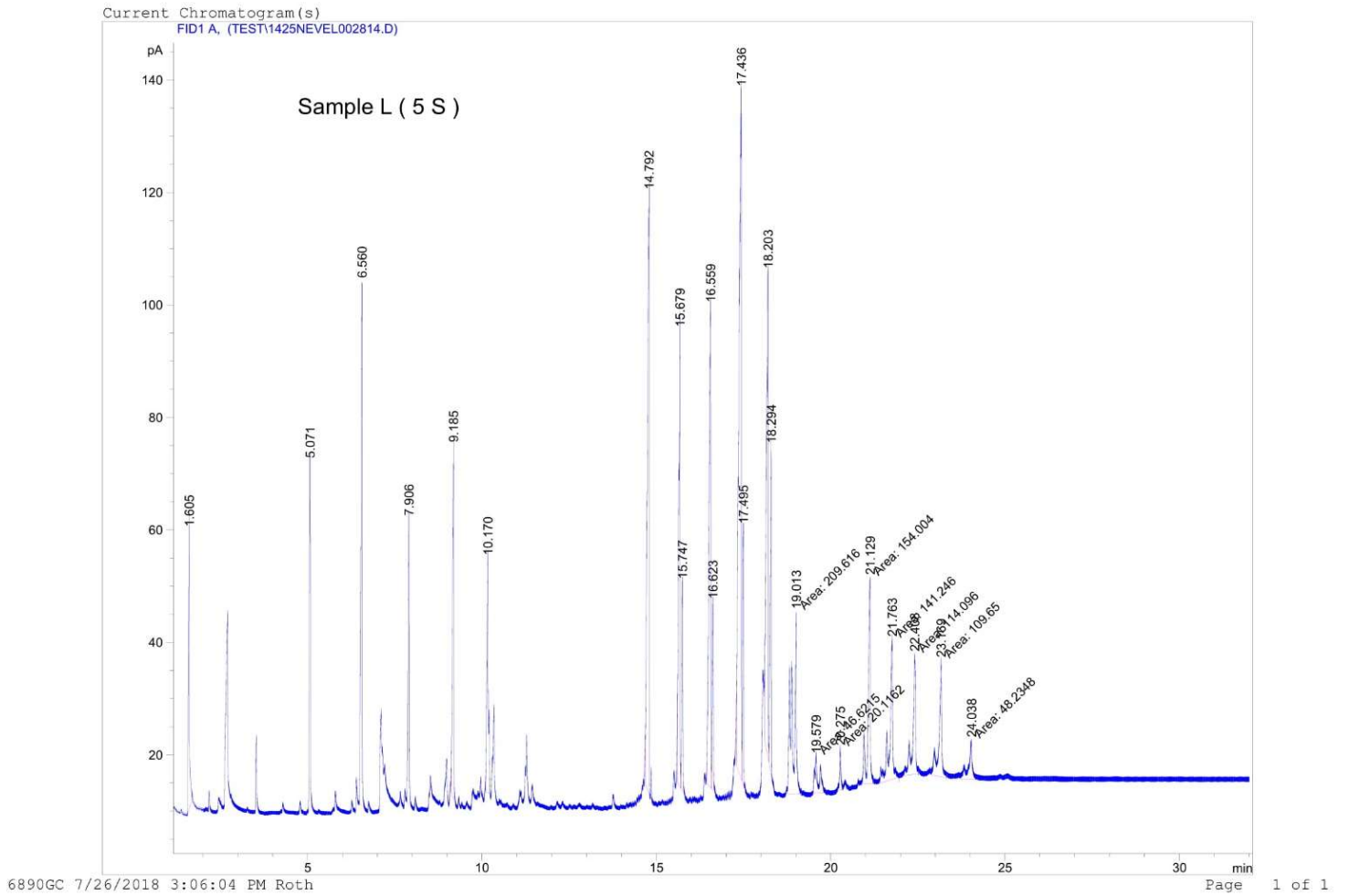


Fig. 4. Chromatogram van de was ('L') met 5 % Radiacid 0407 (dierlijke oorsprong).

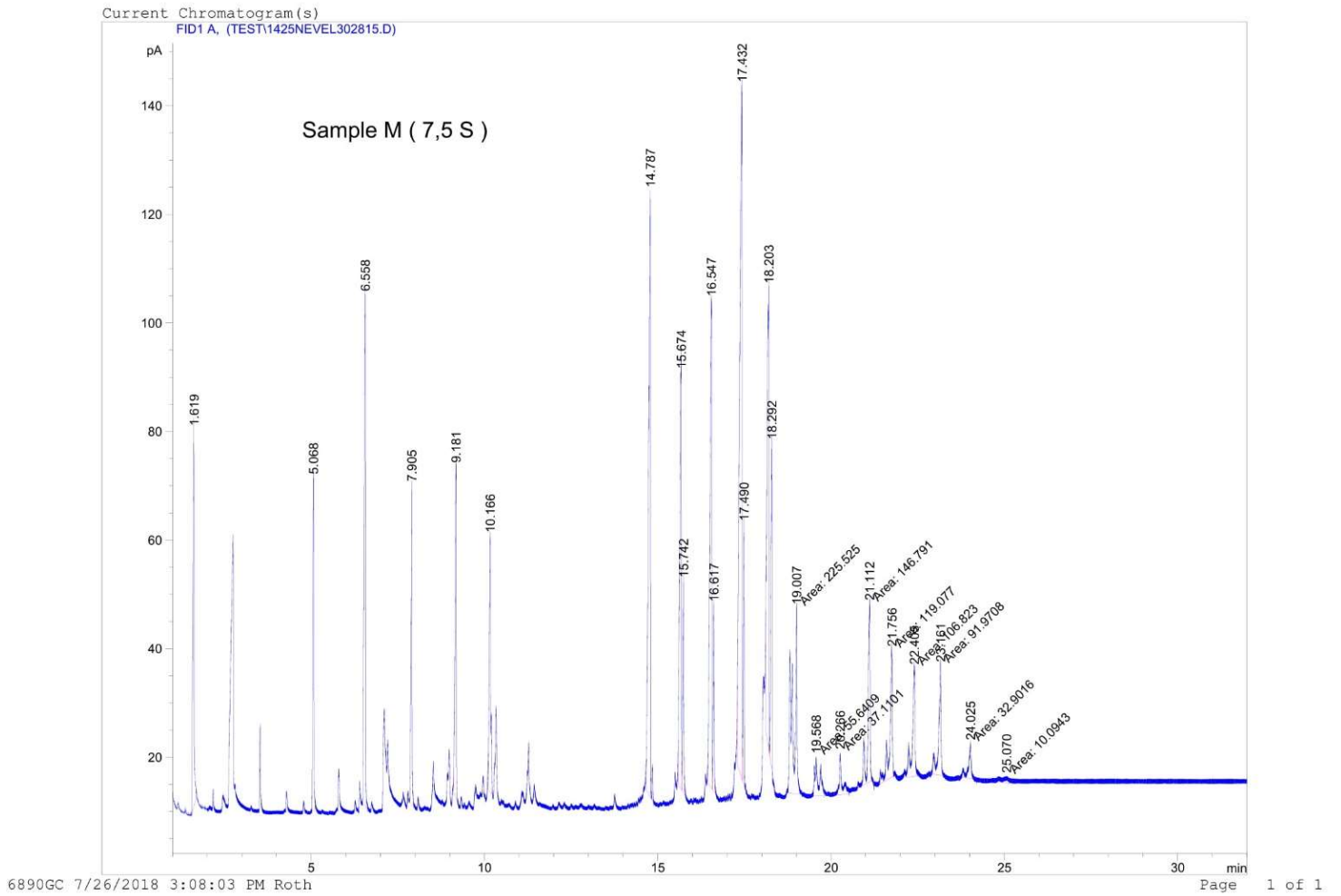


Fig. 5. Chromatogram van de was ('M') met 7,5 % Radiacid 0407 (dierlijke oorsprong).

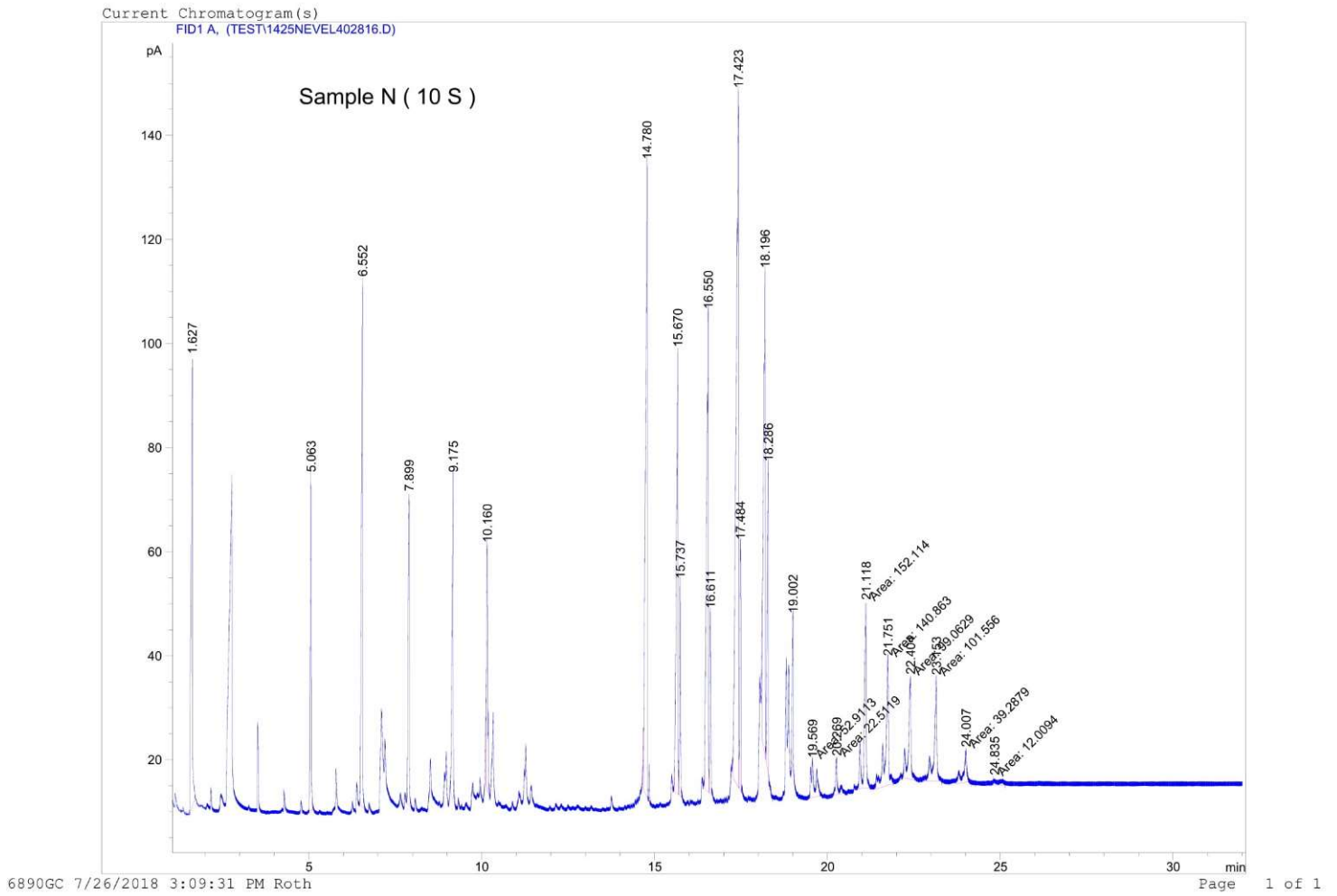


Fig. 6. Chromatogram van de was ('N') met 10 % Radiacid 0407 (dierlijke oorsprong).

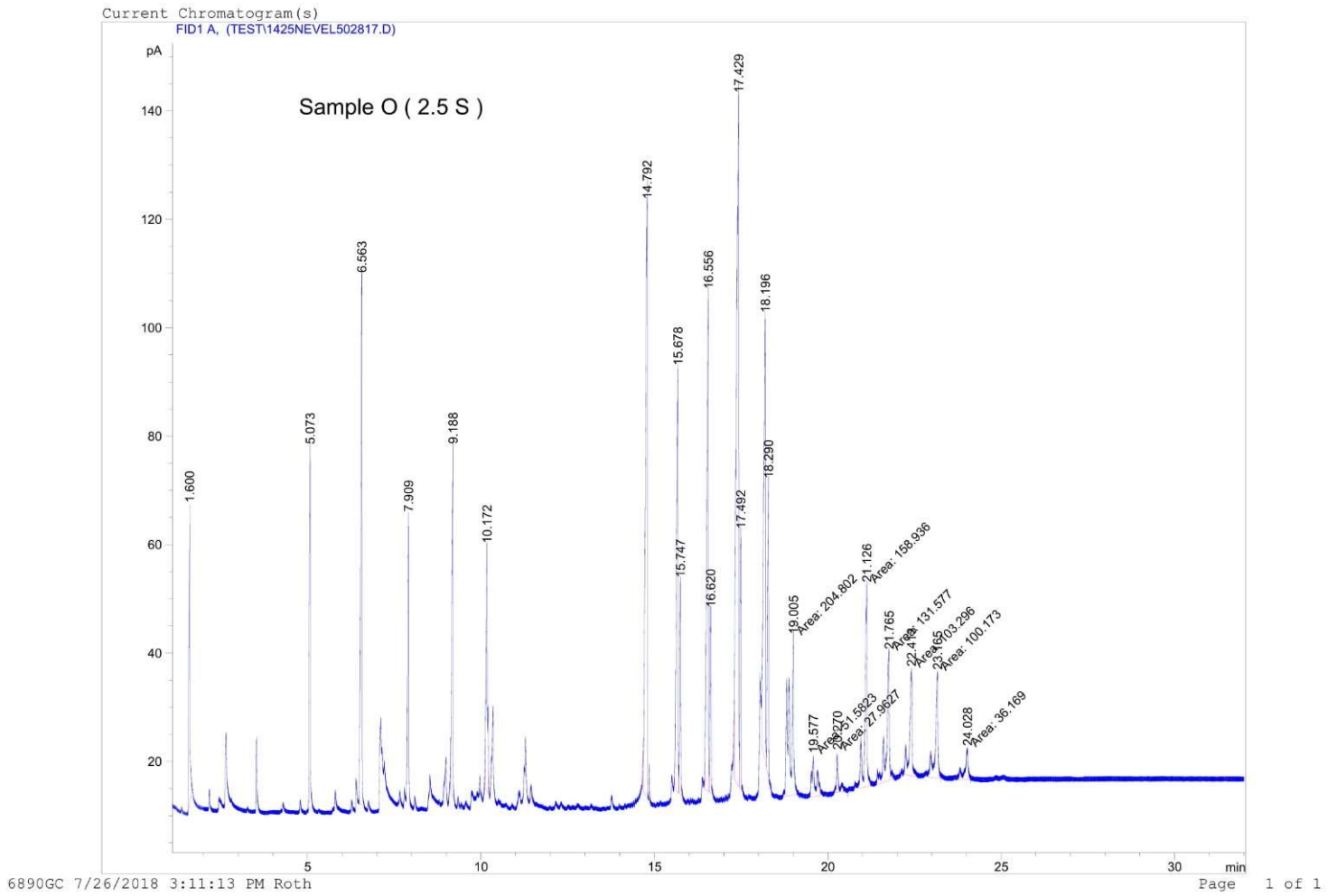


Fig. 7. Chromatogram van de was ('O') met 2,5 % Radiacid 0464 (oorsprong palmstearine).

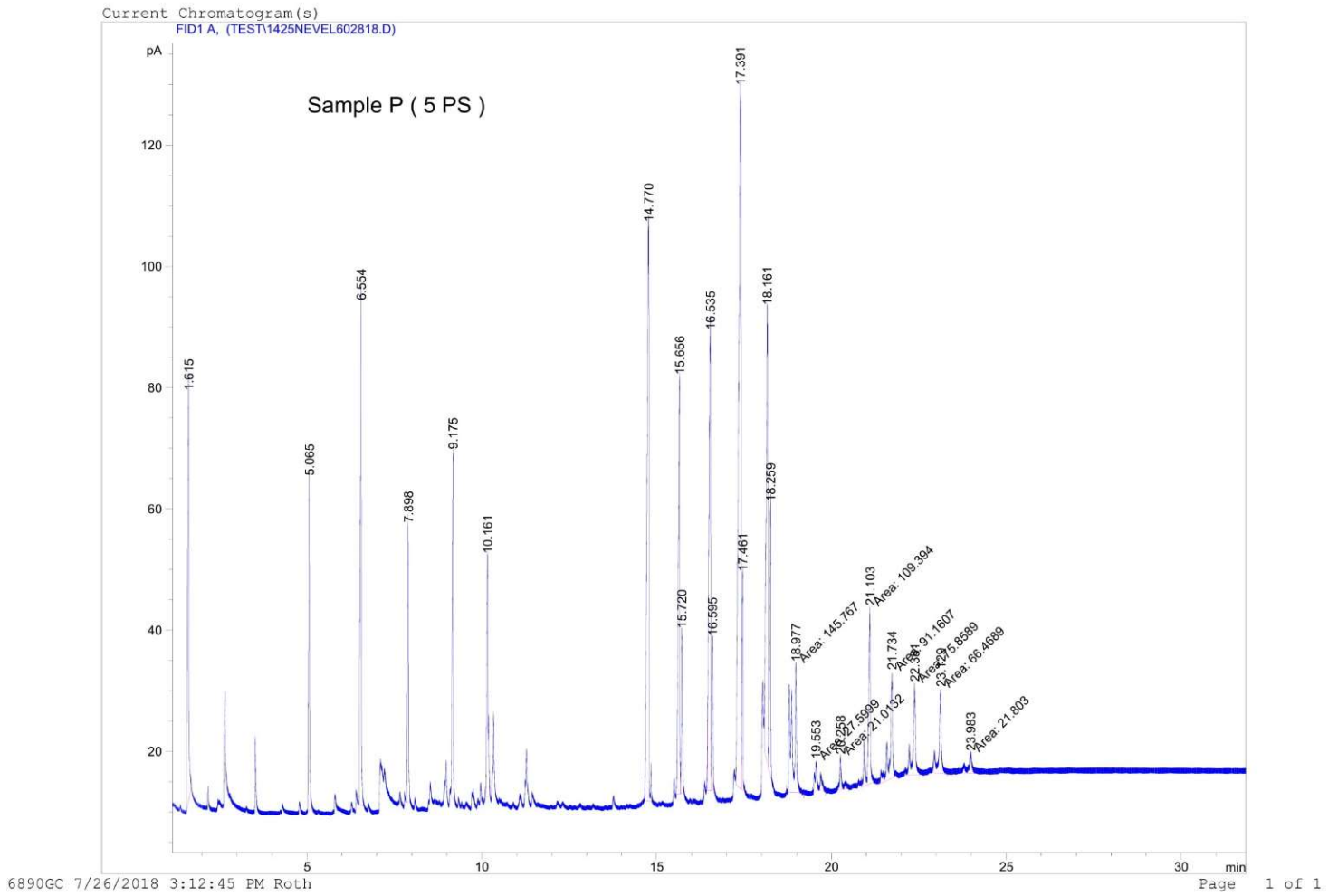


Fig. 8. Chromatogram van de was ('P') met 5 % Radiacid 0464 (oorsprong palmstearine).

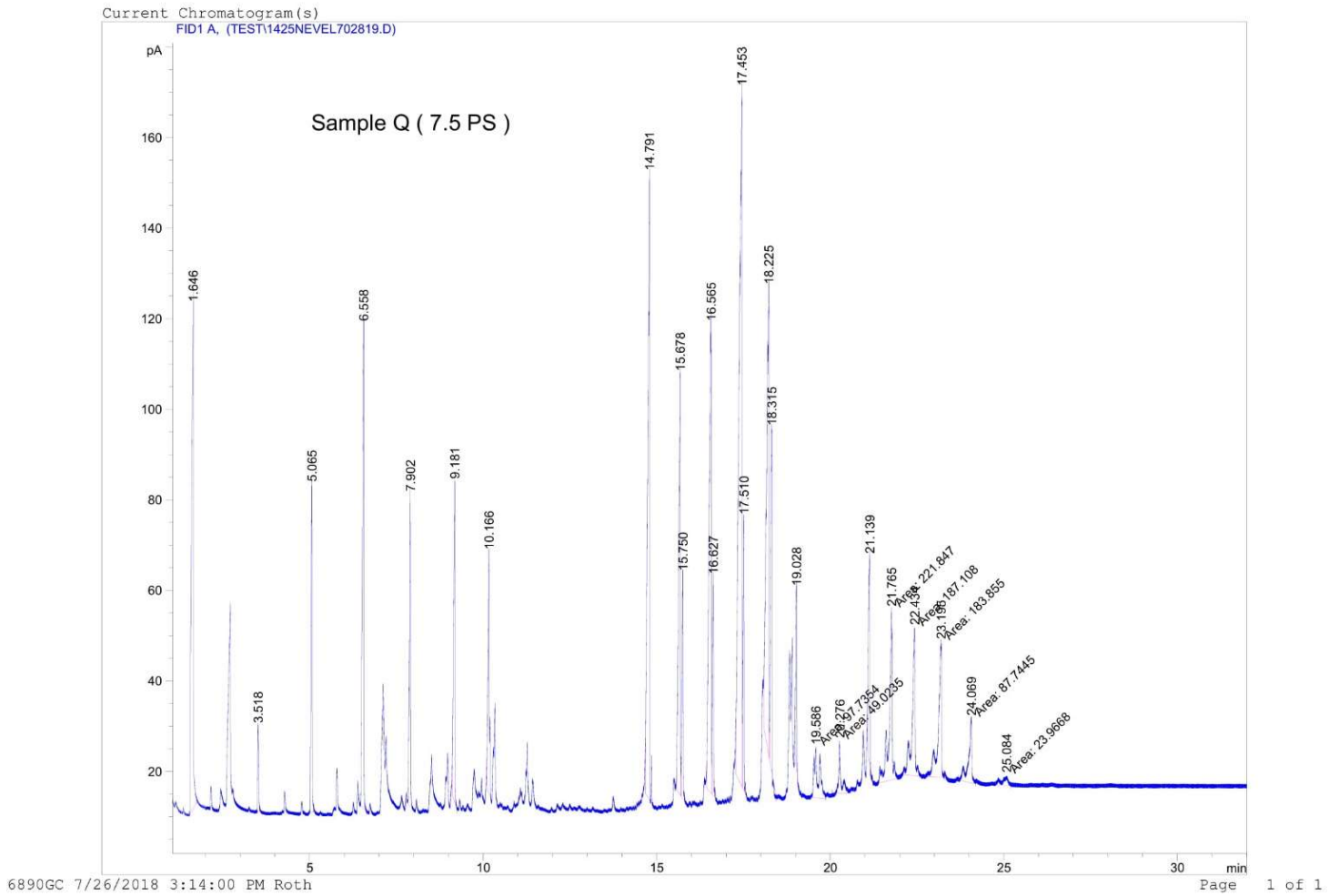


Fig. 9. Chromatogram van de was ('P') met 7,5 % Radiacid 0464 (oorsprong palmstearine).

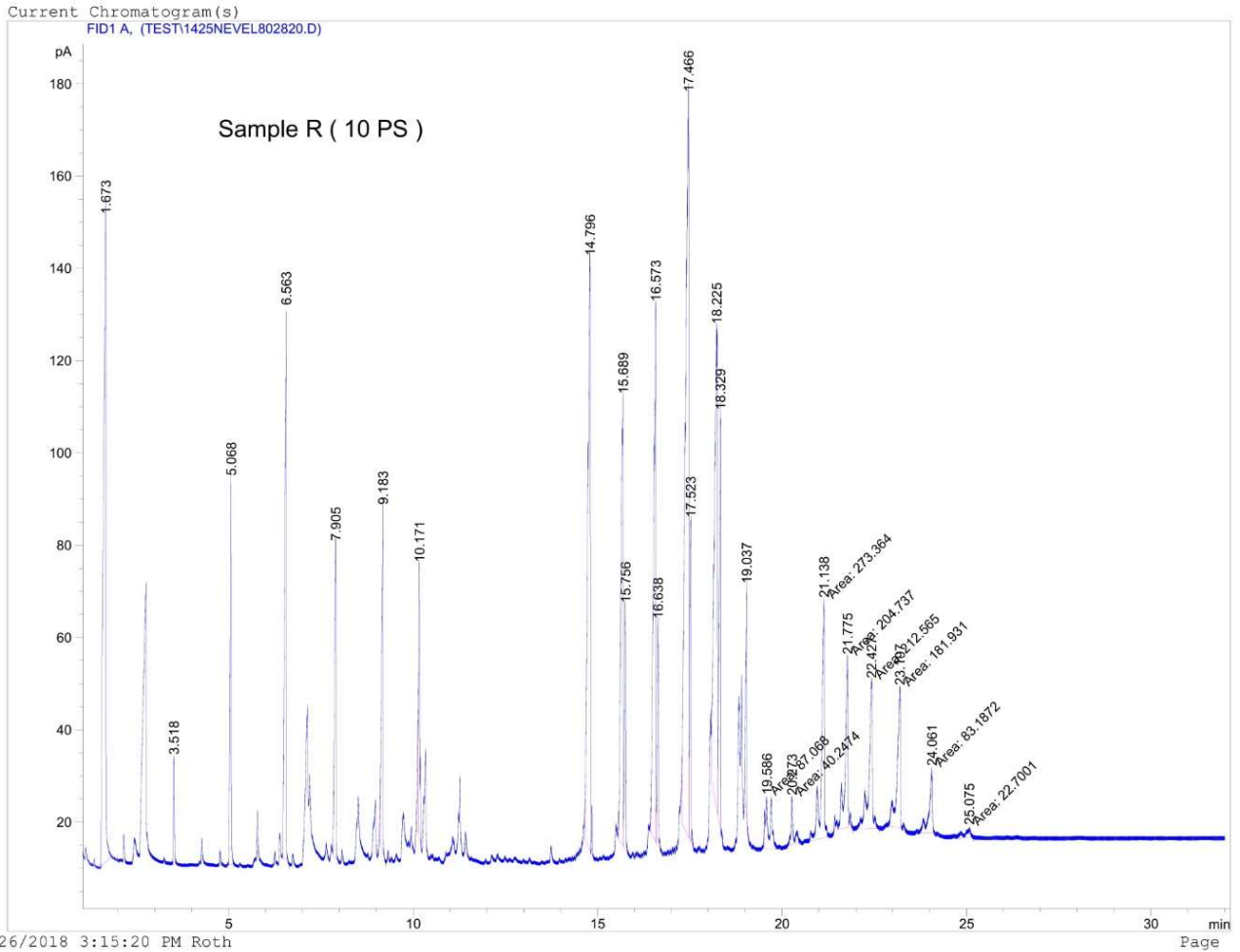


Fig. 10. Chromatogram van de was ('O') met 10 % Radiacid 0464 (oorsprong palmstearine).

Annex 2. Foto's

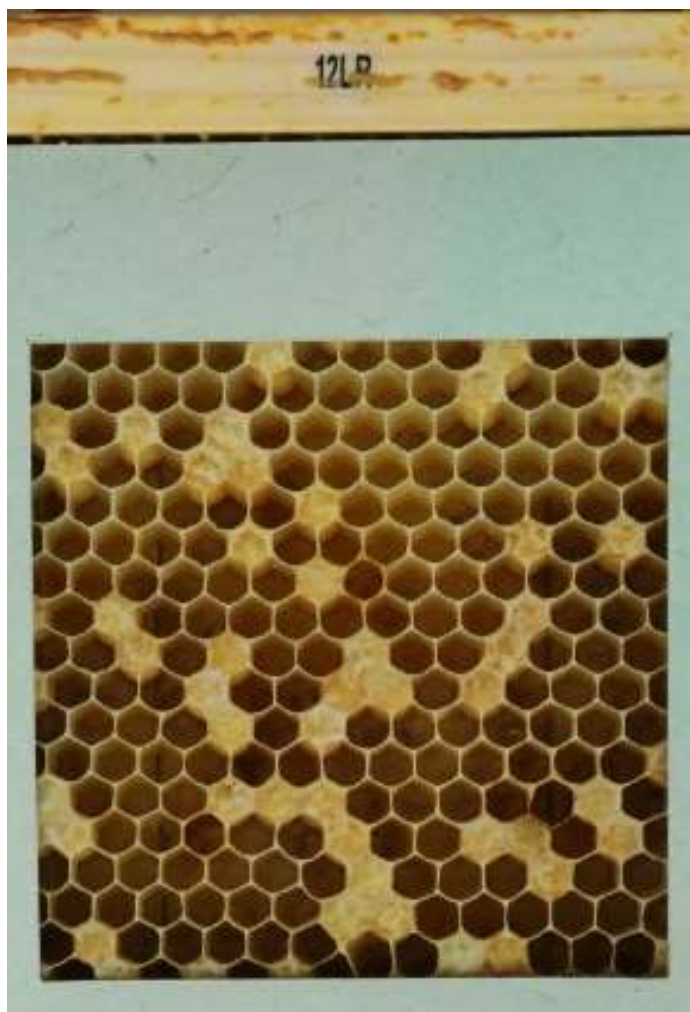


Foto 1. Detail eindfase voor wasraatje ('R') (10 % Radiacid 0464) op testraam 12', linkerszijde, zoals gebruikt bij het tellen van de open en gesloten cellen.

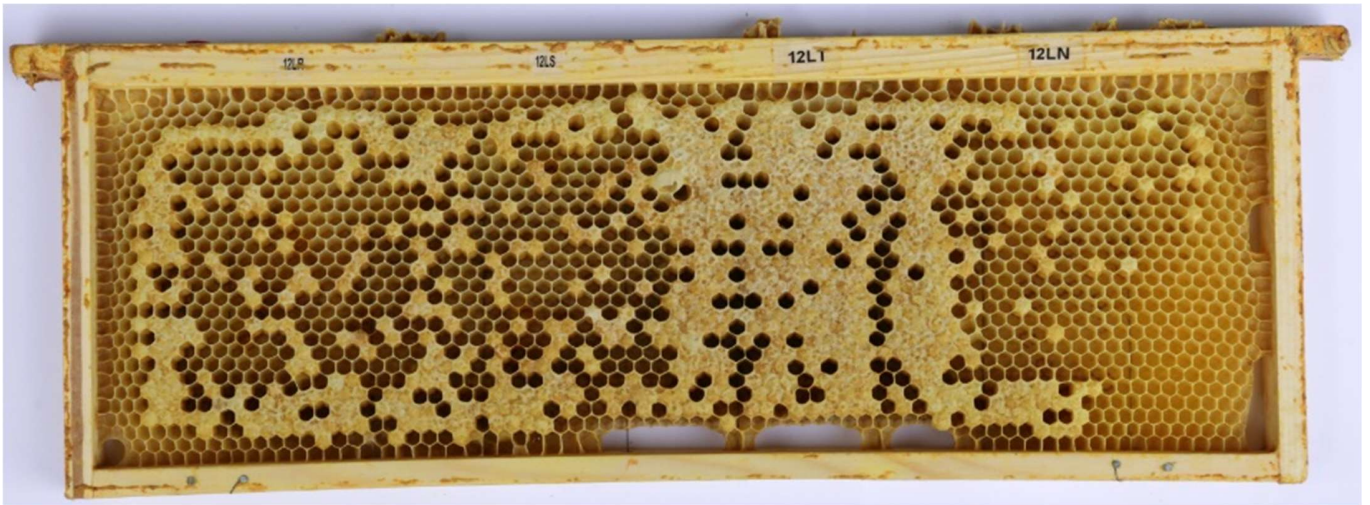


Foto 2. Eindfase testraam 12', linkerszijde.

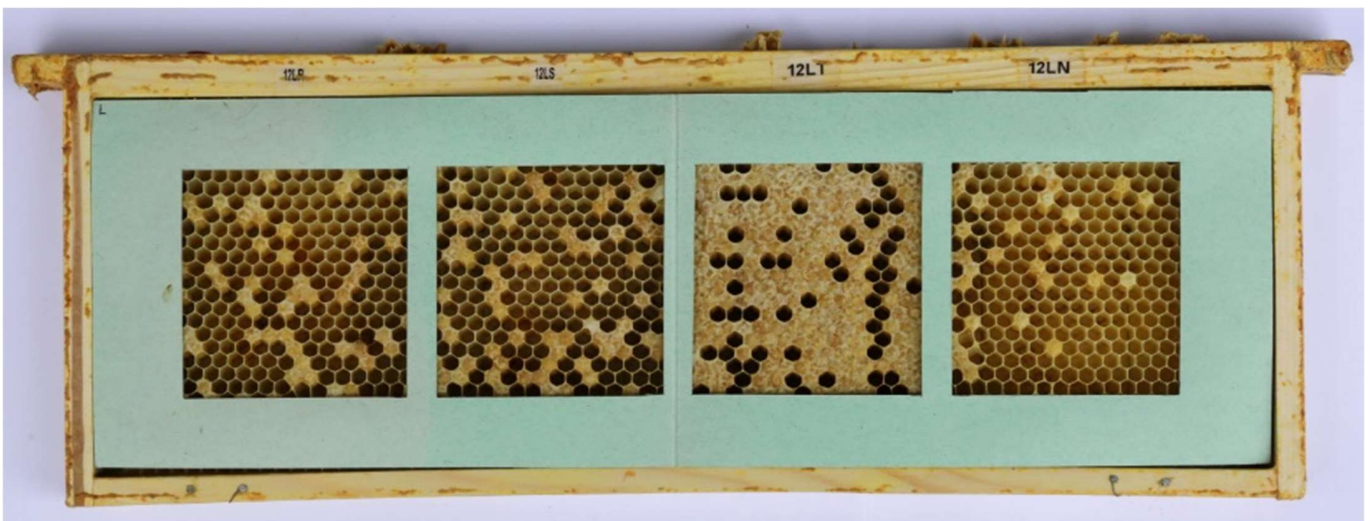


Foto 3. Eindfase testraam 12', linkerszijde, met sjabloon.