

A  
1  
R  
22



PROEFSTATION VOOR DE TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Het voorkomen van spruitvorming bij radijs in puntzakjes gedurende de bewaring

Ondertitel: Gegevens Camptothecin

W. van Ravestijn

Naaldwijk, februari 1986

Intern verslag nr. 11

2232020 - opnieuw

Het voorkomen van spruitvorming bij radijs in puntzakjes gedurende de bewaring.

Ondertitel: Gegevens Camptothecin

Projekt: C4

Plaats: Proefstation

Onderzoeker: Wil van Ravestijn

## 1. Inleiding

In veiling "Zuid" worden radijsen in puntzakjes verpakt. De volgende procedure wordt hierbij gevolgd. Na aankomst worden de knolletjes zonder loof eerst gespoeld, dan "ontstaart" (wortels afgesneden), op grootte gesorteerd, 7 minuten gekoeld in water van 1 à 2 °C in een tank met 2 m<sup>3</sup> inhoud en tenslotte ingezakt.

De temperatuur gedurende het vervoer varieert van 1 tot 20 °C, met een enkele uitschieter onder extreme omstandigheden tot 25 °C.

Gedurende het vervoer heeft men soms te maken met twee problemen, te weten rot en spruitvorming, het laatste (spruitvorming) geeft kwaliteitsverlies. De consument krijgt dan de indruk een "oud" produkt gekocht te hebben. Gezien de standaard-procedure (zie hierboven) is het toepassen van een rot- en/of spruit-bestrijdingsmiddel op eenvoudige wijze uit te voeren gedurende het 7 minuten koelen van de knollen. De koelvloeistof wordt dagelijks ververs, dus van een rot en/of scheutbestrijdingsmiddel zou dagelijks de vereiste hoeveelheid moeten worden toegepast.

## 2. Proefopzet

In dit eerste oriënterende proefje is uitsluitend de bewaring nagegaan bij diverse temperaturen, nadat de knollen de standaard voorbereiding hadden ondergaan. Onderzocht is een reeks temperaturen tussen 1 en 30 °C. Omdat geen serie-thermostaat ter beschikking stond, zijn geen gelijke intervallen tussen de temperaturen verkregen, maar is gekozen voor goed realiseerbare temperatuur-verschillen door de knollen in diverse thermostaten te plaatsen met constante temperatuur. Hierdoor is de volgende reeks gerealiseerd. te weten 2, 7, 13, 22, 27 en 32 °C (resp. Freesiace 2, 5, 7 en Völschkast 1, 2 en 3.

Per temperatuur zijn 4 zakjes met radijsen gebruikt. Alle bewaringen vonden in het donker plaats.

Na ontvangst zijn de zakjes direkt gewogen, geëtiketteerd en bij de diverse temperaturen gezet.

## 3. Resultaten (zie bijlage 1)

### 3.1. Gewichtsverlies

Het gewichtsverlies is bepaald door de zakjes met radijsen plus afsluiter te wegen bij ontvangst (8 december = 100%) en deze na 3 en 7 dagen terug te wegen. Het gewichtsverlies is maximaal 1%. Dit is vermoedelijk gerealiseerd door het feit, dat geen/weinig vocht de zakjes kon verlaten. Ondanks, dat de mate van verlies te verwaarlozen is, is toch enig effect van de temperatuur te zien. Het gewichtsverlies was 0,10; 0,12; 0,20; 0,50; 0,66 en 1,05% voor resp. 2, 7, 13, 22, 27 en 32 °C.

### 3.2. Spruitvorming

#### 3.2.1. Moment van spruitvorming

De spruitvorming begon 3 dagen na het begin van de proef bij 13 °C en hogere temperaturen. Bij de hogere temperaturen waren de spruiten

langer met een maximum bij 27 °C. Dit geldt voor de eerste beoordeling op 11 december. De zakjes zijn toen gesloten gehouden en de spuitvorming is toen niet bepaald zoals op 15 december is gedaan, bij het opruimen van de proef.

### 3.2.2. Percentage knollen met spuitvorming

Op 15 december is de proef beëindigd. Het aantal knollen met spruiten is toen geteld, gewogen (zie punt 3.2.3.) en gemeten (3.2.4.). Het totaal aantal knollen is op 100% gesteld. Het percentage knollen met spruiten neemt toe bij hogere temperaturen tussen 2 °C tot 22 - 27 °C. De nog hogere temperatuur van 32 °C geeft gemiddeld een lager percentage spuitvorming, mogelijk veroorzaakt door een zeer sterke ademhaling bij deze hoge temperatuur.

Bekijkt men de afzonderlijke parallellen (zakjes) dan valt op, dat per uitzondering een spuitvorming van 100% wordt gevonden. Nadere beschouwing van de knolletjes deed vermoeden, dat de knollen zonder spuitvorming dieper weggesneden loof hadden. Het bovengrondse groeipunt was hier volledig weggesneden. Waarschijnlijk is dit de oorzaak, dat sommige knollen geen scheutjes vormen, zelfs niet onder de daarvoor gunstige omstandigheden.

### 3.2.3. Gewicht aan spruiten per knol

De gevormde spruiten zijn afgesneden en gewogen. Het aldus verkregen gewicht is gedeeld door het aantal bewaarde knollen. Het gemiddelde gewicht aan spruiten per knol varieerde van 158 tot 516 mg. De meeste spuitvorming gaf een bewaring van 22 °C - 27 °C. Van 7 tot 22 °C een sterke toename van het gewicht aan spruiten.

Bij 27 °C is de spuitvorming per knol maar weinig minder dan bij 22 °C. Het bewaren bij 32 °C doet het gewicht aan spuit-gewicht per knol sterk afnemen.

### 4.2.4. Gemiddelde spuitgewicht

Dit is berekend door het gewicht aan spruiten te delen door het aantal gevormde spruiten. De zwaarste spruiten geeft bewaring bij 2 °C, gemiddeld de lichtste spruiten worden bij 7, 13 en 32 °C gevormd. De gemiddelde spuitgewichten bij 22 en 27 °C gevormd, liggen tussen beide uitersten in. Deze cijfers geven geen illustratie van het uiterlijk van de knollen. Daarom is de stevigheid van de spruiten ook berekend.

### 3.2.5. Stevigheid van de spruiten

De stevigheid is bepaald door het gewicht aan spruiten in mg te delen door de totale lengte aan spruiten in cm. Een hoog mg/cm getal duidt op een relatief korte stevige scheut, hetgeen gunstig is voor de ooglijkheid van het produkt. Een laag cijfer wijst op een sprieterig spichtig scheutje.

De stevigste scheuten geeft de laagste temperatuur (2 °C). Door verhoging van de temperatuur tot 13 °C neemt de stevigheid ernstig af (bijna 5% per 1 °C). Nog hogere temperaturen benadelen wel het uiterlijk maar de achteruitgang is dan iets minder (ca. 2.5% per 1 °C) dan bij de eerst genoemde temperatuursverhoging.

## 4. Discussie

De proef is opgezet om de invloed van de temperatuur gedurende vooral het vervoer, na te gaan. De hier verkregen effecten zijn onder donkere

omstandigheden verkregen. Met "licht" zouden de uitkomsten geheel anders zijn, vooral de lengte van de spruiten. Echter, gedurende het vervoer liggen de radijzen in het donker.

Hierdoor is een beeld ontstaan, hoe de spruitvorming verloopt. Vooral lage temperaturen lijken de kwaliteit te "conserveren" en dicht bij de knol afsnijden verwijdert het hoofdgroei punt, zodat moeilijk spruitvorming optreedt. Temperaturen tussen 2 en 25 °C geven voldoende informatie.

Het toedienen van middelen om rot of spruitvorming tegen te gaan is praktisch eenvoudig uit te voeren. Echter, de middelen moeten na de oogst, dus vrij dicht bij de consumptie-tijd worden toegediend. De stoffen mogen dus geen kleur of ander residu achter laten, absoluut niet nadelig zijn voor de gezondheid, en geen geur of smaak achter laten. Als rot-bestrijdingsmiddel is gedacht aan chloor of jodium. Beide kunnen nadelig zijn voor de gezondheid en chloor is zelfs in kleine hoeveelheden nog te ruiken.

Als spruitremmer is gedacht aan camptothecin. Dit is een alkaloid (zie bijlage 2), afkomstig van een plant, *Camptotheca acuminata*. De stof wordt gebruikt als medicijn en is dus uit dat oogpunt al bij voorbaat minder geschikt. De aanbevolen concentratie is  $5 \times 10^{-2}$  molair. Het molecuul-gewicht is 348.34 gram. Voor een tank van 2 m<sup>3</sup> is 34 gram nodig. De prijs ligt (1980) omstreeks f 100,-- per gram. Dus het profijt zou meer dan f 3400,-- per dag moeten bedragen, als een toelating aanwezig zou zijn.

Gezien de genoemde bezwaren zal dit onderzoek voorlopig geen vervolg krijgen.

#### Samenvatting en conclusie

Als radijzen in het donker worden bewaard kan dit het beste bij zo laag mogelijk (ca 2 °C) temperatuur plaatsvinden. Het gewichtsverlies is dan nihil, zeer weinig knollen vormen dan spruiten en de eventueel gevonden spruiten blijven kort en gedrongen. Een andere methode om scheutvorming te voorkomen is het dicht bij de knol wegsnijden van het groen, waardoor het groei punt wordt verwijderd.

Gezien de nadelige gevolgen van het toevoegen van stoffen aan het koelmedium vóór het inzakken, zal dit onderzoek niet vervolgd worden.

Om de invloed van spruitvorming na te gaan is een temperatuur tot 22 - 27 °C voldoende nadelig. In dit temperatuurgebied worden de meeste spruiten gevormd, zowel in aantal en gewichten zijn de gevormde spruiten erg iel en sprietig. Grafiek la geeft deze proef grafisch weer.

Radijs bewaarproef  
Gewichtsverloop bij diverse temperaturen  
Per temperatuur 4 zakjes

Gewicht van zakjes + sluiters + water + etiket in grammen

Monster nr	Temp. °C	Controle-data			Rest gewicht in %		spruitvorming 11/12
		8/12	11/12	15/12	t.o.v. 18/12 (=100%) 11/12	15/12	
1	2	137.03	136.93	136.89	99.93	99.90	geen
2	2	131.65	131.59	131.51	99.95	99.89	geen
3	2	136.91	136.82	136.78	99.93	99.91	geen
4	2	139.11	139.04	138.96	99.95	99.89	geen
totaal		544.70	544.38	544.14	99.94	99.90	
5	7	125.82	125.79	125.69	99.98	99.90	geen
6	7	129.82	129.75	129.67	99.95	99.88	geen
7	7	145.59	145.50	145.42	99.94	99.88	geen
8	7	144.04	143.95	143.86	99.94	99.88	geen
		545.27	544.99	544.64	99.95	99.88	
9	13	126.53	126.42	126.25	99.91	99.78	kleine gele spruitje
10	13	131.38	131.30	131.13	99.94	99.81	idem
11	13	146.79	146.60	146.50	99.93	99.80	idem
12	13	145.82	145.70	145.55	99.92	99.81	idem
		550.52	550.10	549.43	99.92	99.80	
13	22	152.90	152.50	152.08	99.74	99.46	duidelijk gele
14	22	151.91	151.47	150.99	99.71	99.39	spruitjes, langer
15	22	139.98	139.68	139.36	99.79	99.56	dan bij 13 °C
16	22	133.62	133.37	133.10	99.81	99.61	
		578.41	577.02	575.53	99.76	99.50	
17	27	122.03	121.60	121.27	99.65	99.38	duidelijk gele
18	27	151.34	150.85	150.39	99.68	99.37	spruitjes, langer
19	27	154.88	154.39	153.91	99.68	99.37	dan bij 22 °C
20	27	143.61	143.00	142.49	99.58	99.22	
		571.86	569.84	568.06	99.65	99.34	
21	32	140.99	140.31	139.51	99.52	98.95	duidelijk gele
22	32	129.00	128.50	127.81	99.61	99.08	spruitjes, mogelijk
23	32	140.15	139.48	138.54	99.52	98.85	iets langer dan
24	32	124.42	123.87	123.09	99.56	98.93	bij 27 °C en één
		534.56	532.16	528.95	99.55	98.95	rot?

Opmerking: op 15 december enige zijwortelvorming bij 13, 22 en 27 °C.

## Bijlage 1 blz. 2

Monster no	Temp. °C	Aantal knollen tot	knollen met sp.v.	%	g per monster	mg per knol	mg per spruit	mg/cm spruit
1	2	19	5	26.3	3.16	166	632	> 322
2	2	18	4	22.2	2.79	155	698	> 310
3	2	21	5	23.8	3.19	152	638	> 304
4	2	17	3	17.6	2.71	159	903	> 318
		75	17	22.7	11.85	158	697	> 316
5	7	17	8	47.1	2.29	135	286	206
6	7	15	10	66.7	2.98	199	298	210
7	7	19	12	63.2	3.43	181	286	238
8	7	20	6	30.0	2.86	143	477	403
		71	36	50.7	11.56	163	321	247
9	13	14	11	78.6	4.62	330	420	153
10	13	19	13	68.4	4.31	227	332	147
11	13	21	14	66.7	4.76	227	340	159
12	13	19	16	84.2	5.41	285	338	143
		73	54	74.0	19.10	262	354	150
13	22	18	18	100.-	11.21	623	623	135
14	22	22	21	95.5	10.68	485	509	121
15	22	19	16	84.2	9.61	506	600	115
16	22	16	14	87.5	7.22	451	516	106
		75	69	92.0	38.72	516	561	120
17	27	15	14	93.3	7.54	503	539	110
18	27	18*	16	88.9	7.00	389	438	101
19	27	19	17	89.5	8.86	466	521	115
20	27	17	16	94.1	9.70	571	606	120
		69	63	91.3	33.10	480	525	112
21	32	19	16	84.2	5.60	295	350	96
22	32	19	14	73.7	5.27	277	376	93
23	32	19	16	84.2	5.31	279	332	86
24	32	17	16	94.1	4.51	265	282	91
		74	62	83.5	20.69	280	334	91

\* waren 19 knollen, 1 knol rot, niet meegeteld.

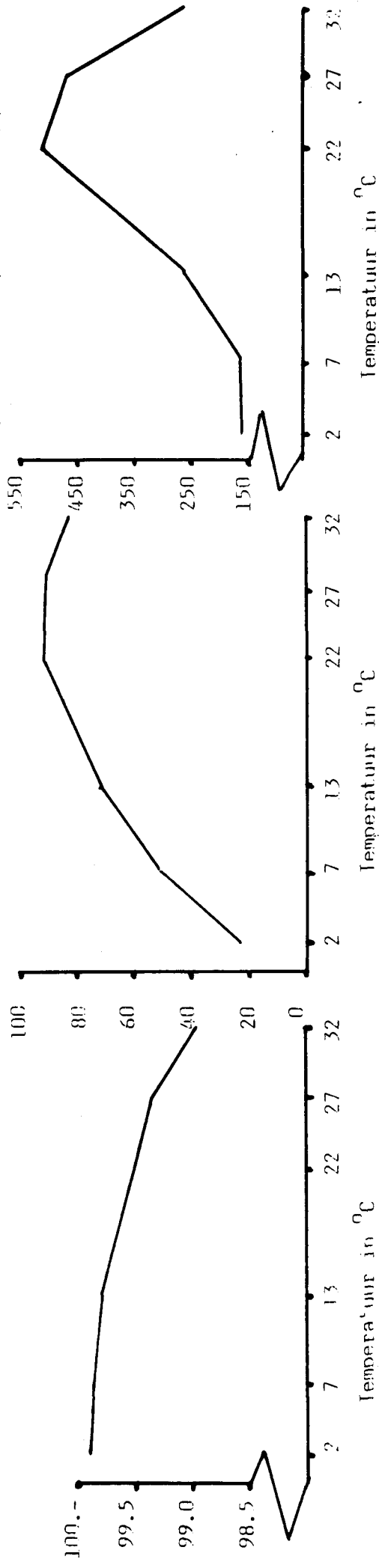
Mon- ster nr.	Temp. °C	Lengte van de spruitjes in cm																		tot/ aant.	gew.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1	2	) alle spruitjes korter dan 0.5 cm																			
2	2																				
3	2																				
4	2																				
5	7	1.3	1.4	2.3	1.1	0.7	1.2	1.4	1.7											11.1/8	1.39
6	7	1.5	1.3	1.4	1.7	2.3	0.7	1.4	1.3	1.2	1.4									14.2/10	1.42
7	7	0.6	0.9	1.1	0.8	1.7	0.8	1.5	1.3	2.5	1.3	0.5	1.4							14.4/12	1.20
8	7	0.7	2.7	0.5	1.5	0.7	1.0													7.1/6	1.18
																				46.8/36	1.30
9	13	2.9	2.7	3.0	3.2	4.6	3.8	2.0	3.0	1.8	2.4	0.7								30.1/11	2.74
10	13	1.4	3.7	3.7	1.6	1.8	2.2	2.6	1.4	1.7	3.2	2.3	0.8	3.0						29.4/13	2.26
11	13	3.4	3.0	3.2	1.2	0.7	3.2	2.3	1.6	3.1	1.3	2.3	2.1	1.3	1.2					29.9/14	2.14
12	13	3.7	1.8	1.1	2.6	2.7	2.6	2.3	1.7	4.8	3.3	1.8	1.9	1.8	2.2	1.6	1.9			37.8/16	2.36
																				127.2/54	2.36
13	22	7.3	5.2	1.7	1.4	6.6	3.2	6.2	7.7	5.3	6.3	2.4	3.3	3.7	5.1	5.6	4.2	3.9	4.2	83.3/18	4.63
14	22	4.3	5.2	3.6																	
"	"	5.5	3.0	3.4	4.8	5.7	2.8	4.3	5.7	5.2	4.5	3.3	5.4	1.6	4.0	5.7	4.0	2.5	3.6	88.1/21	4.20
15	22	7.9	1.1	7.5	5.8	5.3	5.2	7.5	6.8	6.0	4.0	4.0	3.5	5.5	2.6	4.9	6.0			83.6/16	5.23
16	22	7.9	3.3	5.3	7.7	2.7	8.3	2.0	1.8	6.4	6.5	5.0	5.6	5.3	0.6					68.4/14	4.89
																				323.4/69	4.69
17	27	3.2	2.8	4.3	7.8	8.0	4.4	5.8	2.7	4.0	6.3	7.0	6.3	4.0	2.2					68.8/14	4.91
18	27	4.3	5.2	4.8	4.1	5.4	3.1	5.1	2.1	8.1	5.7	3.9	5.8	3.0	4.0	2.8	1.6			69.0/16	4.31
19	27	2.3	3.2	3.5	6.8	4.1	6.2	7.0	4.0	7.3	5.8	4.2	5.5	3.5	1.3	4.0	3.8	4.3		76.8/17	4.52
20	27	1.9	6.5	3.7	4.0	6.0	4.9	4.7	6.8	8.3	5.6	6.7	4.8	4.7	4.0	6.0	2.5			81.1/16	5.07
																				295.7/63	4.69
21	32	1.4	4.7	2.9	4.7	6.3	4.3	3.7	3.3	3.5	2.7	4.3	3.8	1.6	4.3	4.5	2.6			58.6/16	3.66
22	32	4.2	6.0	6.1	5.4	2.4	6.8	1.7	1.3	3.2	4.9	4.2	3.3	1.7	5.2					56.4/14	4.03
23	32	1.0	3.5	5.3	3.8	5.6	4.5	5.9	7.3	3.7	5.2	3.7	2.7	3.3	3.2	1.1	1.9			61.7/16	3.86
24	32	3.7	6.5	2.0	5.5	1.7	1.6	4.2	1.0	4.3	5.1	4.0	0.5	1.1	2.9	4.3	1.2			49.6/16	3.10
																				226.3/62	3.65

Opmerking: als er geen spruitjes zijn bij hoge temperatuur is dat meestal bij knollen waar het bovengronds groeipunt is afgesneden.

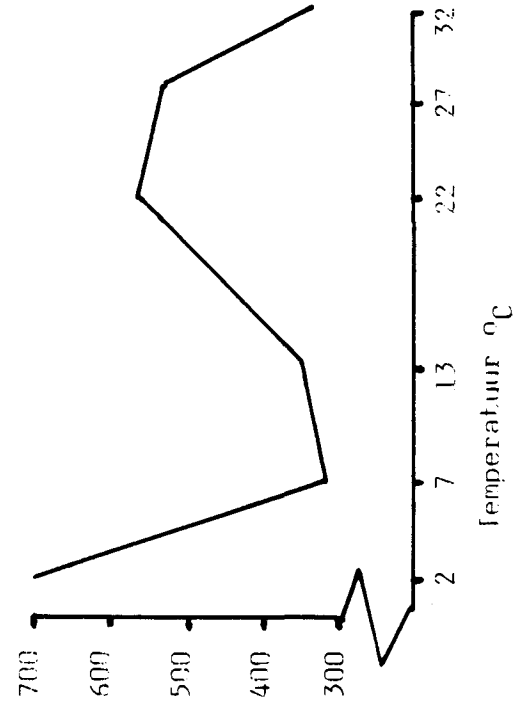
Gegevens van 15 december 1980. Radijs na week bewaring in het donker.  
 Invloed temperatuur gedurende de bewaring.

Gewichtsverlies.

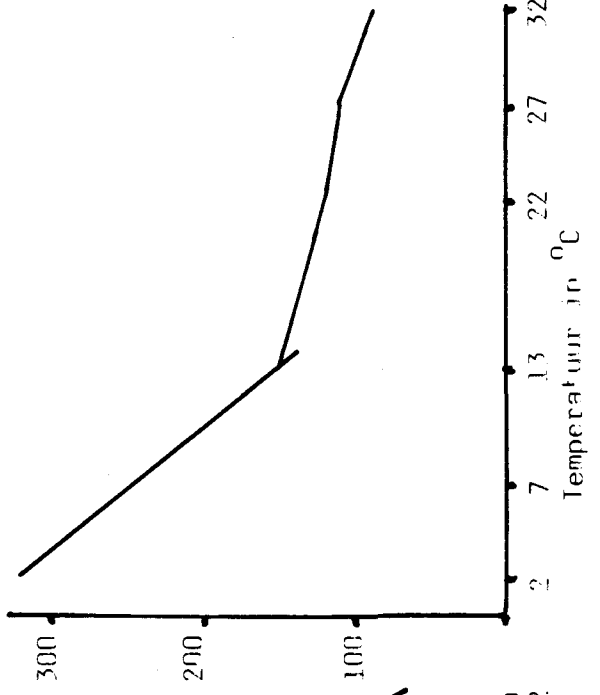
% t.o.v. oorspronkelijk gewicht



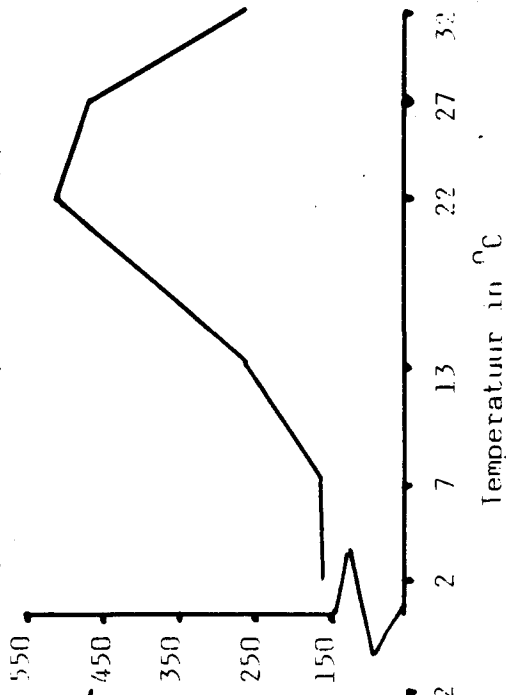
Gewicht aan spruiten in mg per gevormde spruit



stevigheid, mg per cm spruit



gewicht aan spruiten in mg per knol







United States  
Department of  
Agriculture

Science and  
Education  
Administration

Agricultural Research  
Northeastern Region  
Beltsville Agricultural  
Research Center

Beltsville  
Maryland  
20705

November 20, 1980

G. L. van Geest, Director  
Veiling Westland Zuid.  
Postbus 3 2690 AA 's-GRAVENZANDE

Dear Sir:

Thank you for your recent letter concerning the utilization of camptothecin as a root growth inhibitor.

The questions you asked are most important. We have not done any work toward obtaining approval of camptothecin in commercial applications. Hopefully, some group in private industry will carry out this work.

We have very recently surveyed the scientific literature on camptothecin at the National Agricultural Library. There is no report of studies for commercial application of camptothecin on plants. Extensive studies have been done using camptothecin as a chemotherapeutic agent against cancer. Camptothecin is not considered a carcinogen or co-carcinogen. Toxicological studies have been performed and LD data obtained. The LD<sub>50</sub> dose is 64 mg/kg in laboratory mice for an intraperitoneal injection. Toxic effects in the blood of human beings have also been reported.

It is assumed that in any application to plants, only a very small quantity (< mg) of camptothecin would be present. The data indicated above may be used as background for such studies.

A sample of camptothecin (14.6 mg) is enclosed and is of good purity. There is 10-methoxycamptothecin present in small percentage. However, this compound has the same type of biological activity as camptothecin. I hope the amount of camptothecin alkaloids is sufficient to carry out some preliminary experiments. If more compound is needed, possible a co-operative arrangement could be devised. We do have a supply of Camptotheca acuminata

I have recently sent a sample of camptothecin to D. W. van Ravestijn of the Glasshouse Research Station in Naaldwijk.

If anyone at your laboratory should want to reach me by telephone, the number is (301) 344-3061. I will be here from 8:00 am to 4:30 pm EST.

Sincerely,

*J. George Buta*

J. George Buta, Research Chemist  
Plant Hormone and Regulators Laboratory  
Plant Physiology Institute

Enclosure under separate cover



United States  
Department of  
Agriculture

Science and  
Education  
Administration

Agricultural Research  
Northeastern Region  
Beltsville Agricultural  
Research Center

Beltsville  
Maryland  
20705

Bijlage 2 blz. 2

October 22, 1980

Dr. W. van Ravestijn  
Proefstation Voor Tuinbouw Onder Glas  
Zuidweg 38  
Postbus 8 - 2670AA Naaldwijk

Dear Dr. van Restijn:

Dr. Wang sent your letter concerning the availability of camptothecin to me since the camptothecin was isolated in my laboratory. I am enclosing a small sample for your use (9mg). The compound is not very difficult to isolate from the ground plant material. This could be sent to you in greater quantity if you are interested.

Sincerely,

J. GEORGE BUTA, Research Chemist  
Plant Hormone and Regulators Laboratory  
Plant Physiologist Institute

Enclosure

Under separate cover

1735

## Camphoric Acid

Oxime,  $C_{10}H_{17}NO$ , prisms from petr ether, mp 118-119°.  $[\alpha]_D^{25} -42.5^\circ$  ( $c = 10$  in abs alcohol).

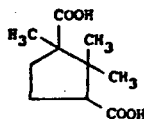
**Human Toxicity:** Ingestion or injection may cause vertigo, mental confusion, delirium, clonic convulsions, coma, vomiting, respiratory failure, death.

**USE:** Excellent plasticizer for cellulose esters and ethers; used in manuf of plastics, esp celluloid; in lacquers and varnishes; in explosives; in pyrotechnics; as moth repellent; in embalming fluids; in manuf cymene; as preservative in pharmaceuticals and cosmetics.

**THERAP CAT:** Topical anti-infective; topical antipruritic. Pharmaceutical necessity (in camphorated parachlorophenol, paregoric and flexible collodion).

**THERAP CAT (VET):** Has been used internally as a stimulant and carminative; externally as an antipruritic, counterirritant and antiseptic.

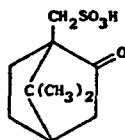
**1735. Camphoric Acid.** 1,2,2-Trimethyl-1,3-cyclopentanedicarboxylic acid; dextrocamphoric acid.  $C_{10}H_{16}O_4$ ; mol wt 200.23. C 59.98%, H 8.06%, O 31.96%. By oxidation of camphor: Bredt, *Ber.* 26, 3047 (1893). Synthesis: Perkin, Thorpe, *J. Chem. Soc.* 89, 799 (1906); Toivonon, *Acta Chem. Scand.* 2, 597 (1948).



Leaflets from water, monoclinic prisms from alc, mp 186-188°.  $d 1.186$ .  $[\alpha]_D^{25} +47^\circ$  to  $+48^\circ$  (alc). One gram dissolves in 125 ml water, 10 ml boiling water, 1 ml alc, 20 ml glycerol; sol in chloroform, ether, fats, oils.

**THERAP CAT:** Central respiratory stimulant.

**1736. d-Camphorsulfonic Acid.** 7,7-Dimethyl-2-oxobicyclo[2.2.1]heptane-1-methanesulfonic acid; 2-oxo-10-bornanesulfonic acid; 10-camphorsulfonic acid; camsylate; camphostyl;  $\beta$ -camphorsulfonic acid; Reychler's acid.  $C_{10}H_{14}O_3S$ ; mol wt 232.31. C 51.70%, H 6.94%, O 27.55%, S 13.80%. Prepn from powdered camphor, concd  $H_2SO_4$  and acetic anhydride: Reychler, *Bull. Soc. Chim. France* [3] 19, 120 (1898); Armstrong, Lowry, *J. Chem. Soc.* 81, 1447 (1902); Lipp, Knapp, *Ber.* 73B, 915 (1940). Structure: Loudon, *J. Chem. Soc.* 1933, 823; Komppa, *J. Prakt. Chem.* 162, 19 (1943).



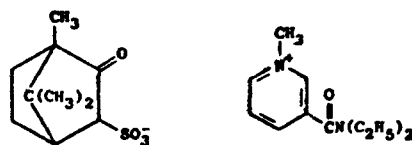
Prisms from glacial acetic acid or ethyl acetate, dec 193-195°.  $[\alpha]_D^{25} +43.5^\circ$  ( $c = 4.3$  in alcohol);  $[\alpha]_D^{25} +21.5^\circ$  ( $c = 4.3$  in water). Deliquesces in moist air. Practically insol in ether; slightly sol in glacial acetic acid, ethyl acetate.

Ammonium salt,  $C_{10}H_{13}NO_3S$ , needles from water.  $[\alpha]_D^{25} +20.5^\circ$  ( $c = 5$  in water). Very sol in water.

Potassium salt,  $C_{10}H_{13}KO_3S$ , needles from alcohol.  $[\alpha]_D^{25} +18.4^\circ$  ( $c = 4.4$  in water).

**USE:** Resolution of optically active isomers.

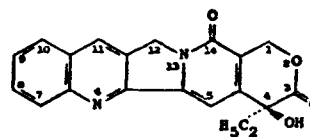
**1737. Camphotamide.** 3-Diethylcarbamoyl-1-methylpyridinium camphorsulfonate; camphosulfonyl-N-methylpyridine- $\beta$ -diethylcarboxamide; camphetamide; camphramine; Tonicorine.  $C_{21}H_{32}N_2O_3S$ ; mol wt 424.55. C 59.41%, H 7.60%, N 6.60%, O 18.84%, S 7.55%. Prepd by the condensation of equimolar amounts of camphorsulfonic acid and N-methylnikethamide: Lab. Lematte et Boinot in P. Lebeau, M. Janot, *Traité de Pharmacie Chimique* vol. 4, (Paris 1955-56) p 2471 by reacting nicotinic acid with methyl camphorsulfonate and treating with diethylamine: Fr. pat. 812,032 (1937 to Soc. Franc. Recherches Biochim.), *C.A.* 32, 1052 (1938).



Minute crystals, mp 174-175°. Slight camphor-like odor. Bitter taste with sweet aftertaste. Soluble in water, alcohol, ether; insol in benzene, other hydrocarbons.

**THERAP CAT:** Analeptic.

**1738. Camptothecin.** 4-Ethyl-4-hydroxy-1H-pyrano[3',4':6,7]indolizino[1,2-b]quinoline-3,14(4H,12H)-dione.  $C_{20}H_{14}N_2O_4$ ; mol wt 348.34. C 68.96%, H 4.63%, N 8.04%, O 18.37%. Alkaloid exhibiting antileukemic and antitumor activities. Isolated from the stem wood of the Chinese tree, *Camptotheca acuminata* Decsne., *Nyssaceae*, and structure: Wall et al., *J. Am. Chem. Soc.* 88, 3888 (1966). Approach to synthesis: Kepler et al., *J. Org. Chem.* 34, 3853 (1969). Total synthesis of DL-form: Stork, Schultz, *J. Am. Chem. Soc.* 93, 4074 (1971); Volkmann et al., *ibid.* 5576; Tang, Rapoport, *ibid.* 94, 8615 (1972); Sugawara et al., *Tetrahedron Letters* 1972, 5109; Meyers et al., *J. Org. Chem.* 38, 1974 (1973); Tang et al., *J. Am. Chem. Soc.* 97, 159 (1975). Pharmacologic and clinical evaluation: Gottlieb et al., *Cancer Chemother. Rep.* 54, 461 (1970); Gallo et al., *J. Nat. Cancer Inst.* 46, 789 (1971). Review: Horwitz in *Antibiotics*, vol. 3, J. W. Corcoran, F. E. Hahn, Eds. (Springer-Verlag, New York, 1975) pp 48-57.

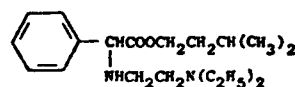


Pale yellow needles from methanol + acetonitrile, dec 264-267°. Also reported as mp 275-277° (Volkmann); 287-288° (Stork, Schultz).  $[\alpha]_D^{25} +31.3^\circ$  (in chloroform-methanol, 8:2). Exhibits intense blue fluorescence under uv light. uv max: 220, 254, 290, 370 nm ( $\epsilon$  37,320; 29,230; 4980; 19,900). Does not form stable salts with acids.

Acetate,  $C_{22}H_{18}N_2O_5$ , crystals, dec 271-274°. uv max: 220, 254, 290, 360-370 nm ( $\epsilon$  39,010; 28,740; 6160; 22,000). Chloroacetate,  $C_{22}H_{17}ClN_2O_5$ , crystals, dec 245-248°.

**THERAP CAT:** Antineoplastic.

**1739. Camylofine.**  $\alpha$ -[2-(Diethylamino)ethyl]amino]-benzeneacetic acid 3-methylbutyl ester; N-[2-(diethylamino)ethyl]-2-phenylglycine isopentyl ester; isoamyl  $\alpha$ -[N-( $\beta$ -diethylaminoethyl)amino]phenylacetate; isoamyl N-( $\beta$ -diethylaminoethyl)- $\alpha$ -aminophenylacetate;  $\alpha$ -[ $\beta$ -diethylaminoethyl]amino]phenylacetic acid isoamyl ester; acamylophenine; Adopon; Avadyl; Belosin; Navadyl; Novospasmin; Sintespasmit; Spasmocan.  $C_{25}H_{32}N_2O_2$ ; mol wt 320.46. C 71.21%, H 10.07%, N 8.74%, O 9.99%. Prepn: Schmeisser et al., *Ger. pat.* 842,206 (1952 to Asta), *C.A.* 47, 5445i (1953); *Brit. pat.* 688,331 (1953); Chielmetti, *Farm. Sci. Tec. (Pavia)* 7, 625 (1952), *C.A.* 47, 11161 (1953); Edwards et al., *J. Pharm. Pharmacol.* 12, 179 (1960).



Pale yellow oil,  $bp_{15}$  174-178°,  $bp_4$  165-180°. Strongly alkaline reaction.

Dihydrochloride,  $C_{25}H_{34}Cl_2N_2O_2$ , *Avacan*. Crystals, mp 174-178°, also reported as mp 172° and 173°. Soluble in water. LD<sub>50</sub> in mice: 760 mg/kg orally; 1.35 g/kg s.c.; 49.2 mg/kg i.v.

**THERAP CAT:** Anticholinergic.

**1740. Canadine.** 9,10-Dimethoxy-2,3-(methylenedioxy)-berberine; 5,6,13,13a-tetrahydro-9,10-dimethoxy-2,3-(methylenedioxy)-8H-dibenzo[a,g]quinolizine; tetrahydroberber-

Camptothecin.

Mol. gew. 348.34

Prijs ca f 100 per gram

Aanbevolen cont.  $5 \times 10^{-2}$  M = 17 mg per liter

LD<sub>50</sub> : 64 mg/kg

Verontreinigd met 10 - methocycamptothecin

Aanvullende gegevens van J. de Maaker

Sprenger Instituut

Postbus 17

6700 AA Wageningen

tel. 08370-19013

- 1) Camptothecin is vermoedelijk in Nederland (nog) niet te koop.
- 2) Duur.
- 3) Sterke werking op medisch gebied, dus toestemmingmoeilijk (omdat uitlopende radijs nu niet zo'n probleem is).
- 4) Geen commerciële toepassingen.
- 5) De plant behoort tot de Orde van de Cormales.  
Familie: Nyssaceae  
Aantal genera: 3  
Aantal soorten: 8  
Genus Camptotheca heeft één soort, te weten *C. acuminata*.  
Het is een sierboom of sierstruik.  
Komt voor in China en Tibet.

Literatuur

Wang, C.Y.; Buta, J.G.; Hruschha, H.W. Effects of Camptothecin on the Storage Quality of Radistes. Hortsuince vol. 15 no. 1 febr. 1980 blz. 72-73.