

SW
y
2.67

ISBN: 376299

155 0/6

Stamboek no. 5493

Rapport 67, januari 1973

LOOFVERNIETIGING BIJ ENKELE
GROENTEGEWASSEN DOOR MIDDEL
VAN THERMISCHE BEHANDELING

Foliage killing on some vege-
table crops by mean of
thermic treatment

proj.nr.: 3 4.2

J.A. Schoneveld en J.P. Hendriks (PGV)
en P.S. Hak (IBVL)

Deze publikatie verschijnt tevens als Rapport no 11
van het Instituut voor Bewaring en Verwerking van
Landbouwprodukten, Wageningen.

PROEFSTATION VOOR DE GROENTETEELT IN DE VOLLEGROND IN NEDERLAND
ALKMAAR - HOEVERWEG 106 - POSTBUS 266 - TELEFOON 02200 - 11944

INHOUD

1. INLEIDING	1
2. BESCHRIJVING MACHINES	1
3. KROOT	2
3.1 Proefopzet	2
3.2 Uitvoering van de proef	3
3.3 Waarnemingen	3
3.3.1 Gewasbeschrijving	3
3.3.2 Mate van doding en hergroei	3
3.3.3 Loofreductie	5
3.3.4 Beschadiging door de eerste behandeling	6
3.3.5 Nabehandeling	6
3.3.6 Bewaring	7
3.4 Samenvatting en conclusies	10
4. WASPEEN	10
4.1 Proefopzet	10
4.2 Uitvoering van de proef	11
4.3 Waarnemingen	12
4.3.1 Gewasbeschrijving	12
4.3.2 Mate van doding en hergroei	12
4.3.3 Loofreductie	14
4.3.4 Beschadiging en loofverwijdering	15
4.3.5 Wassen	16
4.3.6 Smaakbeoordeling	17
4.4 Overige proefnemingen	17
4.5 Samenvatting en conclusies	18
5. WITLOF	18
5.1 Proefopzet	18
5.2 Uitvoering van de proef	19
5.3 Waarnemingen	20
5.3.1 Gewasbeschrijving	20
5.3.2 Mate van doding en hergroei	20
5.4 Conclusie	21
6. SAMENVATTING EN CONCLUSIE	21
7. LITERATUUR	22

1. INLEIDING

Bij vele knol- en wortelgewassen is het verwijderen van het loof voor de oogst nog een probleem. In de praktijk wordt gebruik gemaakt van maaibalken, maai-kneuzers, cyclomaaiers en diverse andere toenassingen om het loof te verwijderen. Deze methoden voldoen echter vaak maar gedeeltelijk zodat nog steeds gezocht wordt naar nieuwe en betere methoden. In de herfst van 1970 is op de proeftuin "Wieringermeer" een oriënterend proefje met een loofbrander in waspeen genomen.

De werking van deze brander berust op de grote hitte (1500°C) waardoor de cellen barsten en het loof na korte tijd afsterft. Deze methode leek perspectief te bieden, maar daar het loof reeds in een oud stadium was, konden hieraan geen directe conclusies worden verbonden. In 1971 is daarom op de proeftuin "Wieringermeer" in samenwerking met het IBVL een proef opgezet om de mogelijkheden van loofvernietiging door middel van een thermische behandeling nog eens te toetsen.

Hierbij is naast de loofbrander, die werkt met een open vlam, ook de door het IBVL ontwikkelde machine die werkt met een mengsel van stoom en verbrandingsgassen ingezet op de gewassen kroot, waspeen en witlof.

2. BESCHRIJVING VAN DE MACHINES

2.1 De loofbrander

De loofbrander wordt gebouwd door N.V. Machinebouw "De Blaak" te Blaaksedijk in Zuid-Holland. De machine, die in de proef werd gebruikt, was gebouwd op een Unimog. Het is ook mogelijk deze te bevestigen in de driepuntophanging van een trekker. De installatie bestaat uit de eigenlijke brander en de brandstoftank (inhoud + 1500 liter). De brander bestaat uit een luchtkast met ventilator, die zorgt voor de benodigde lucht voor de verbranding. In de uitmonding van de luchtkast bevinden zich de stuwplaten met verstuivers (46 stuks). Voor de luchtkast bevindt zich de verbrandingskamer. Een brandstofpomp zorgt voor de toevoer van de brandstof die bestaat uit gewone dieselolie. De druk op de verstuivers is instelbaar van 7 tot 35 atmosfeer. De brander bestaat uit zes brandersecties, elke sectie heeft een eigen elektrische ontsteking. Het gewicht van de installatie zelf is 700 kg, de werkbreedte is $\pm 7,0$ meter.

2.2 De stoommachine van het IBVL

De stoommachine was nog een prototype. De installatie is gebouwd op twee brede wielen en werd tijdens de proef getrokken en aangedreven door een 42 pk Fiattrekker. De installatie bestaat uit een brandstoftank (inhoud 217 liter), twee watertanks (inhoud 1350 liter) en een Monarch brander die per uur 195 liter dieselolie kan verbranden. Voor het verkrijgen van het gewenste stoom-verbrandingsgasmengsel (temp. 250 à 300°C) is per liter olie ca. 9 liter water nodig.

Het mengsel wordt via een verdeler verticaal in het gewas geblazen.

De uittredingssnelheid van het mengsel is ± 20 m per sec.

Om de verblijfsduur van de warmte in het gewas te verlengen is achter de verdeler een vier meter lang zeil aangebracht. Het gewicht van de installatie zelf is 2250 kg, de werkbreedte is ca. 6 meter.

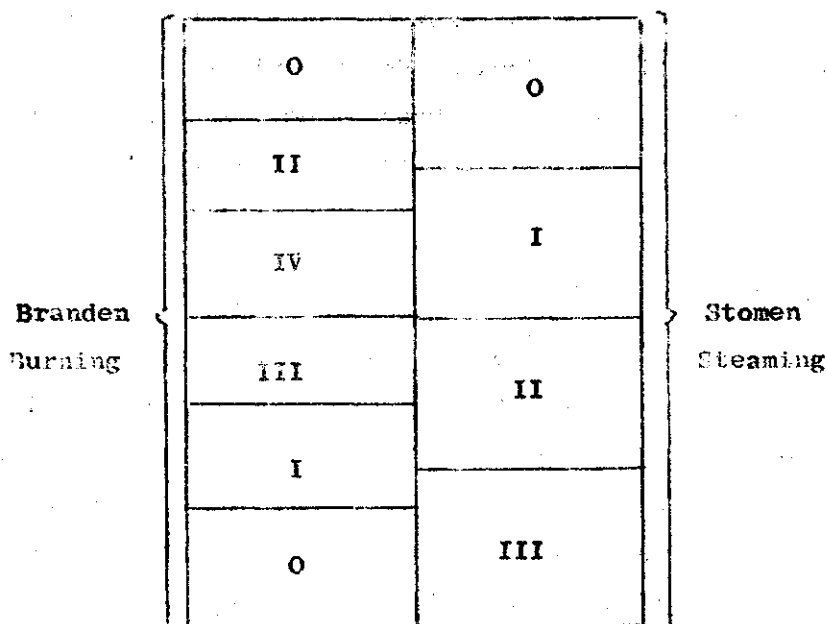
3. KROOT

3.1 Proefopzet

In de proef zijn de volgende objecten opgenomen, die zijn aangelegd volgens onderstaand schema. (Scheme of objects)

a. Loofbranden /burning

object	speed in km/hr	pressure	oilconsumption in l/ha on:		
objekt	rijsnelheid in km/uur	druk	olieverbruik in liters/ha op:		
			14 sept.	21 sept.	totaal
O	untreated onbehandeld	-	-	-	-
I	3,75	20	685	490	1175
II	3,45	20	745	490	1235
III	2,71	20	945	490	1435
IV	2,20	20	1165	490	1655
b. Loofstomen/steaming					
O	untreated onbehandeld	-	-	-	-
I	0,78	12	417	-	417
II	0,66	12	492	-	492
III	0,54	12	602	-	602



De proef is opgezet in enkelvoud. De veldgrootte per objekt bij het loofstomen was 6 meter breed en 35 meter lang. Bij het loofbranden was dit 7 meter breed en 25 meter lang.

Bij het loofbranden werd de druk constant op 20 atmosfeer gehouden. Bij een toeren-tal van 540 omwentelingen per minuut krijgt men bij deze druk een rookvrije, lange vlam. Het olieverbruik per sproeier is hierbij 38 liter per uur, hetgeen neerkomt op een verbruik van 1765 liter per uur over de hele machine. De verschillen in hoeveelheid olie per ha voor de objekten werd bereikt door de rijsnelheid te variëren. Bij het loofstomen werd de olie- en waterdruk constant op 12 atmosfeer gehouden en werd eveneens de rijsnelheid gevarieerd om de verschillen in hoeveelheid olie per objekt te bereiken.

3.2 Uitvoering van de proef

De behandeling is uitgevoerd op 14 september bij een zwakke noord-noordwesten wind en bewolkt weer. Op het moment van de behandeling was het loof droog. Bij het loofbranden raakte de brander tijdens de behandeling net het loof.

De afstand van de brander tot de grond bedroeg gem. 20 cm. Tijdens de behandeling is de rijsnelheid gemeten. Met de afgifte aan olie van de machine per uur en de werk-snelheid is het aantal liters verbruikte olie per objekt berekend. Bij het loofstomen is de machine van te voren goed warmgedraaid. De stoom-verdeler is zo diep gesteld dat deze juist door het loof streek.

3.3 Waarnemingen

3.3.1 Gewasbeschrijving

Het betrof een teelt van fabriekskroten, die begin april (vroeg) waren gezaaid. Het gebruikte ras was Boltardy. De kroten waren gezaaid op een rijenafstand van om en om 25 cm en 50 cm. Het plantgetal was 62 st/m^2 .

Op het moment dat de behandeling plaats vond was het gewas nog in de groei. Bij het rooien begin oktober bedroeg de opbrengst ruim 60 ton per ha.

3.3.2 Mate van doding en hergroei

Na drie dagen werden bij alle behandelde objekten de eerste verschijnselen van hergroei waargenomen. De dagen na de behandeling was het zonnig en droog herfstweer met hoge temperaturen voor de tijd van het jaar. Onderstaand volgt een korte omschrijving van de behandelde objekten op verschillende tijdstippen na de behandeling.

3 dagen na de behandeling (17 sept.)

- Loofbranden: Objekt I - Het blad van de krotten is zwart verkleurd en voelt droog aan. De bladstelen staan overeind en zijn over het algemeen nog niet dood (staan nog op spanning). Op sommige krotten zit wat roet-aanslag. Het loof zit nog vast aan de krotten.
- | | | |
|------------|---|---|
| Objekt II | } | Als objekt I; de objekten met grotere hoeveelheden olie geven iets meer afsterving te zien. |
| Objekt III | | |
| Objekt IV | | |

- Loofstomen: Objekt I - Het buitenste blad is slap en bruin verkleurd. De stengels zijn maar gedeeltelijk slap en het gewas is niet gestreken.
- Objekt II - Het blad is slap en bruin verkleurd. De stengels voor het grootste gedeelte ook. De dikkere stelen vlak boven de kroot staan nog op spanning. Het loof zit nog vast aan de krotten.
- Objekt III - Blad en bladstelen slap en bruin verkleurd. Het gewas is gestreken (ligt vlak over de grond). De stengels zitten echter nog wel vast aan de krotten.

Zowel bij de gebrande als bij de gestoomde objekten is op het oog geen beschadiging van de krotten door de behandeling te zien.

6 dagen na de behandeling (20 sept.)

- Loofbranden: Objekt I - Blad voelt droog en brokkelig aan. De bladstelen stonden met uitzondering van de toppen, nog op spanning. Krotten beginnen weer duidelijk opnieuw uit te lopen.
- Objekt II - iets meer afsterving dan I
- Objekt III - " " " " II
- Objekt IV - Blad droog en brokkelig. De onderste delen van de bladstelen (ca. de helft) nog hard en op spanning. Gewas is gedeeltelijk gestreken.

- Loofstomen: Objekt I - De onderste delen van de bladstelen nog hard en op spanning. Gewas gedeeltelijk gestreken. Dit objekt vertoont veel overeenkomst met objekt IV loofbranden. Ook hier duidelijke hergroei van de krotten.
- Objekt II - Bladstelen voelen taai en liggen gedeeltelijk slap over de grond. Het blad is bruin verkleurd en voelt gedeeltelijk taai en brokkelig aan.
- Objekt III - Als objekt II; het gewas ligt nog iets platter over de grond. (minder volumineuze indruk)

9 dagen na behandeling (23 sept.)

Alle gebrande objekten zijn op 21 september nog een keer gebrand met 490 liter olie per ha.

Loofbranden: Objekt I - Een groot deel van blad en bladstelen is verkoold. Het onderste deel van de bladstelen is echter nog niet dood; het staat nog overeind. Er bevindt zich roetaanslag op de krotten. De blad en stengelresten zitten nog vast aan de krotten.

Objekt II } Komen nagenoeg met elkaar overeen. Bladstelen iets verder
Objekt III } afgestorven dan bij objekt I. Op de plaatsen waar voor het
Objekt IV } nabranden het loof van de krotten is afgehaald om de hoeveelheid bladmassa te bepalen zijn kleine donker gekleurde plekje op de krotten zichtbaar.

Loofstomen: Objekt I - Blad en gedeelte van de bladstelen verschrompeld. Nog vrij groot volume aan gewas over.

Objekt II - Blad en stengeldelen voor het grootste gedeelte verschrompeld. De gewasresten zitten nog wel vast aan de krotten. Alle krotten vertonen flinke hergroei.

Objekt III - Als objekt II. Blad en stengeldelen nog wat meer ingedroogd.

3.3.3 Loofreductie

Voor en op een aantal tijdstippen na de behandeling zijn van een aantal objekten ook loofmonsters genomen om de hoeveelheid loof bij aanvang en de reductie aan loof als gevolg van de behandeling te kunnen vaststellen. De loofmonsters zijn genomen in zesvoud, waarbij telkens van één vierkante meter het loof net boven de krotten werd afgesneden. Van deze monsters is ook het droge-stofgehalte bepaald. In tabel 1 worden de resultaten van deze waarnemingen weergegeven.

Tabel 1 - Hoeveelheid loof in tonnen per ha en de droge-stofgehalten van het loof voor en op verschillende tijdstippen na de behandeling *)

tijdstip	objekten loofbranden								objekten loofstomen							
	I		II		III		IV		I		II		III			
	kg loof	% ds	kg loof	% ds	kg loof	% ds	kg loof	% ds	kg loof	% ds	kg loof	% ds	kg loof	% ds		
voor de be- handeling	33,0	12,5	33,0	12,5	33,0	12,5	33,0	12,5	33,0	12,5	33,0	12,5	33,0	12,5		
na 3 dagen ¹⁾	-	-	14,9	26,0	14,2	27,4	11,9	28,6	11,7	33,9	10,3	33,7	10,8	30,7		
na 6 dagen ¹⁾	15,6	24,9	10,6	25,1	-	-	12,2	28,8	7,0	48,0	7,6	43,0	9,2	38,0		
na 9 dagen ²⁾	-	-	3,7	49,0	-	-	4,7	40,0	5,7	42,5	6,0	54,5	6,6	52,0		

1) na éénmaal loofbranden

2) na tweemaal loofbranden

*) N.B.: For table 1 with English translation please refer to appendix 1.

Uit tabel 1 blijkt dat na 6 dagen, dus na een éénmalige behandeling, het effect van het stomen aanzienlijk groter is dan van het branden. Bij de gestoomde objecten vinden we namelijk minder verse massa en een aanzienlijk hoger droge-stofgehalte van deze massa, hetgeen duidt op een betere behandeling.

Na 9 dagen, waarbij de gebrande objecten inmiddels een tweede behandeling hebben gehad, blijkt hier weliswaar minder massa te zijn overgebleven dan op de gestoomde objecten, maar om dit resultaat te kunnen bereiken is een behandeling méér nodig geweest. Bovendien is meer dan tweemaal zoveel olie gebruikt dan bij het stomen en was er nogal wat roetaanslag op de bovengrondse delen van de krotten.

Betrekt men de resultaten van de beoordelingen en de loofopbrengsten op de verschillende tijdstippen op de hoeveelheden gebruikte olie, dan komt het stomen gunstiger naar voren dan het branden.

De loofreductie is tenslotte nog grafisch weergegeven in figuur 1.

3.3.4 Beschadiging door de eerste behandeling

Een week na de behandeling is van het nulobject en de loof-gebrande objecten een monster bekeken op beschadiging. In tabel 2 staan de desbetreffende resultaten vermeld.

Tabel 2 - Beoordeling van de krotten één week na de behandeling met de loofbrander*,

object	goed	beschadigd	ziek	Opmerkingen
0	99	0	1	
I	99	0	1	
II	99	0	1	enkele krotten met roet bedekt
III	100	0	0	" " " " "
IV	98	0	2	een aantal krotten met roet bedekt

Een week na de behandeling was er geen beschadiging aan de krotten zichtbaar. Ook de kleine donkere plekje die bij de krotten zonder blad drie dagen na de behandeling voorkwamen, werden niet gezien. Wel kwamen bij de behandelde objecten krotten voor die gedeeltelijk met roet bedekt waren. De oorzaak hiervan is het niet volledig verbranden van de olie.

3.3.5 Nabehandeling

Op 21 september zijn de loofbrand-objecten nog een keer gebrand met 490 liter olie per ha. Na deze tweede behandeling bleef toch nog een gedeelte van de loofresten aan de krotten zitten. Deze bleven taai en waren moeilijk met de hand te verwijderen. Met een Holaras uienafstaarter is geprobeerd om de loofresten bij de gebrande- en gestoomde objecten te verwijderen.

*) For table with English translation please refer to appendix 1.

Dit bleek niet mogelijk. De krotten bleven met de bladresten aan elkaar hangen waardoor de machine steeds vol liep. Hierdoor was het niet mogelijk om een redelijke capaciteit te behalen. Door de behandeling met de uienafstaarter werd de huid van de krotten ook ernstig beschadigd.

3.3.6 Bewaring

Op 7 oktober zijn van alle objecten bewaarproeven ingezet. Per object zijn 3 zakjes krotten (open zakjes van kunstvezel) van 15 á 20 kg met de hand gerooid. De krotten van het onbehandelde object zijn met de hand afgedraaid. Tevens is er een onbehandeld object aan toegevoegd waarvan het loof was verwijderd met een maaikneuzer.

De lengte van de bladstompen die na het maaikneuzen nog op de krotten waren achtergebleven, bedroeg gemiddeld 7,1 cm. Tevens had 24 % van deze krotten nog lang aanhangend blad. De krotten zijn bewaard in een luchtgekoelde box op de proeftuin "Wieringermeer". De zakjes krotten van de objecten behandeld met de loofstomer of loofbrander zijn verdeeld door de hoop ingezet tussen een partij krotten die dezelfde behandeling heeft ondergaan en daarna machinaal zijn gerooid. De onbehandelde objecten zijn bewaard tussen krotten waarvan het loof was verwijderd met een maaikneuzer en die daarna machinaal waren gerooid.

De krotten waarvan de loofresten verwijderd waren met de Holaras uienafstaarter zijn bewaard in een koelcel van het PGV, bij een temperatuur van 0-3° C. Dit is gedaan om te zien of het zgn. "zwart" worden van de krotten door de beschadiging van de Holaras uienafstaarter inderdaad zou optreden.

Drie maanden na het inzetten zijn de monsters uit de bewaring gehaald en bekeken. Hierbij bleek dat bij de met de loofstomer en loofbrander behandelde krotten die luchtgekoeld waren bewaard verkurkingen aan de kop voorkwamen. Op de krotten had zich een kurklaag van soms enkele mm dik gevormd. Bij de onbehandelde objecten en bij de behandelde objecten bewaard in de koelcel kwamen deze verkurkingen bijna niet voor. Verder is bij de beoordeling van de monsters nog onderscheid gemaakt tussen uitgelopen en niet-uitgelopen krotten. Onder uitgelopen krotten zijn gerekend krotten waar weer levende blaadjes in de kop zaten. In tabel 3 worden de resultaten van de bewaring weergegeven.

Tabel 3 - Beoordeling van de monsters na drie maanden bewaring. *)

objekt	bewaring	goed	percentage verkurkt	zwart	rot + zwart	percentage uitgelopen
			1)	1)	1)	1)
2) { hand afgedraaid	luchtge- koeld	98,4	0,5(0,6)		1,1(0,3)	48,2 (3,9)
maaikneuzer	"	92,8	5,3(4,0)		1,9(1,6)	52,6(11,4)
loofbrander I = 685+490 l.olie/ha	"	20,1	58,5 (0,1)		41,6(14,8)	4,7(1,7)
loofbranden II = 745+490 l.olie/ha	"	33,3	50,4(14,5)		18,3(14,6)	12,2(6,8)
loofbranden III = 945+490 l.olie/ha	"	21,0	46,7(14,7)		32,3(24,0)	3,7(4,3)
loofbranden IV = 1165+490 l.olie/ha	"	43,6	48,9(13,5)		7,5(5,0)	12,9(4,0)
loofstomen I = 407 l.olie/ha	"	69,7	21,5(10,9)		8,8(2,0)	38,0(14,1)
loofstomen II = 492 l.olie/ha	"	52,7	21,0(12,6)		26,3(19,5)	24,7(20,6)
loofstomen III = 602 l.olie/ha	"	40,9	18,7(9,8)		40,4(11,6)	10,3(2,2)
maaikneuzer + mach. gerooid	"	86,5	0,7(0,6)	6,6(9,3)	12,8(9,3)	51,5(16,1)
2) { loofbranden I	"	20,1	58,5(0,1)	20,2(16,3)	21,4(14,8)	4,7(1,7)
loofbranden IV + Holaras	koelcel	74,1	6,7(5,3)	0,8(0,6)	19,2(8,1)	69,2(5,9)
loofstomen III + Holaras	"	83,1	1,5(1,0)	1,8(2,0)	15,4(8,5)	52,9(7,6)

1) tussen haakjes = de standard afwijking

2) handgerooid

*) N.B.: For table 3 with English translation please refer to appendix 1.

Uit tabel 3 blijkt dat bij de luchtgekoelde bewaring het percentage goede krotten bij de objekten waarvan het loof voor de opslag met de hand of met de maaikneuzer zo goed mogelijk van de krotten is verwijderd, het grootst is. (Dit waren de onbehandelde objekten). Bij deze krotten werd weinig verkurking en rot + zwart gekonstateerd. Het percentage zwart + rot was hier het grootst bij de machinaal gerooide krotten.

Bij de behandelde objekten die luchtgekoeld waren bewaard, blijkt het percentage goede krotten aanzienlijk lager en het percentage verkurking en zwart + rot aanzienlijk hoger te liggen dan bij de onbehandelde objekten die luchtgekoeld waren bewaard.

Bij onderlinge vergelijking van de gebrande en gestoomde objekten blijkt het percentage goede krotten bij de gestoomde objekten in de regel hoger en het percentage verkurkte krotten aanzienlijk kleiner te zijn. Het percentage zwart + rot is zowel bij branden als stomen groot te noemen.

Bij de gebrande en gestoomde krotten die zijn bewaard in een koelcel bij 0-3°C en waarvan voor de opslag is getracht het loof te verwijderen met een Holaras uienafstaarter, wat slecht verliep en gepaard ging met veel beschadiging, blijkt het percentage goede krotten aanzienlijk groter te zijn dan bij de luchtgekoelde bewaring. Ook blijkt er aanzienlijk minder verkurking te zijn opgetreden dan bij de luchtgekoelde bewaring. Ook valt het op dat er ondanks de mechanische beschadiging door de uienafstaarter bij bewaring in de koelcel weinig zgn. "zwarte plekken" voorkomen. De resultaten van tabel 3 wijzen sterk in de richting dat zowel het ontstaan van zgn. "zwarte plekken" als de verkurking nauw samenhangt met de bewaar temperatuur. Uit deze resultaten is nog niet duidelijk of de verkurking en de zwarte plekken het gevolg zijn van de thermische behandeling of indirect zijn veroorzaakt door een hogere temperatuur tijdens de bewaring als gevolg van een minder goede beluchting van deze krotten met loofresten.

Bij de analyse van de monsters was het opvallend dat de mate van uitlopen samenging met het percentage goede krotten.

Tot slot kan nog worden opgemerkt dat tijdens de bewaring bij alle objekten het loof zover verrot en verteerd was dat dit bij afleveren geen probleem meer opleverde.

De nog aanwezige loofresten konden nl. gemakkelijk worden verwijderd door de krotten over een spijlenzeef te voeren.

3.4 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Bij het mechanisch verwijderen van het krottenblad treedt er vaak beschadiging op, terwijl er bovendien nog loofresten op de krotten achterblijven. Dit laatste is een nadeel voor de directe levering. Door branden en stomen van het loof is getracht een betere oplossing te vinden. Het resultaat is dat het loof wel bijna geheel werd gedood en de loofmassa kan worden gereduceerd maar dat de loofresten voor directe levering met een uienafstaarter moeilijk zijn te verwijderen. Na bewaring bleek dit geen probleem op te leveren.

De beschadiging bleek echter groter te zijn dan bij de onbehandelde objecten waarvan het loof van te voren was verwijderd. Of dit moet worden toegeschreven aan de thermische behandeling of aan de bewaartemperatuur als gevolg van een eventueel dichtere pakking van de behandelde krotten met loofresten en een daardoor minder goede beluchting, is nog niet duidelijk.

Wel bleek dat bij een temp. van 0-3°C de bewaarresultaten aanzienlijk beter waren, ondanks zware mechanische beschadiging. Op grond van deze oriënterende proef kan zeer zeker niet worden geconcludeerd dat verwijdering van loof door middel van thermische behandeling de voorkeur verdient boven de bestaande methoden.

4. WASPEEN

4.1 Proefopzet

In de proef zijn de volgende objecten opgenomen, die zijn aangelegd volgens onderstaand schema. (scheme of objects)

object object	speed in rijnsnelheid in km/uur km/hr	druk pressure	oilconsumption in l/ha on: olievebruik in liters/ha op:		
			14 sept.	21 sept.	totaal
foliage burning a. loofbranden					
0	untreated onbehandeld	-	-	-	-
I	6,25	20	410	385	795
II	5,17	20	495	385	880
III	4,28	20	600	385	985
foliage steaming b. loofstomen					
0	untreated onbehandeld	-	-	-	-
I	1,26	12	250	-	250
II	1,14	12	285	-	285
III	0,80	12	406	-	406

0	0
I	III
II	I
III	II
	0
loofstomen	loofbranden
foliage stripping	foliage burning

De proef is opgezet in enkelvoud. De veldgrootte per objekt was bij het loofstomen 6 meter breed en 35 meter lang = 2,1 are. Bij het loofbranden was dit 7 meter breed en 25 meter lang = 1,75 are.

De verschillen in hoeveelheid olie per ha werden op dezelfde manier bereikt als bij de kroot.

Eventuele loofresten worden bij het objekt loofbranden verwijderd door een tweede behandeling met de loofbrander. Bij het loofstomen wordt getracht het loof met de P.Z. snelhooier te verwijderen.

4.2 Uitvoering van de proef

De behandelingen zijn uitgevoerd op dezelfde datum en onder dezelfde omstandigheden als bij de krotten. Tijdens de uitvoering is de effectieve hoogte van de loofbrander vastgesteld met behulp van stokjes die door de brander werden omgeduwd.

De gemiddelde hoogte van de brander boven de grond bedroeg 22 cm. Door het schommelen van de brander ontstonden hoogteverschillen van 13 cm. De effectieve hoogte varieerde hierdoor van 16 tot 28 cm. De objecten behandeld met de loofbrander zijn een week na de eerste behandeling nog een keer gebrand met 385 liter olie per ha. Bij de objecten behandeld met de loofstomer zijn met een P.Z. snelhooier (rijsnelheid 1,6 km per uur) en met een hark de loofresten verwijderd.

4.3. Waarnemingen

4.3.1 Gewasbeschrijving

De peen was gezaaid op bedden van 1 meter breed met 7 rijen per bed. Tussen de bedden was een pad van 50 cm. Het loof was op het moment van de behandeling droog en reeds wat aan het geel worden. De hoeveelheid bladmassa bedroeg 18,0 ton per ha. Door de tamelijk dunne stand had de peen een grove sortering (zie tabel 4). Hierdoor had de peen een brede loofinplant en grove stengels.

Tabel 4 - Sorteringsverhouding, stuksgewicht en opbrengst in tonnen per ha van de wortels behandeld met de loofbrander of -stomer. *)

omschrijving	sortering in mm Ø				sub- totaal	afval (stek)	totaal
	10-17	17-21	21-25	> 25			
% per sortering	7,5	23,2	31,3	38,0	100	10,5	110,5
stuksgewicht in grammen	14	31	52	97			
tonnen per ha	7,2	22,4	30,2	38,7	96,5	11,3	107,8

*) N.B.: For table 4 with English translation please refer to Appendix 1.

4.3.2 Mate van doding en hergroei

Op verschillende tijdstippen na de behandeling is getracht van de verschillende objecten een karakteristiek van het gewas te geven. Onderstaand worden deze gegevens weergegeven.

3 dagen na de behandeling

- Loofbranden: Objekt I - Boven de wortelhals nog een stukje loof niet afgestorven. Ook de dikkere stengels zijn niet afgestorven. Het loof is zwartbruin van kleur en staat nog wat overeeind. Met de hand is het loof vrij gemakkelijk te verwijderen.
- Objekt II - Boven de wortelhals is het loof niet geheel afgestorven en ook sommige dikkere stengels niet. Echter wel meer afgestorven dan objekt I. Het loof was tussen taai en brokkelig in en iets meer gestreken dan bij objekt I.
- Objekt III - Komt vrijwel overeen met objekt II.

- Loofstomen: Objekt I - Vlak boven de wortelhals is het loof nog wat groen. Het loof is geelbruin van kleur, de stengels zijn nagenoeg gestreken. Het loof voelt taai aan en is met de hand gemakkelijk te verwijderen.
- Objekt II - Een klein stukje van het loof boven de wortelhals is nog groen. Het loof is geelbruin van kleur en nagenoeg gestreken.
- Het loof voelt taai aan en zit wat vaster aan de peen dan bij objekt I.
- Objekt III - De afsterving is bijna volledig, enkele dikkere stengels zijn nog gedeeltelijk (+ 5 cm) groen. Het loof is geelbruin van kleur en ligt vlak tegen de grond (helemaal gestreken). Het loof zit evenals bij objekt II wat vaster aan de peen dan bij objekt I.

Zowel bij het branden als bij het stomen van het loof was bij alle objekten een lichte hergroei te zien.

6 dagen na de behandeling

- Loofbranden: Objekt I - Boven de wortelhals loof niet afgestorven en de dikkere stengels in zijn geheel niet. Het blad voelt brokkelig en droog aan. De peen begint weer flink uit te lopen.
- Objekt II - Valt qua effect tussen objekt I en objekt III.
- Objekt III - Stukje loof boven de wortelhals en onderste delen van dikkere stengels zijn nog niet afgestorven. Het blad voelt brokkelig en droog aan (verpulvert in de hand). Het loof zit nog vrij vast aan de peen. De hergroei is minder dan bij objekt I.
- Loofstomen: Objekt I - Loof vlak boven de wortelhals nog groen en niet afgestorven. Het loof is bruin verkleurd. De stengeldelen zijn geelwit van kleur. Het loof zit nog vrij vast aan de peen en er is wat minder sterke hergroei dan bij het loofbranden.
- Objekt II - Stengels tot bijna op de peen geelwit verkleurd. Net boven de peen nog iets groen. Het loof is bruin verkleurd en zit nog vrij vast aan de peen. Iets minder hergroei dan objekt I.
- Objekt III - Stengels tot op de peen geelwit verkleurd. Het loof is volledig bruin verkleurd en zit nog vrij vast aan de peen. Dit objekt geeft ook de minste hergroei te zien.

9 dagen na de behandeling

Loofbranden: Objekt I - Door de nabehandeling met de loofbrandcr zijn de bladresten en een gedeelte van de stengels verbrand. Een gedeelte van de dikke stengels zit nog aan de peen en staat nog overeind. Op de koppen van de peen is soms zwart verkleuring zichtbaar (roetaanslag).

Objekt II - Vertoont veel overeenkomst met objekt I, stengels wat meer afgestorven en weggebrand, waardoor er minder loofmassa is overgebleven.

Objekt III - Hier is de minste loofmassa overgebleven. De stengelresten op de peen zijn bruinzwart van kleur. Ook hier op de koppen van de peen die boven de grond uitsteken zwart verkleuring.

Loofstomen: Objekt I - Het oude loof ligt bijna vlak tegen de grond. Door het dode loof heen wordt weer nieuwe uitloop zichtbaar.

Objekt II - Als objekt I, loof ligt wat vlakker tegen de grond.

Objekt III - Als objekt II, loofmassa lijkt hier het minst.

4.3.3 Loofreductie

Van de peen zijn evenals bij de kroot vóór en op verschillende tijdstippen na de behandeling loofmonsters genomen om de loofreductie te bepalen. Tevens is hiervan het droge-stofgehalte bepaald. In tabel 5 worden de resultaten hiervan weergegeven. In figuur 2 wordt de loofreductie grafisch weergegeven.

Tabel 5 - Hoeveelheid loof in tonnen per ha en het droge-stofgehalte van het loof vóór en na de behandeling. *)

tijdstip	loofbrandobjekten						loofstoomobjekten					
	I		II		III		I		II		III	
	kg loof	% ds	kg loof	% ds	kg loof	% ds	kg loof	% ds	kg loof	% ds	kg loof	% ds
voor de behan- deling	18,0	25,0	18,0	25,0	18,0	25,0	18,0	25,0	18,0	25,0	18,0	25,0
na 3 dagen	5,4	40,5	6,2	41,0	6,7	53,0	5,6	49,5	5,6	47,5	5,4	54,0
na 6 dagen	6,9	-	5,2	-	4,0	-	4,1	53,0	4,4	52,5	3,7	60,0
na 9 dagen	-	-	-	-	-	-	3,7	59,0	3,0	64,0	2,6	67,0

Uit tabel 5 blijkt dat middels stomen met een $\frac{1}{2}$ tot $\frac{1}{3}$ van de hoeveelheid olie die is gebruikt voor het branden de loofmassa zeer sterk is gereduceerd (van 18 ton naar ca. 3 ton/ha).

*) N.B.: For table 5 with English translation please refer to appendix 1

4.3.4 Beschadiging en loofverwijdering

Loofbranden

Na de tweede maal branden zijn van de verschillende objecten monsters getrokken en bekeken op beschadiging en op hoeveelheid loof die nog aan de peen vast zat.

Hierbij is onderscheid gemaakt tussen veel (langer dan 5 cm), weinig en geen loofresten. De resultaten hiervan staan vermeld in tabel 6.

Tabel 6 - Beschadiging en hoeveelheid loofresten van de objecten behandeld met de loofbrander. (Damage and quantity of remaining foliage of the objects treated with burner)

object object	% damage beschadiging	remaining foliage % loofresten		
		geen none	weinig little	veel much
0 = onbehandeld untrea- ted	5	-	-	-
I = 410 + 385 l.olie/ha	8,5	2,8	75,0	22,2
II = 495 + 385 l.olie/ha	9	-	-	-
III = 600 + 385 l.olie/ha	9	9,6	79,6	10,8

De beschadiging die gevonden werd na het opnieuw branden was zeer licht en bestond uit donker gekleurde plekje's aan de rand van de kop van de peen. Sommige koppen waren ernstig verkleurd, hetgeen waarschijnlijk niet veroorzaakt was door het branden maar door andere omstandigheden. Dit blijkt ook wel uit het feit dat het onbehandelde object 5 % beschadigde koppen had. Hieruit kan men afleiden dat de beschadiging door het branden $\pm$ 4 % is. Er is geen verband te zien tussen de gebruikte hoeveelheid olie en het percentage beschadiging. Na het voor de tweede maal branden was het loof op geen van de objecten voor 100 % gedood. Op object III waren de dikke stelen zelfs nog wat groen gebleven. Ook na de tweede behandeling trad weer hergroei op. Uit tabel 6 blijkt dat bij object I van $\pm$ 3 % van de peen het loof helemaal was verwijderd, 75 % van de peen had nog korte loofresten (korter dan 5 cm) en 22 % had nog lange loofresten. Bij object II en III bedroeg dit respectievelijk 10 %, 79 % en 11 %.

Loofstomen

Bij de peen behandeld met de loofstomer werd geen beschadiging door het stomen geconstateerd. Er is getracht met een P.Z. snelhooier en met een hark de loofresten te verwijderen. Door de tanden van de snelhooier en de hark traden beschadiging van de koppen en breuk op. Hierbij dient echter wel te worden opgemerkt dat de spoorbreedte van de snelhooier niet in overeenstemming was met de bed breedte van de peen. Dit gaf extra moeilijkheden met de vlakstelling van de machine. In tabel 7 worden de mechanische beschadiging en breuk door deze behandelingen en de hoeveelheid loofresten die nog op de peen achterbleven weergegeven. Ter vergelijking wordt de hoeveelheid beschadiging en breuk bij het met de hand verwijderen van het loof gegeven.

Tabel 7 - Beschadiging, breuk en de hoeveelheid loofresten na de nabehandeling bij de verschillende objecten behandeld met de loofstomer. *)

object	nabehandeling	% beschadiging	% breuk	% loofresten		
				geen	weinig	veel
I + II + III	hand	1,5	3,0	-	-	-
I	P.Z.snelhooier			48,4	43,5	8,1
II	"	19,8	9,0	53,5	40,2	6,3
III	"			38,5	53,3	8,2
I	hark			31,4	59,7	8,9
III	"	4,0	4,7	24,0	69,6	6,4

Uit tabel 7 blijkt dat door de P.Z. snelhooier veel koppen van de peen werden beschadigd, en er ontstond in vergelijking met het handobject ook nog eens 6 % extra breuk.

Bij het verwijderen van de loofresten met de hark was dit aanzienlijk minder. Hoewel het loof beter is verwijderd dan bij loofbranden, bleven er nog veel loofresten aan de peen zitten.

4.3.5 Wassen

Zowel bij het loofbranden als bij het loofstomen bleven ook na de nabehandeling nog loofresten achter op de peen. We hebben deze peen gewassen in een peenwas-machine (type van Yperenburg), en na 5, 10 en 15 minuten vastgesteld hoeveel loofresten zich nog aan de peen bevonden. Naast de objecten die waren gebrand en gestoomd is ter vergelijking ook een object "onbehandeld", waarvan het loof is afgemaaid met een zeis, opgenomen. In figuur 3 worden de resultaten van het wassen grafisch weergegeven.

Hieruit blijkt dat na 5 minuten wassen al een grote hoeveelheid loof is verdwenen. Bij het nul-object, waarvan het loof was afgemaaid met een zeis, en bij de objecten loofstomen kwam na 5 minuten zelfs al geen peen meer voor met veel loofresten. Daarna gaat het wegwassen van de loofresten langzamer. Bij geen der objecten was het resultaat na 15 minuten wassen 100 %.

Het object loofstomen kwam hier het dichtste bij een situatie die er op zou wijzen dat door de stoombehandeling het loof wat gemakkelijker loslaat.

Opvallend bij het wassen was dat bij de fijnere peen het loof het snelste was verwijderd. Na 5 minuten wassen was alle peen beneden 15 mm zonder loofresten, na 10 minuten alle peen beneden 20 mm. De peen dikker dan 25 mm bevatte na 15 minuten nog wat loofresten. De peen in deze proef was vrij grof (gemiddeld stuksgewicht 60 gram). Hierdoor raakten we zelfs na 15 minuten wassen nog niet alle loofresten kwijt.

*N.B.: For table 7 with English translation please refer to appendix 1.

4.3.6 Smaakproeven

Door het Sprenger Instituut te Wageningen zijn smaakproeven uitgevoerd in verband met eventuele smaakafwijkingen door olieresten op de peen die behandeld werd met de loofbrander. De resultaten hiervan worden weergegeven in tabel 8.

Tabel 8 - Beoordeling van peen, behandeld met de loofbrander, op smaak- of aroma-afwijkingen.*)

beoordeling	loofbrandobjecten	
	objekt I = 795 l.olie/ha	objekt III = 985 l.olie/ha
geen verschil	1	0
onjuiste selekties	3	4
juiste selekties	4	3

Het aantal juiste selekties is te laag om verschil in smaak of een aroma-afwijking te kunnen constateren. Hieruit blijkt dus dat door het loofbranden de smaak of het aroma van de peen niet nadelig wordt beïnvloed.

4.4 Overige proefnemingen

In Noord Brabant (omgeving Boekel-Venhorst) is op een bedrijf nog een proef genomen met de loofstomer. De peen, bestemd voor de conservenindustrie, stond op bedden van 95 cm breed met 7 rijen per bed. Tussen de rijen was een pad van 35 cm. De loof-opbrengst (inclusief gras dat tussen de peen stond) bedroeg 20 ton per ha.

De peen had een tamelijk dichte stand en was over het algemeen vrij fijn.

De proef werd uitgevoerd op 29 september bij enigszins mistig weer. Er werd 519 liter olie per ha gebruikt bij een druk van 17 atmosfeer en een rijsnelheid van 1,59 km per uur. Er werd hierbij gebruik gemaakt van een zwaardere machine met een hogere capaciteit dan in de proef te "Wieringermeer".

Twee dagen na de behandeling waren de stengels net boven de peen geelwit verkleurd.

Het blad was grijsgroen van kleur evenals het gras tussen de peen. Het geheel lag slap over de grond. Het loof zat nog vast aan de peen en er was nog geen hergroei.

Zes dagen na de behandeling was het blad bruin verkleurd. De stengels en het gras tussen de peen waren geelwit verkleurd. De loofmassa was enorm geslonken. Er was ook sprake van enige hergroei zowel bij de peen als bij het gras.

Met een P.Z. snelhooier is getracht de loofresten te verwijderen.

In tegenstelling tot de proeven in de Wieringermeer waren spoorbreedte en bedbreedte van de peen nu wel met elkaar in overeenstemming, hetgeen betere afstel mogelijkheden tot gevolg had.

*) N.B.: For table 8 with English translation please refer to appendix 1.

Op de plaats waar geen gras tussen de peen stond werd het dode loof er door deze machine goed afgekrabd. Er bleven slechts zeer kleine stukjes loof op de peen achter. Om dit te kunnen bereiken moest er wel langzaam worden gereden. Aan de koppen van de peen ontstond veel minder mechanische beschadiging dan in de Wieringermeer. In hoeverre er peen in de grond werd gebroken is niet nagegaan. Dat het loof hier gemakkelijker en met veel minder beschadiging kon worden verwijderd, moet waarschijnlijk worden toegeschreven aan de betere afstel mogelijkheden van de snelhooier en het fijnere loof.

4.5. Samenvatting en conclusies

In deze proef werd bekeken of loofbranden of -stomen betere methoden zijn om het loof te verwijderen dan de huidige. Beide methoden verlangen een gesplitste uitvoering van het werk, namelijk de eigenlijke bewerking en de nabehandeling. De resultaten met de loofstomer waren aanzienlijk beter dan met de loofbrander. Het probleem is een goede nabehandeling.

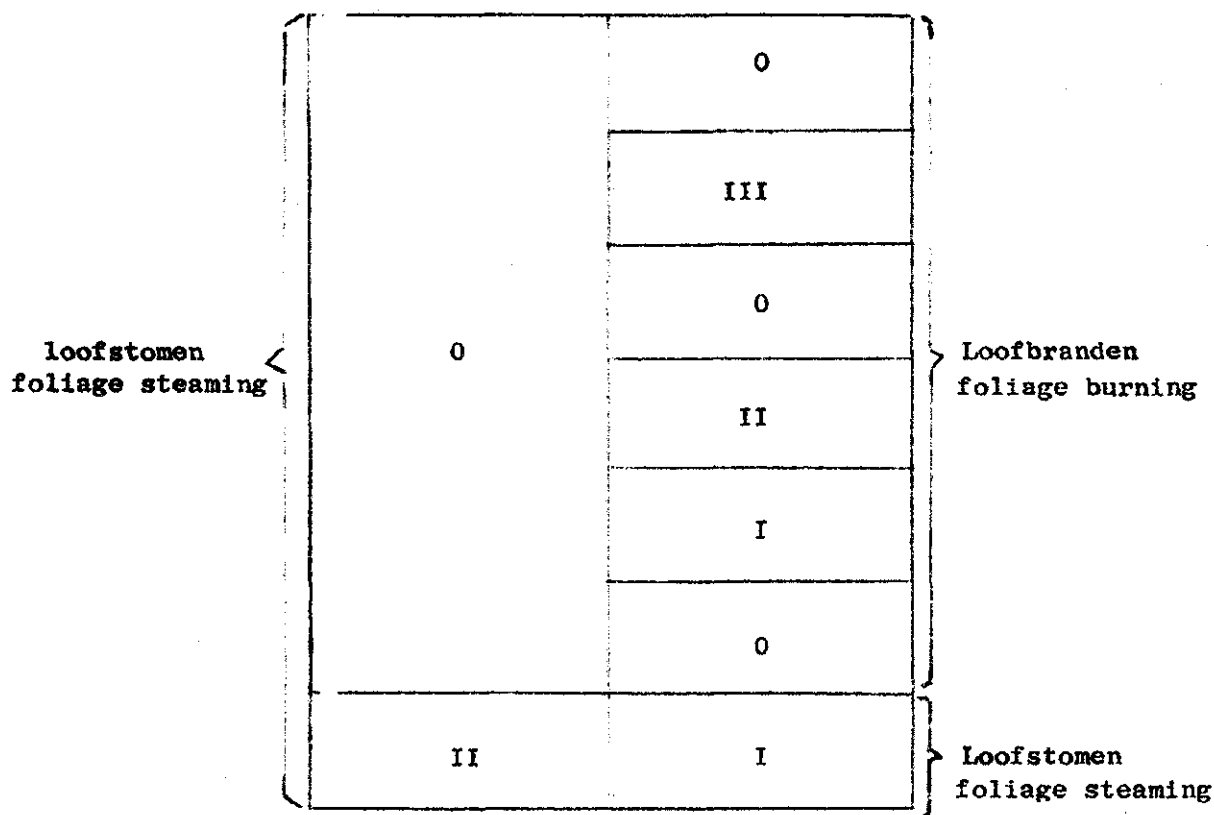
Er zijn aanwijzingen dat de snelhooier in grove peen beschadigingen geeft. Wel bleek dat ten opzichte van de huidige methode het wasproces enigszins kan worden verkort. Als dit het enige voordeel zou blijken te zijn, lijkt er in het loofstomen voor de praktijk geen perspectief te zitten en blijven de huidige methoden voorlopig nog de aangewezen weg om het loof te verwijderen.

5. WITLOF

5.1 Proefopzet

In de proef zijn de volgende objecten opgenomen, die zijn aangelegd volgens onderstaand schema. (Scheme of objects)

objekt object	speed rijksnelheid in km/uur in km/hr	druk pressure	oilconsumption in l/ha on: olieverbruik in liter/ha op:		
			14 sept.	21 sept.	totaal
foliage burning					
a. loofbranden					
0	untreated onbehandeld		-	-	-
I	3,45	20	745	795	1540
II	2,04	20	1260	795	2055
III	1,53	20	1675	795	2470
foliage steaming					
b. loofstomen					
0	untreated onbehandeld		-	-	-
I	0,45	12	722	-	722
II	0,33	12	1182	-	1182



De proef is opgezet in enkelvoud. De veldjesgrootte per objekt bij het loofstomen was 6 meter breed en 15 meter lang = 0,9 are. Bij het loofbranden was dit 7 meter breed en 15 meter lang = 1,05 are.

De verschillen in hoeveelheid olie per ha werden op dezelfde manier bereikt als bij krotten en peen. Eventuele loofresten worden bij het objekt loofbranden verwijderd door een tweede behandeling met de loofbrander. Bij het loofstomen werd getracht dit te doen met een poetsapparaat.

5.2 Uitvoering van de proef

De behandelingen zijn op dezelfde datum en onder dezelfde omstandigheden uitgevoerd als bij kroot en peen. Alleen objekt II van het loofstomen is uitgevoerd op 20 september. De gemiddelde hoogte van de loofbrander boven de grond gemeten vanaf de bovenkant van de rug bedroeg ± 28 cm. De brander streek hierbij net door het gewas.

De objekten behandeld met de loofbrander zijn een week na de eerste behandeling nog een keer gebrand met 795 liter olie per ha.

5.3 Waarnemingen

5.3.1 Gewasbeschrijving

De witlof was gezaaid op ruggen met een rijenafstand van 75 cm en twee rijen per rug, plantgetal 28 stuks per m². Op het moment dat de behandeling plaats vond was het gewas nog in de groei. Het blad stond rechtop en was nat door aanhangend vocht. De hoeveelheid bladmassa bedroeg op dat moment 35 ton per ha.

5.3.2 Mate van doding en hergroei

Onderstaand volgt een korte omschrijving van de objecten op verschillende tijdstippen na de behandeling.

3 dagen na de behandeling

Loofbranden: Objekt I en II - Alleen het bladmoes is grouwgroen verkleurd en gedeeltelijk bros. De stengels zijn nauwelijks aangetast en staan nog helemaal overeind.

Objekt III - Het bladmoes is dor en bruin en kan met de hand worden verpulverd. De bladstengels zijn voor driekwart nog taai en binnen in de plant zelfs nog groen. Opvallend is dat in het midden van het behandelde objekt een wat sterkere doding is verkregen dan aan de zijkanten (randwerking).

Loofstomen: Objekt I - Bladmoes is taai. De kleur is geler dan het blad dat behandeld is met de loofbrander. De stengels zijn ongeveer tot op de helft afgestorven. De dikkere stengels zijn nog groen. Het gewas hangt meer dan de met de loofbrander behandelde objecten. Ook hier is in het midden een sterkere doding te zien dan aan de zijkanten. De totale loofmassa is geslonken tot 15 ton met een droge-stofgehalte van 24 %.

9 dagen na de behandeling

Loofbranden: Objekt I - Alle objecten zijn op 21 september nog een keer
II en III - gebrand. Het bladmoes is hierbij verbrand of verkoold. De stengels staan voor het grootste gedeelte echter nog overeind en zijn niet dood.

Loofstomen: Objekt I - Het bladmoes is droog en brokkelig. De stengels zijn echter maar gedeeltelijk dood en beginnen weer groen te worden.

Objekt II - Dit objekt is op 20 september behandeld, dus drie dagen voor de beschrijving. Het bladmoes en het bovenste gedeelte van de bladstelen is geelbruin verkleurd. De buitenste bladeren liggen slap tegen de grond. De andere stengels staan overeind, en zijn onderaan voor een gedeelte nog groen. Alleen bij lichtere planten zijn de stengels tot bijna onderaan afgestorven.

5.4 Conclusie

Ook na de tweede behandeling met de loofbrander en de zware dosering met de loofstomer bleef nog een groot gedeelte van de stengels intact. Omdat uit een oogpunt van kosten en werking de behandeling geen perspectief bood, is de proef daarna beëindigd.

6. Samenvatting

Verwijdering van het loof met de tot nu toe gebruikte middelen voldoet nog maar gedeeltelijk. Daarom werd een proef opgezet waarbij werd getracht het loof van krotten, penen en witlof te verwijderen door middel van branden of stomen. Deze proef werd aangelegd en uitgevoerd op de proeftuin "Wieringermeer" in samenwerking met het IBVL te Wageningen.

In de krotten (33 ton vers loof/ha) werd met een stoombehandeling met ca. 500 l.olie per ha een goede loofdoding bereikt en werd de loofmassa zeer sterk gereduceerd. De nog aanwezige loofresten konden met een uienafstaarter onmiddellijk na de oogst zeer moeilijk worden verwijderd. Voor de vroege levering lijkt er dus geen perspectief in te zitten. Na de bewaring leverde het verwijderen van de nog aanwezige loofresten geen enkel probleem op. Of de behandeling invloed heeft op de bewaarresultaten is uit deze proef niet na te gaan, omdat de bewaartemperatuur van teveel invloed is gebleken op het bewaarresultaat.

Het doodbranden van krottenloof biedt in vergelijking met het stomen zeker geen perspectief gezien de minstens tweemaal grotere oliebehoefte.

In penenloof kon met een stoombehandeling met een half tot een derde van de hoeveelheid olie die nodig was voor het branden worden volstaan.

Ook hier werd de loofmassa zeer sterk gereduceerd (van 18 ton vers loof/ha naar 3 ton loof met ca. 60% droge-stof/ha). Getracht is de nog aanwezige loofresten op het veld te verwijderen met een snelhooier. Hierbij bleek in grovere peen nogal wat beschadiging en breuk op te treden. In fijnere peen trad veel minder beschadiging op.

Bij het wassen van de peen bleek dat naarmate de peen dikker was, de loofresten moeilijker waren weg te wassen.

Het loof van de penen afkomstig van de gestoomde objecten werd in de wasmachine het gemakkelijkst verwijderd.

In hoeverre door het stomen de rooicapaciteit wordt beïnvloed is niet nagegaan. Bij witlof werd zowel bij stomen als branden, zelfs bij grote hoeveelheden olie, maar een gedeeltelijke afsterving van het loof bereikt.

Conclusie

Het verwijderen van het loof van witlof door middel van stomen of branden biedt geen perspectief voor de praktijk.

Ook bij peen en kroot blijkt de thermische behandelingsmethode d.m.v. stoom nog geen betere perspectieven te bieden dan de bestaande methoden.

Uit een oogpunt van olieverbbruik en nevenverschijnselen (roetaanslag) lijkt het branden niet in aanmerking te komen.

7. LITERATUUR

HENDRIKS, J.P. Loofbranden en machinaal koppen van peen. Groenten en Fruit 27 (1971)8:385.

KARSTEN, J.E. en WIEBOSCH, W.A. Onderzoek over chemische loofdoding bij peen en kroot. Alkmaar, 1971.41 blz. PGV rapport 52.

LEEUW, J.M. de. Loofbranders. Landbouwmecanisatie 22 (1971)6:609-614.

PHILIPSEN, P.J.J. Baant de thermische behandeling van gewassen **nieuwe wegen** ? Bedrijfsontwikkeling: ed. Akkerbouw 2 (1971) 6: 51-56.

Summary

Removal of foliage by means of the methods applied upto now does suffice only partially.

Hence an experiment was carried out in order to try to remove the foliage of red beets, carrots and witloof with the aid of an open-flame or steam treatment. This experiment was carried out at the experimental garden "Wieringermeer" (North Holland) in cooperation with IBVL, Wageningen.

A steam treatment with an oil consumption of 500 litres oil per ha resulted in a good killing and a very big reduction of the quantity of foliage of red beets, which crop had an initial yield of 33 tons fresh material per ha. Immediately after the harvest it was hardly possible to remove the remaining foliage mechanically (Holeras apparatus used for onions).

Therefore these treatments would not appear to offer any perspective for red beets which are to be processed direct. After storage removal of the still remaining foliage could be effected without any problem.

As the storage temperature has appeared to have too much influence on the storage result, it is impossible to conclude from this experiment whether the treatment has any influence on the storage results.

As compared with steaming the open-flame treatment does not offer perspectives on account the oil consumption which is at least twice as high.

In carrotfoliage a steamtreatment did needed only a half to a third of the quantity of oil which was required for an open-flame treatment. Also in carrots the quantity of foliage was heavily reduced by a steamtreatment (from 18 tons fresh foliage/ha to 3 tons foliage with abt. 60% d.m./ha).

It was tried to remove the still remaining foliage with the aid of a finger-wheel rake, with which rather much damage and break was caused in thicker carrots. In thinner carrots much less damage occurred.

At washing in the factory it appeared that as the carrots were thicker, it was more difficult to remove the remaining foliage. In this connection it should be observed that it was less difficult to remove the remaining foliage of the steam treated carrots.

The possible influence of the steam or open-flame treatment on the harvesting capacity has not been examined in this experiment.

In case of witloof neither a steam nor an open-flame treatment could give an adequate killing of the foliage, even in spite of big quantities of oil.

Conclusion

The removal of witloof foliage by means of a steam or open-flame treatment of the crop does not offer any perspective for practice.

Also in case of carrots and red beets removal of the foliage by means of a steam treatment would not seem to be an improvement as compared with the current methods.

From a point of view of oil consumption and other undesired facts (c.q. soot) the open-flame treatment would appear to be unsuitable.

APPENDIX 1.

Table 1. Quantity of foliage in tons per ha and dry matter content of the foliage before and after the treatment

point of time	foliage-burner treatments								steam treatments					
	I		II		III		IV		I		II		III	
	kg fo-li-age	% dr matt	kg fo-li-age	% dr matt	kg fo-li-age	% dr matt	kg fo-li-age	% dr matt	kg fo-li-age	% dr matt	kg fo-li-age	% dr matt	kg fo-li-age	% dr matt
before treatment	33,0	12,5	33,0	12,5	33,0	12,5	33,0	12,5	33,0	12,5	33,0	12,5	33,0	12,5
after 3 days 1)	-	-	14,9	26,0	14,7	27,4	11,9	28,6	11,7	33,9	10,3	33,7	10,8	30,7
after 6 days 1)	15,6	24,9	10,6	25,1	-	-	12,2	28,8	7,0	48,0	7,6	43,0	9,2	38,0
after 9 days 2)	-	-	3,7	49,0	-	-	4,7	40,0	5,7	42,5	6,0	54,5	6,6	52,0

1) after 1x burning

2) after 2x burning

Table 2. Examination of the red-beets one week after the treatment with the foliage-burner.

Treatment	Good	Damaged	Diseased	Remarks
O	99	0	1	
I	99	0	1	
II	99	0	1	some red beets covered with soot
III	100	0	0	" " " " " "
IV	98	0	2	quite a few red beets covered with soot

APPENDIX 1.

Table 3. Examination of the samples after three months storage.

Object	storage	good	percentage of red beets with cork	black	rot + black	percentage with sprouts
			1)	1)	1)	1)
foliage removal by hand	air cooled	98,4	0,5(0,6)		1,1(0,3)	48,2(3,9)
foliage removed by flail harvester	"	92,8	5,3(4,0)		1,9(1,6)	52,6(11,4)
burning I = 685+490 l.oil/ha	"	20,1	58,5(0,1)		41,6(14,8)	4,7(1,7)
burning II = 745+490 l.oil/ha	"	33,3	50,4(14,5)		18,3(14,6)	12,2(6,8)
burning III = 945+490 l.oil/ha	"	21,0	46,7(14,7)		32,3(24,0)	3,7(4,3)
burning IV = 1165+490 l.oil/ha	"	43,6	48,9(13,5)		7,5(5,0)	12,9(4,0)
steaming I = 407 l.oil/ha	"	69,7	21,5(10,9)		8,8(2,0)	38,0(14,1)
steaming II = 492 l.oil/ha	"	52,7	21,0(12,6)		26,3(19,5)	24,7(20,6)
steaming III = 602 l.oil/ha	"	40,9	18,7(9,8)		40,4(11,6)	10,3(2,2)
flail harvester + lifted mechanically	"	86,5	0,7(0,6)	6,6(9,3)	12,8(9,3)	51,5(16,1)
burning I	"	20,1	58,5(0,1)	20,2(16,3)	21,4(14,8)	4,7(1,7)
burning IV + Holaras	refrigera- ting bin	74,1	6,7(5,3)	0,8(0,6)	19,2(8,1)	69,2(5,9)
steaming III + Holaras	"	83,1	1,5(1,0)	1,8(2,0)	15,4(8,5)	52,9(7,6)

1) between brackets = standard deviation

2) lifted by hand

APPENDIX 1.

Table 4. Grading, mean weight and yield in tons per ha of the carrots treated with foliage burner or steamer

description	grading in mm Ø				sub-total	waste	total
	10-17	17-21	21-25	> 25			
% per grading	7,5	23,2	31,3	38,0	100	10,5	110,5
mean weight in g.	14	31	52	97			
tons/ha	7,2	22,4	30,2	36,7	96,5	11,3	107,8

Table 5. Quantity of foliage in tons per ha and the dry matter content of the foliage before and after the treatment.

point of time	foliageburntreatment						steamtreatment					
	I		II		III		I		II		III	
	kg fol.	% ds	kg fol.	% ds	kg fol.	% ds	kg fol.	% ds	kg fol.	% ds	kg fol.	% ds
before treatment	18,0	25,0	18,0	25,0	18,0	25,0	18,0	25,0	18,0	25,0	18,0	25,0
after 3 days	5,4	40,5	6,2	41,0	6,7	53,0	5,6	49,5	5,6	47,5	5,4	54,0
after 6 days	6,9	-	5,2	-	4,0	-	4,1	53,0	4,4	52,5	3,7	60,0
after 9 days	-	-	-	-	-	-	3,7	59,0	3,0	64,0	2,6	67,0

Table 7. Damage, break and quality of remaining foliage after the second treatment of the various objects treated with foliage steamer.

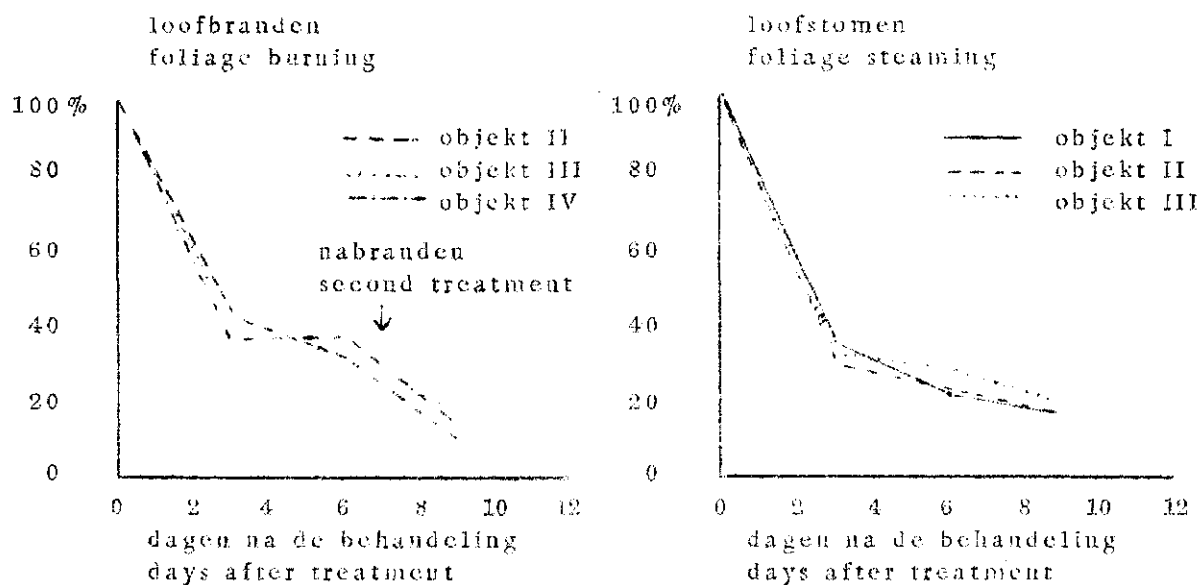
object	second treatment	% damage	% break	% remaining foliage		
				none	little	much
I + II + III	foliage removed by hand	1,5	3,0	-	-	-
I	chain type side rake			48,4	43,5	8,1
II	" " " "	19,8	9,0	53,5	40,2	6,3
III	" " " "			38,5	53,3	8,2
I	finger-wheel rake			31,4	59,7	8,9
III	" " "	4,0	4,7	24,0	69,6	6,4

APPENDIX 1.

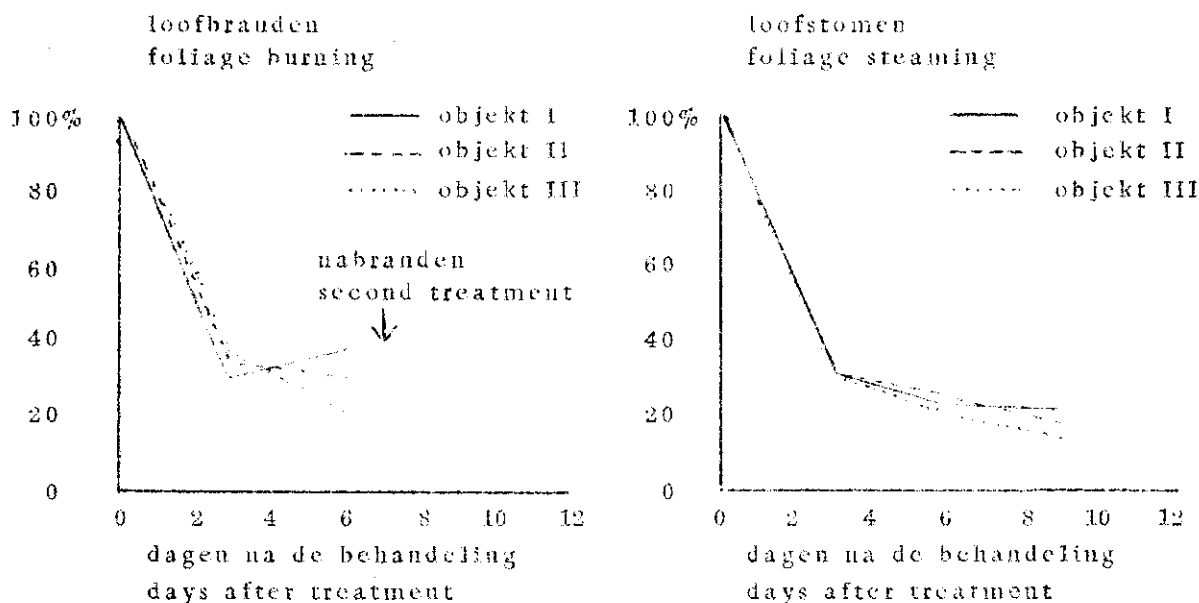
Table 8. Judgement of the carrots, treated with the foliageburner, on flavour and aromo deviations.

Judgement	foliage burning objects	
	objekt I = 795 l.oil/ha	object III = 985 l.oil/ha
no difference	1	0
wrong selections	3	4
right selections	4	3

Figuur 1. Loofreductie bij kroot door de verschillende behandelingen met de loofstomer of brander.
Reduction of foliage by red beets after the various treatments.



Figuur 2. Loofreductie bij waspeen, door de verschillende behandelingen met de loofstomer- of brander.
Reduction of foliage by carrots after the various treatments.



Figuur 3. Resultaten van loofresten verwijderen door wassen in een peen-
wasmachine (type v. Yperenburg)
Removal of remaining foliage by washing in carrot-washer
(type v. Yperenburg)

