
Chemische onkruidbestrijdingsstrategiën in erwt zonder bentazon 2018

Verslag van een veldproef te Vredepeel voor Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG)
in 2018

Harry Verstegen, Peter Ickenroth

Dit onderzoek is in opdracht van Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG) uitgevoerd door Wageningen University
& Research | Open Teelten te Vredepeel.

Vredepeel, april 2019

VERTROUWELIJK RAPPORT
PRAKTIJKONDERZOEK AGV
Projectnr. 37 503 819 00

Verstegen, Harry, Peter Ickenroth, 2019. *Chemische onkruidbestrijdingsstrategieën in erwt zonder bentazon 2018; Verslag van een veldproef te Vredepeel voor Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG) in 2018*. Wageningen University & Research, Open Teelten. Vertrouwelijk Praktijkonderzoek AGV-rapport 37 503 819 00.

© 2018 Wageningen, Stichting Wageningen Research, Postbus 16, 6700 AA Wageningen;
T 0317 48 07 00; www.wur.nl/plant-research

KvK: 09098104 te Arnhem
VAT NL no. 8113.83.696.B07

Stichting Wageningen Research. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Stichting Wageningen Research.

Stichting Wageningen Research is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Vertrouwelijk Praktijkonderzoek AGV-rapport 37 503 819 00

Opdrachtgevers:



ZLTO Onderwijsboulevard 225
5223 DE 's-Hertogenbosch
Postbus 100
5201 AC 's-Hertogenbosch

Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding	7
2 Materiaal en methode	9
2.1 Perceelsgegevens	9
2.2 Proefopzet	9
2.2.1 Objecten	9
2.2.2 Waarnemingen	10
2.3 <i>Statistische verwerking</i>	12
3 Resultaten	13
3.1 Onkruidwaarnemingen	13
3.2 Gewaswaarnemingen	15
3.3 Opbrengst	17
4 Discussie en conclusies	19
Bijlage 1 Algemene proefveldgegevens	21
Bijlage 2 Proefveldschema met objecten	23
Bijlage 3 Omstandigheden tijdens bespuiting en spuittechniek	25
Bijlage 4 Waarnemingen	27
Bijlage 5 GEP erkenning	31
Bijlage 6 Weersgegevens	33

Samenvatting

Wageningen University & Research – Open Teelten heeft in 2018 in opdracht van Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG) een onderzoek uitgevoerd naar de effectiviteit van verschillende bestrijdingsstrategieën van onkruiden in de teelt van conservenerwten.

In 2017 was de aanleiding tot een onderzoek de onduidelijkheden en vragen rondom de middelen met de actieve stof bentazon. De centrale vraag hierbij was 'Hoe kunnen we een effectieve bestrijding realiseren in erwten, met tweezaadlobbigen en zwarte nachtschade in het bijzonder – zonder gebruik van bentazon?' Ter beantwoording van deze vraag, is een praktijkproef aangelegd. Er zijn in 2017 tien bestrijdingsstrategieën vergeleken waarbij géén bentazon toegepast werd. Inmiddels lijkt de werkzame stof bentazon voorlopig toegelaten te blijven. Uit de proef in 2017 is BCP209H wel als een goed alternatief voor bentazon gebleken.

BCP209H is een contact herbicide die voor de werking een goede partner nodig heeft. Dit is tevens de centrale vraag van dit vervolg onderzoek naar een effectieve onkruidbestrijding in erwten met BCP209H. In deze proef zijn er drie middelen en één uitvloeier als mogelijke partner voor BCP209H getoetst. Daarnaast is in de voor opkomst onkruidbestrijding de combinatie Centium + Challenge vergeleken met de combinatie Centium + Challenge + Stomp 400 SC.

Ook in deze proef dit jaar, kan geconcludeerd worden dat het toevoegen van Stomp 400 SC aan de Centium + Challenge combinatie voor opkomst, geen effect heeft gehad. Op het object A (onbehandeld) na, scoren alle combinaties voldoende en beter dan de standaard object B (Basagran + uitvloeier) in de onkruidbestrijding. De verschillen zijn erg gering en niet significant. Op 22 juni worden in de object H de meeste onkruiden geteld (niet significant). Een terechte vraag zou kunnen zijn, is Stomp 400 SC een goede partner voor BCP209H. Deze vraag kunnen we met dit onderzoek niet met zekerheid beantwoorden, maar zou in een vervolg onderzoek wellicht beantwoord kunnen worden.

Geen enkel object heeft (significant hogere) fytotoxiciteit laten zien en waren er geen (significante) verschillen in gewasstand. Hieruit kunnen we concluderen dat de gebruikte middelen en combinaties voor erwten veilig zijn.

Het onderzoek is uitgevoerd volgens GEP.

1 Inleiding

De aanleiding van dit onderzoek betreft de onduidelijkheden en vragen rondom de toelating van middelen met de actieve stof bentazon. Begin 2018 was er nog grote onzekerheid met betrekking tot de toelating van de actieve stof bentazon. Gedurende de tweede helft van 2018 werd duidelijk dat op dit moment deze actieve stof voorlopig veilig lijkt. In 2017 is er in opdracht van TOG een eerste onderzoek gedaan naar de onkruidbestrijding in de teelt van erwten zonder bentazon. Door de in het begin van 2018 nog steeds aanwezige onzekerheid omtrent de werkzame stof bentazon is ervoor gekozen deze proef als vervolg op de proef in 2017 door te zetten weliswaar met gewijzigde objecten. In 2017 bleek BCP209H een goede mogelijke vervanger voor bentazon te zijn. In 2018 zijn in deze proef 6 onkruidbestrijdingsstrategieën met BCP209H vergeleken met één object met bentazon (standaard) en met één object onbehandeld.

Het werkingsprincipe van bentazon

Bentazon is een selectieve contactherbicide die voornamelijk opgenomen wordt door de groene delen van de plant vanwaar het door de plant getransporteerd wordt. (Het middel dient derhalve na opkomst gebruikt te worden.) De selectiviteit van het middel is gebaseerd op de mogelijkheid van de plant om de actieve stof snel om te zetten in 6-OH en 8-OH-bentazon. Dit zijn stoffen die de plant geen schade toebrengen en opgenomen worden in het metabolisme van de plant om andere stoffen van te maken. Bij gewassen of onkruiden die dit mechanisme niet hebben, interfereert bentazon met de fotosynthese waaraan de planten vervolgens sterven.

Bentazon is effectief tegen eenjarige tweezaadlobbige (breedbladige) onkruiden en samengestelbloemigen onkruiden. Het middel is toegelaten in veel gewassen waaronder aardappel, mais, ui, granen, (veld)bonen en erwten. Doordat bentazon niet werkt tegen grasachtige onkruiden kan het middel ook goed worden gebruikt in granen en grassen. Een veel gebruikt wateroplosbaar concentraat met de werkzame oplossing van bentazon is Basagran® SG van BASF.

BCP209H

BCP209H is net zoals bentazon een selectief contactherbicide dat werkt middels blokkering van de fotosynthese waarna licht de bladgroenkorrels vernietigd. Hierdoor ontstaat chlorose, met name tussen de nerven, in de vorm van eerst wit verkleuring en later geel en bruin verkleuring (necrose). Het middel verplaatst zich weinig in de plant en heeft alleen contactwerking. BCP209H is geformuleerd als een wateroplosbaar poeder.

Zwarte nachtschade

In de teelt van erwten op de zandgrond kennen we een aantal moeilijke te bestrijden onkruiden. Naast onder andere melde- en melganzevoet achtigen is zwarte nachtschade één van deze moeilijk te bestrijden onkruiden. Met name in de teelt van erwten is het bestrijden van zwarte nachtschade van groot belang. Zwarte nachtschade vormt bessen in het generatieve stadium. Deze bessen zijn groen (en kleuren later zwart), giftig en kunnen even groot worden als de erwten. Wanneer zwarte nachtschade in erwt onvoldoende bestreden is, kunnen bessen gemakkelijk terecht komen in het geogste product. Met de werkzame stof bentazon is zwarte nachtschade, mits juist en tijdig toegepast, te bestrijden. Zonder bentazon rijst de vraag: 'Hoe kunnen we een effectieve onkruidbestrijding realiseren in erwten, met tweezaadlobbigen en zwarte nachtschade in het bijzonder – zonder gebruik van bentazon?'

2 Materiaal en methode

2.1 Perceelsgegevens

Gewas	Erwten
Grondsoort	Matig humeuze, leemarme zandgrond
Bemesting	150 kg/ha KAS
Zaaidatum	14 mei 2018
Ras	Cher
Ziektebestrijding	Niet van toepassing
Onkruidbestrijding	Zie proefopzet
Insectenbestrijding	Luizenbestrijding volgens gangbare praktijk
Beregening	25 juni, 4, 13, 21 juli telkens 25-30mm
Oogstdatum	24 juli 2018

Meer details en informatie is terug te vinden in bijlage 1.

2.2 Proefopzet

Het doel van de proef is om een effectief bestrijdingsschema op te stellen met het middel BCP209H met actieve stof pyridaat ter vervanging van 'bentazon'. Tabel 1a geeft een overzicht van de toelatingsen van de middelen in Nederland, België en Duitsland in de erwteenteelt.

Tabel 1a Overzicht toegelaten middelen in de teelt van erwten in Nederland, België en Duitsland

Middel	w.s.	Nederland			België			Duitsland		
		voor zaai	voor opkomst	na opkomst	voor zaai	voor opkomst	na opkomst	voor zaai	voor opkomst	na opkomst
Bonalan	Benfluralin	8 l/ha			8 l/ha					
Centium 360 SC	Clomazone		0,25 l/ha			0,25 l/ha			0,25 l/ha	
Challenge/Bandur	Aclonifen		2-3 l/ha						4 l/ha	
Stomp 400 SC	Pendimethalin					2,5 l/ha				
Novitron Damtec	Aclonifen + Clomazone					2,4 kg/ha				
Spectrum	Dimethenamide-P								4 l/ha	0,8-1 l/ha
Stomp Aqua	Pendimethalin								3,5-4,4 l/ha	3 l/ha
Basagran	Bentazon			2 l/ha 2x				2 l/ha		
Corum	Bentazon + imazomox			0,625 l/ha 2x				0,625 l/ha 2x		
				1,25 l/ha 1 x				1,25 l/ha 1 x		
Butizyl	MCPB							5 l/ha		

2.2.1 Objecten

Zeven onkruidbestrijding strategieën werden vergeleken ten opzichte van het onbehandelde object (object A). Tabel 1b geeft de verschillende objecten weer. De objecten verschillen in moment van bespuiting (**V**oor **O**pkomst, **N**a **O**pkomst) en in gebruikte middelen. Middelen combinaties en dosering.

Tabel 1b Objecten

object	beschrijving	voor opkomst		na opkomst (1) gewas +/- 5 cm		na opkomst (2) T1+7 à 10d	
			dosering (l /ha)		dosering (l /ha)		dosering (l /ha)
		middel		middel		middel	
A	onbehandeld	--		--		--	
B	Basagran	Centium + Challenge	0,15 1,5	Basagran + Codacide	0,6 0,6	Basagran Codacide	0,75 0,75
C	BCP 209 H solo	Centium + Challenge	0,15 1,5	BCP 209 H + Aminosol	0,75 kg 1,0	BCP 209 H Aminosol	0,75 kg 1,0
D	BCP 209 H + Stomp	Centium + Challenge	0,15 1,5	BCP 209 H + Stomp	0,75 kg 0,5	BCP 209 H Stomp	0,75 kg 0,5
E	BCP 209 H + Wing P	Centium + Challenge	0,15 1,5	BCP 209 H + Wing P	0,75 kg 0,5	BCP 209 H Wing P	0,75 kg 0,5
F	BCP 209 H + Butizyl	Centium + Challenge	0,15 1,5	BCP 209 H + Butizyl	0,75 kg 1,0	BCP 209 H Butizyl	0,75 kg 1,0
G	basis 3-voudig + BCP 209 H solo	Centium + Challenge + Stomp	0,15 1,5 1,5	BCP 209 H + Aminosol	0,75 kg 1,0	BCP 209 H Aminosol	0,75 kg 1,0
H	basis 3-voudig + BCP 209 H + Stomp	Centium + Challenge + Stomp	0,15 1,5 1,5	BCP 209 H+ Stomp	0,75 kg 0,5	BCP 209 H Stomp	0,75 kg 0,5

In deze proef zijn 6 objecten met BCP209H opgenomen, zowel solo als in combinatie met andere middelen. BCP209H is een middel wat een partner nodig heeft, bijvoorbeeld in de vorm van een uitvloeier of een ander middel om voldoende goed te werken. Dit zijn de objecten C t/m F. Een goede onkruidbestrijdingsstrategie in de teelt van erwten begint aan de basis met een vooropkomst toepassing van een bodemherbicide. In de objecten G en H hebben we voor opkomst drie bodemherbiciden (Centium + Challenge + Stomp) in een mix toegepast dit in vergelijking met objecten C en D, met alleen Centium + Challenge als voor opkomst mix. Met deze vergelijking wordt getracht de vraag "voegt Stomp voor opkomst iets toe" te beantwoorden. Objecten C t/m F kunnen verder vergeleken worden in effectiviteit met object B met na opkomst bentazon die als standaard referentie dient. Uiteraard ligt er een object onbehandeld (A) in de proef.

2.2.2 Waarnemingen

Gedurende het seizoen zijn de volgende type waarnemingen uitgevoerd:

✓ **Onkruidwaarnemingen**

Onkruidtellingen zijn uitgevoerd op:

- o 4 juni (net voor na-opkomst (1))
- o 11 juni (net voor na-opkomst (2))
- o 22 juni (na alle behandelingen)

Hierbij is telkens op twee vaste plekken in het plot in een raam van 0,25m² vastgesteld welke onkruiden hier voorkwamen en het gewasstadium (kiemblad tot 5-blad).

Aan de hand van deze informatie kan geconcludeerd worden hoe effectief de bespuitingen zijn geweest.

✓ ***Fytotoxische reactie, gewasstand, bodembedekking***

De bespuitingen hebben niet leiden tot opbrengstverlies. Hiervoor zijn gewaswaarnemingen uitgevoerd op:

- o 4 juni (net voor na-opkomst I 4/6)
- o 11 juni (net voor na-opkomst II 12/6)
- o 22 juni (na alle behandelingen)

M.b.t. gewasstand is fytotoxiciteit gescoord (gewasreacties, zoals vergeling veroorzaakt door de bespuitingen), de gewasstand (rapportcijfer 1 tot 10) en het percentage bodembedekking erwten.

✓ ***Opbrengst***

Door wildschade in de vorm van vogelvraat zijn de veldjes niet op de gangbare manier te oogsten. Bovendien krijg je op deze manier geen goed en objectief beeld van de oogst en opbrengsten van de verschillende veldjes. Om toch een indruk te krijgen van de effecten van de bespuitingen hebben we een alternatieve manier van oogsten toegepast. We hebben besloten om per veldje 20 planten in zijn geheel te oogsten. Daarna is van deze 20 planten het totaal gewicht (plant + peul) bepaald. Daarna zijn de peulen van de planten verwijderd en geteld, wat resulteert in kg peul en aantal peulen per 20 planten per veldje. Als je deze op elkaar deelt krijg je het gemiddeld peul gewicht per veldje. Daarna zijn de peulen gesorteerd op oogstbare en niet oogstbare peulen, wat het tarra in kg per veldje oplevert. Het totaal aantal peulen in kg per veldje minus de tarra per veldje, levert de opbrengst in kg oogstbare peulen (erwt + schil) per veldje. Op deze manier kunnen we een uitspraak doen over eventuele effecten van de onkruidbestrijdingsstrategieën op de opbrengst.

2.3 **Statistische verwerking**

De proef is aangelegd als een gewarde blokkenproef in vier herhalingen. De gegevens zijn statistisch verwerkt met het programma GenStat for Windows, 18th Edition.

De waarnemingen worden met behulp van variantie analyse getoetst op significantie van de behandelingseffecten. Hierbij wordt de overschrijdingskans volgens de F-toets berekend (F.prob.). Daarna wordt met de t-toets bij 5 % onbetrouwbaarheid de l.s.d. (kleinste significante verschil) berekend.

Achter de object gemiddelden wordt bij een onbetrouwbaarheid van minder dan 5% ($P < 0.05$) met letters duidelijk gemaakt of de verschillen tussen de objecten betrouwbaar zijn (objecten met één of meer letters gemeenschappelijk, verschillen volgens de t-toets niet significant). In tabel 2 staat een omschrijving bij F-prob om aan te geven hoe significant een resultaat is.

F probality	Omschrijving
0,05 < P < 0,10	indicatie voor een verschil
0,01 < P < 0,05	significant
0,001 < P < 0,01	sterk significant
P < 0,001	zeer sterk significant

3 Resultaten

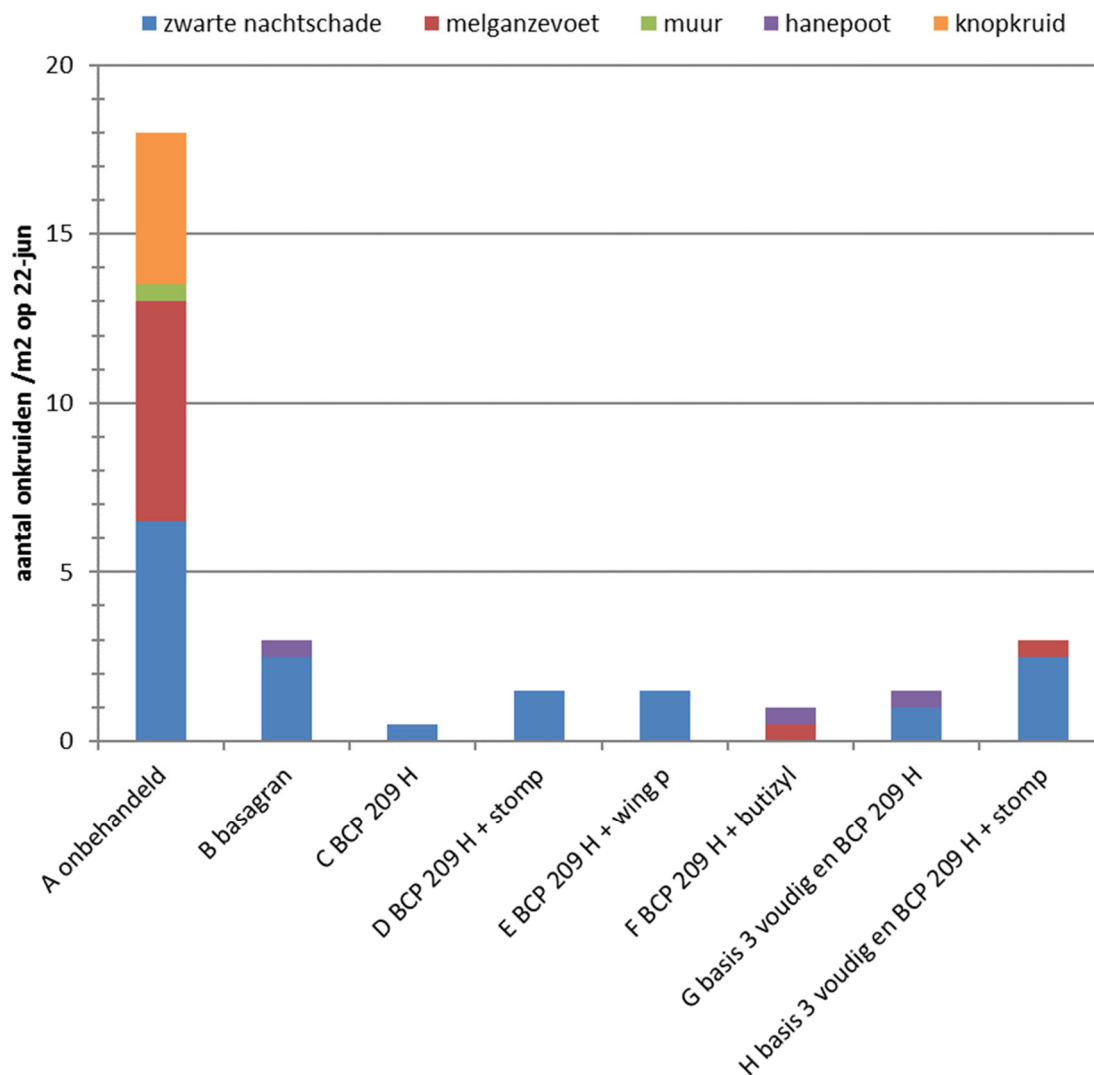
In deze sectie worden de belangrijkste resultaten besproken. In bijlage 4 is een uitgebreid overzicht opgenomen van de waarnemingen en statistische analyses.

3.1 Onkruidwaarnemingen

Het onkruidbestand dat voorkwam op het proefveld bestond uit hanepoot, muur, zwarte nachtschade, melganzevoet en knopkruid. Het onkruidbestand was daarmee weinig divers.

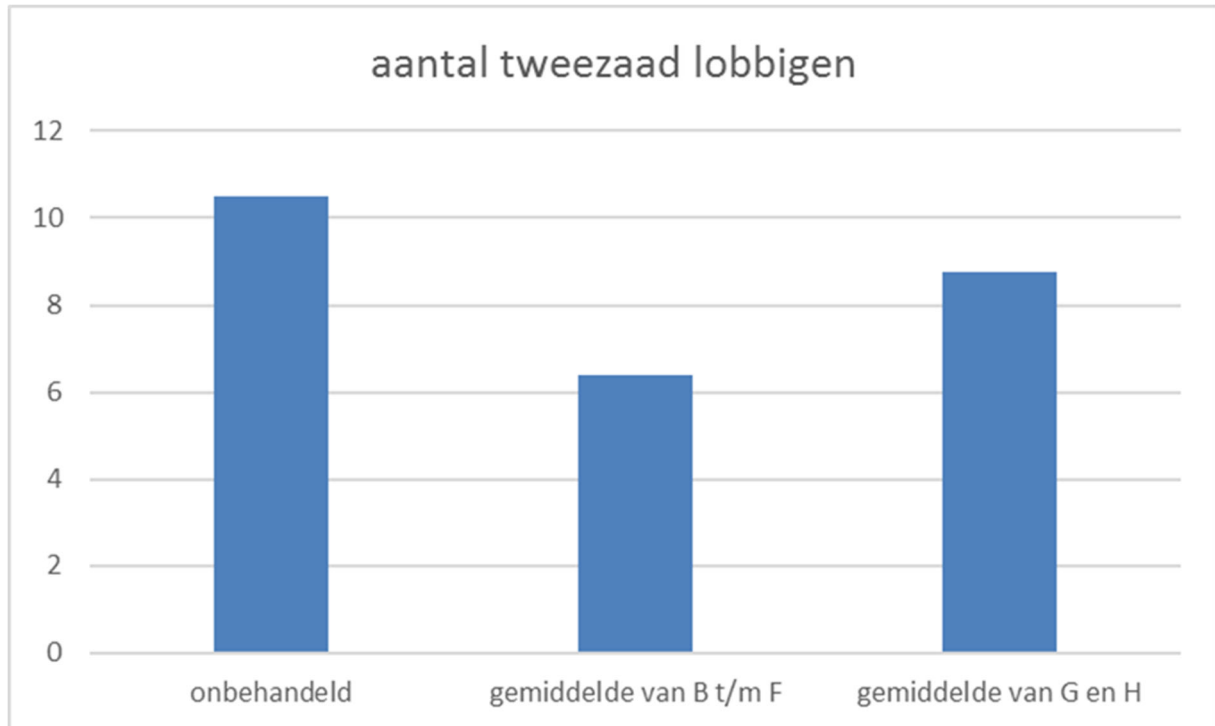
Onkruidtellingen zijn uitgevoerd op:

- o 4 juni (net voor na-opkomst (1))
- o 11 juni (net voor na-opkomst (2))
- o 22 juni (na alle behandelingen)



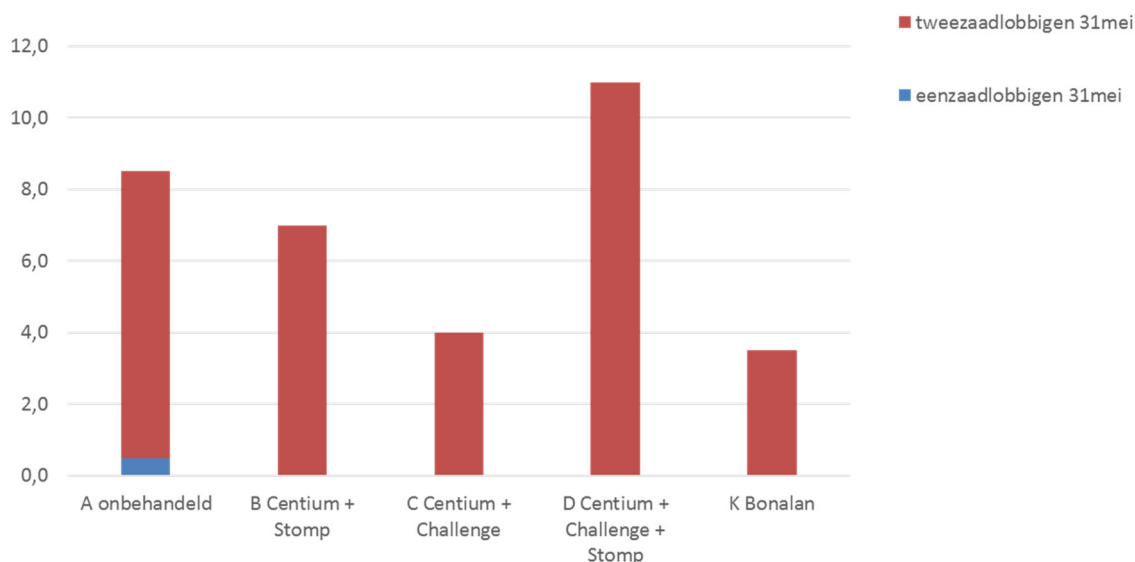
Figuur 1 Totaal aantal onkruiden per m² per object op 22 juni (eindstand)

Het gemiddelde totaal aantal onkruiden dat na de uitgevoerde bespuitingen per vierkante meter nog voorkwam op 22 juni varieerde van 1 tot 18 (figuur 1). Tussen de objecten B t/m H zijn de verschillen klein. Alle objecten met BCP209H behalve object H lijken beter dan de standaard object B met Basagran (w.s. bentazon). Deze verschillen zijn echter niet significant. Object H laat meer onkruiden zien op 22 juni dan objecten C t/m G en laat hetzelfde aantal onkruiden na op 22 juni als object B (3 onkruiden per m²). Deze verschillen zijn ook allen niet significant. Stomp lijkt als mengpartner voor BCP209H minder geschikt. Interessant is het effect van de vooropkomst onkruidbestrijding te bekijken.



Figuur 2 Gemiddeld aantal tweezaadlobbigen onkruiden op 22 juni in de objecten B t/m F en G + H ten opzichte van onbehandeld

In figuur 2 zien we dat een voor opkomst onkruidbestrijding effect heeft. Het gemiddeld aantal onkruiden op 22 juni van de objecten B t/m F en ook G + H zijn duidelijk lager dan onbehandeld. Tevens maakt figuur 2 duidelijk dat het effect van het toevoegen van Stomp aan de Centium + Challenge als voor opkomst onkruidbestrijding niet beter is. Het toevoegen van Stomp lijkt zelfs negatief te werken. Dit kunnen we vergelijken met de resultaten van 2017. In 2017 kunnen we de vooropkomst onkruidbestrijding combinaties Centium + Challenge, Centium + Stomp en Centium + Challenge + Stomp vergelijken. In 2017 zien we hetzelfde beeld dat het toevoegen van Stomp aan de Centium + Challenge combinatie een negatief effect lijkt te hebben. Object K (Bonalan inwerken en Centium + Challenge als voor opkomst onkruidbestrijding) lijkt hier het beste, maar het verschil tussen C en K (wel en geen Bonalan) is erg klein te noemen.



Figuur 3 Het gemiddelde aantal onkruiden per m² per object op 23 juni (eindstand) 2017

3.2 Gewaswaarnemingen

De waarnemingen zijn uitgevoerd op:

- o 4 juni (net voor na-opkomst (1))

Tabel 5 Beoordeling van fytotoxiciteit, gewasstand en percentage bodembedekking van de erwten op 4 juni

object	Fytotox, mate (%)	Gewasstand	Bodembedekking gewas
A	0,0	7,0	5,0
B	0,0	7,0	5,0
C	0,0	7,0	5,0
D	0,0	7,0	5,0
E	0,0	7,0	5,0
F	0,0	7,0	5,0
G	0,0	7,0	5,0
H	0,0	7,0	5,0

Op 4 juni zijn er geen significante verschillen aangetoond tussen de objecten voor fytotoxiciteit, gewasstand en %-bodembedekking.

- o 11 juni (net voor na-opkomst (2))

Tabel 6 Beoordeling van fytotoxiciteit, gewasstand en percentage bodembedekking van de erwten op 11 juni

object	Fytotox, mate (%)	Gewasstand	Bodembedekking gewas
A	0,0	6,0	10,0
B	0,0	6,0	10,0
C	0,0	6,0	10,0
D	0,0	6,0	10,0
E	0,0	6,0	10,0
F	0,0	6,0	10,0
G	0,0	6,0	10,0
H	0,0	6,0	10,0

Tabel 6 geeft aan dat op 11 juni er geen verschillen waren tussen de objecten wat betreft fytotoxiciteit, gewasstand en %-bodembedekking.

- o 22 juni (na alle behandelingen)

Tabel 7 Beoordeling van fytotoxiciteit, gewasstand en percentage bodembedekking van de erwten op 22 juni

object	Fytotox, mate (%)	symptoom	Gewasstand	Bodembedekking gewas
A	0,5	verbranding	5,5	30,0
B	2,0	verbranding	5,0	27,5
C	1,3	verbranding	5,3	26,3
D	1,5	verbranding	4,9	25,0
E	2,0	verbranding	5,3	26,3
F	1,0	verbranding	5,9	31,3
G	1,1	verbranding	5,3	27,5
H	2,5	verbranding	5,5	28,8

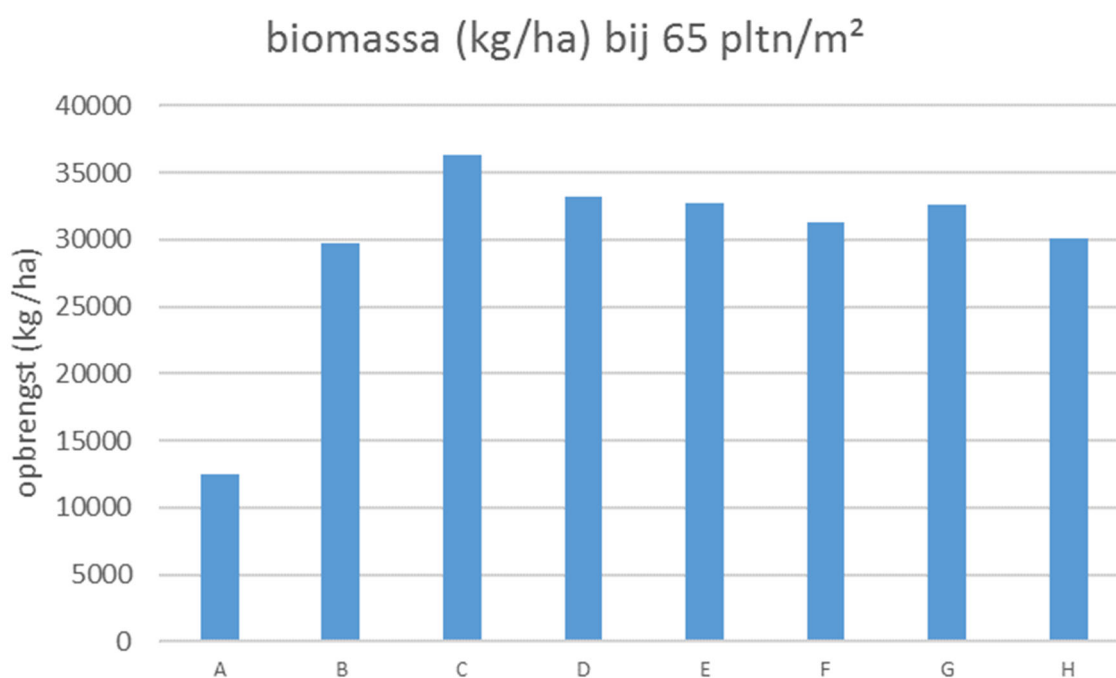
De waarnemingen op 22 juni geven weer dat er een heel lichte verbranding tussen 0,5 en 2,5 % is geconstateerd zonder significantie tussen de verschillende objecten. Ook object A onbehandeld laat 0,5 % verbranding zien. Ook de verschillen in gewasstand en %-bodembedekking zijn erg klein en niet significant. Het verschil in %-bodembedekking van de onkruiden is wel duidelijk en geeft aan dat de verschillen tussen de objecten B t/m H erg klein en niet significant zijn, maar dat het onbehandelde object A duidelijk veel onkruid bevat en significant meer onkruid dan de andere objecten.

3.3 Opbrengst



Foto 1 Wildschade in de vorm van vogelvraat

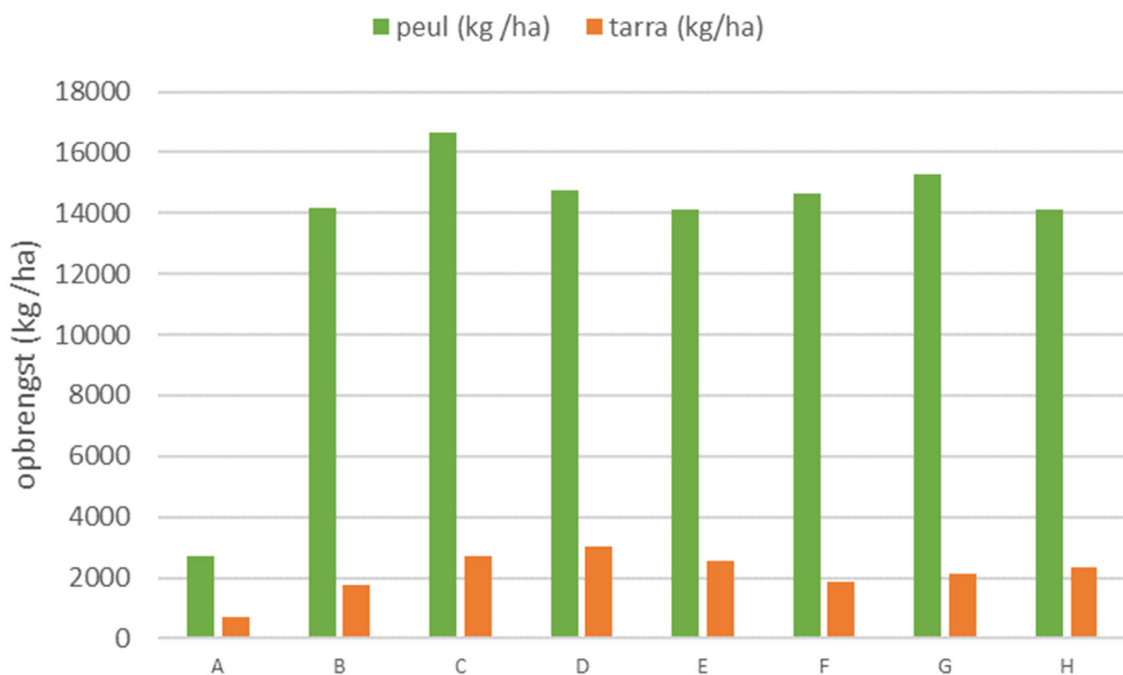
Op 24 juli is het gewas geoogst. Door de wildschade in de vorm van vogelvraat, zie foto 1, hebben we de normale oogst met een oogst machine moeten aanpassen. We hebben om toch een beeld te kunnen krijgen of de onkruidbestrijding een effect op de opbrengst heeft gehad 20 planten inclusief peul per veldje handmatig geoogst. Deze 20 planten zijn daarna gewogen en met behulp van het normale plantaantal van 65 planten per m² teruggerekend naar een bio-massa opbrengst per hectare.



Figuur 4 Opbrengst weergegeven in biomassa (plant + peul) in kg per hectare

Figuur 4 geeft aan dat de opbrengst in biomassa in kg per hectare van de objecten C t/m H met BCP209H zelfs iets hoger lijkt (niet significant) dan het object B met Basagran (w.s. bentazon). Bovendien zien we dat de erwten in object A door de concurrentie van de onkruiden de laagste (significant lager) opbrengst in biomassa per hectare gaf.

Na het wegen van de gehele plant zijn de peulen van de erwtenstruiken afgehaald (geogst) en deze peulen zijn daarna gesorteerd in voor de industrie bruikbare peulen en tarra. Met behulp van het aantal plantaantal van 65 planten per m² zijn deze uitslagen omgerekend naar kg peul per hectare en kg tarra per hectare.



Figuur 5 Opbrengst weergegeven in kg peulen per hectare en kg tarra per hectare per object

In figuur 5. Zie we dezelfde lijn als in figuur 4. De objecten C t/m H (objecten met BCPO209H) geven dezelfde of hogere opbrengsten in kg peul per hectare dan object B (object met Basagran). Object A onbehandeld heeft zoveel van de concurrentie van onkruiden geleden dat de opbrengst in kg peul per hectare significant lager is. De tarra in kg per hectare, zijnde de afgekeurde peulen, geeft geen significante verschillen aan.

4 Discussie en conclusies

Centrale vraag:

'Hoe kunnen we een effectieve bestrijding realiseren in erwten, met tweezaadlobbigen en zwarte nachtschade in het bijzonder – zonder gebruik van bentazon?'

Na twee jaar proeven kunnen er een aantal conclusies geformuleerd worden.

Basisbespuiting

Uit deze proef blijkt dat de basisbespuiting bestaande uit twee voor opkomst onkruidbestrijdingsmiddelen (Centium + Challenge) niet afdoende is om de zeer onwenselijke onkruiden en met name zwarte nachtschade te onderdrukken. De toevoeging van het bodemherbicide Stomp aan deze mix heeft zowel in 2017 als 2018 geen toegevoegde waarde getoond.

Na opkomst bespuitingen

Van de na opkomst bespuitingen bleken de bespuitingen met BCP209H in diverse combinaties zeer effectief te zijn tegen tweezaadlobbigen, waaronder ook nachtschades. Minimaal vergelijkbaar met de standaard zijnde Basagran (w.s. betazon). BCP209H is een contact herbicide dat een partner nodig heeft voor voldoende werking. In de proeven komen geen significante verschillen naar voren wat betreft de partner voor BCP209H. Tussen de partners aminosool, Butyzil en Stomp zijn de verschillen erg klein. Het lijkt erop dat Stomp als partner de minst geschikte is (niet significant).

Gewas en opbrengst

De verschillende bespuitingen hebben niet zichtbaar tot fytotoxiciteit, verslechterde gewasstand of een lagere bodembedekking van betekenis geleid. Het gebruik van na opkomst bespuitingen lijken in deze proef niet tot significante opbrengstdaling te hebben geleid ten opzichte van de objecten waarin deze bespuitingen niet uitgevoerd werden. De onkruid druk zorgt voor de enige opbrengst verschillen namelijk tussen het onbehandeld en de behandelde objecten. We moeten wel, met het stellen van deze conclusie, rekening houden met het feit dat er door wildschade een alternatieve oogst methode is aangehouden waarbij geen erwten maar complete peulen zijn geoogst en gewogen. Of deze alternatieve oogst methode vergelijkbaar is met het machinaal oogsten van de erwten is niet met zekerheid te stellen.

Bijlage 1 Algemene proefveldgegevens

Proefveldgegevens

Gewas	conservenerwt
Voorvrucht	snijmaïs
Hoofdgrondbewerking	ploegen met woelers en vorenpakker
Zaaidatum	14 mei 2018
Ras	Cher
Rijafstand	15 cm
Zaaimethode	rotorkopeg zaaimachinecombinatie
Zaaizaadhoeveelheid	±75-90 kg/ha
Aantal herhalingen	4
Aantal objecten	8
Veldjesgrootte	3 meter x 10 meter
Opkomst	28 mei 2018
Beregening	25 juni, 13+13+21 juli telkens 25-30mm
Oogst	24 juli 2018
Afmetingen veldjes bruto netto	3,0 meter x 10 meter 1,5 meter x 4 meter

Onkruidbestrijding volgens objectenschema

Datum	Beschrijving
15 mei 2018	objecten B, C, D, E, F, G, en H
4 juni 2018	objecten B, C, D, E, F, G, en H
12 juni 2018	objecten B, C, D, E, F, G, en H

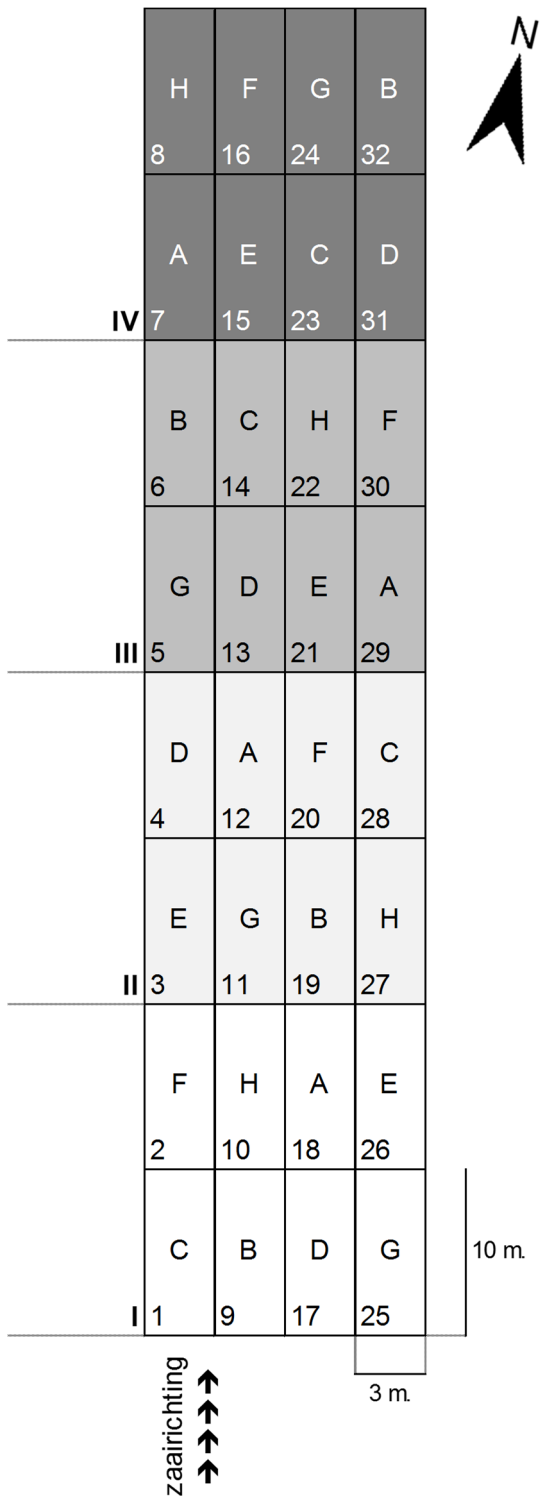
Ziektebestrijding

Datum	Beschrijving
vanaf juli	Volgens gangbare praktijk

Bodemanalyse

Datum: 6 februari 2018	Eenheid	Resultaat
Stikstoftotaal	mg N/kg	1500
Zwavel totaal	mg S/kg	320
P-beschikbaar PAE	mg P/kg	2,3
P-voorraad (P-AI)	mg P2O5/100g	49
K-beschikbaar	mg K/kg	91
K-getal		19
Mg-beschikbaar	mg Mg/kg	166
Na-beschikbaar	mg Na/kg	8
B	µg B/kg	137
Zuurgraad (pH)		5,2
Organische stof	%	4,6

Bijlage 2 Proefveldschema met objecten



Bijlage 3 Omstandigheden tijdens bespuiting en spuittechniek

bespuiting	datum	tijdstip	objecten	temperatuur (°C)	Luchtvochtigheid (%)	bewolking	gewas conditie
VO	15 mei	17:30 u	B t/m H	24,3	33	onbewolkt	droog
NO 1	4 juni	17:00 u	B t/m H	19,2	73	onbewolkt	droog
NO 2	12 juni	08:30 u	B t/m H	17,7	68	bewolkt	droog

Spuittechniek	Beschrijving
Type spuittechniek	CHD proefveldspuit
Spuitdoppen	Airmix 110-03
Spuitdruk	2,0 bar
Boomhoogte vanaf gewas	50 cm
Waterhoeveelheid	300 ltr /ha

Bijlage 4 Waarnemingen

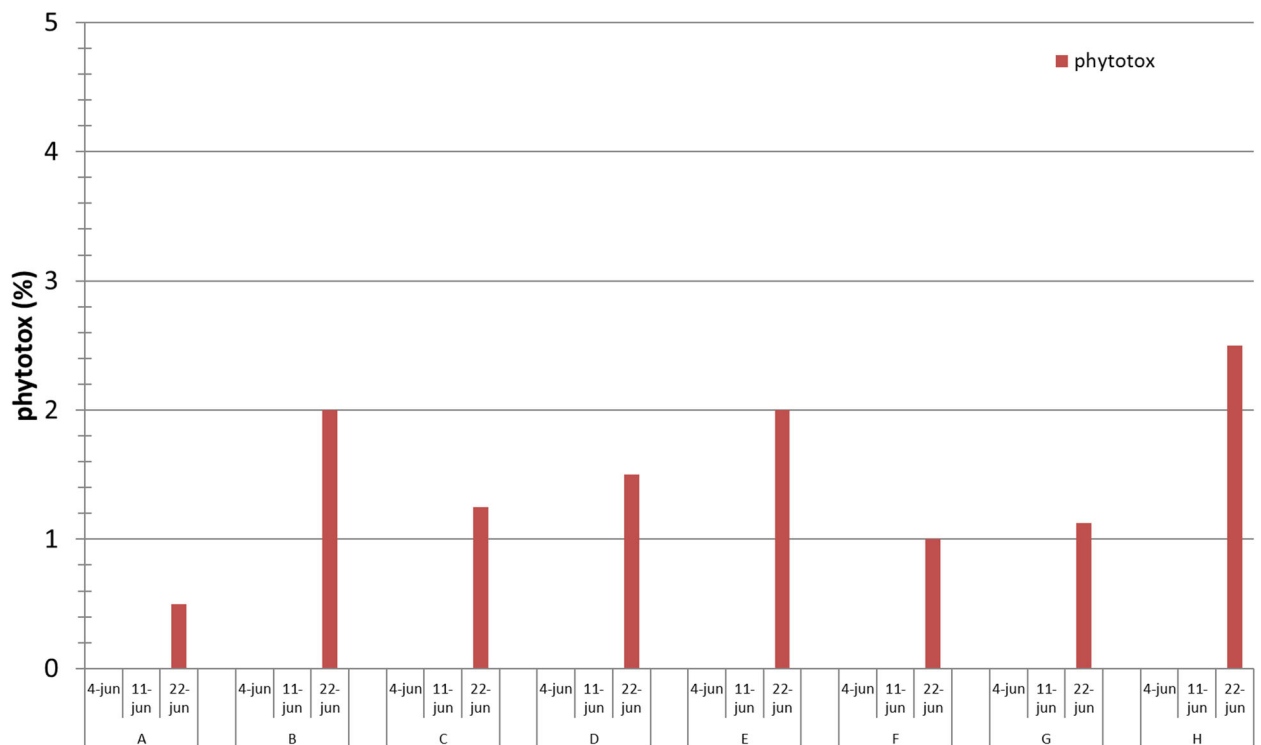
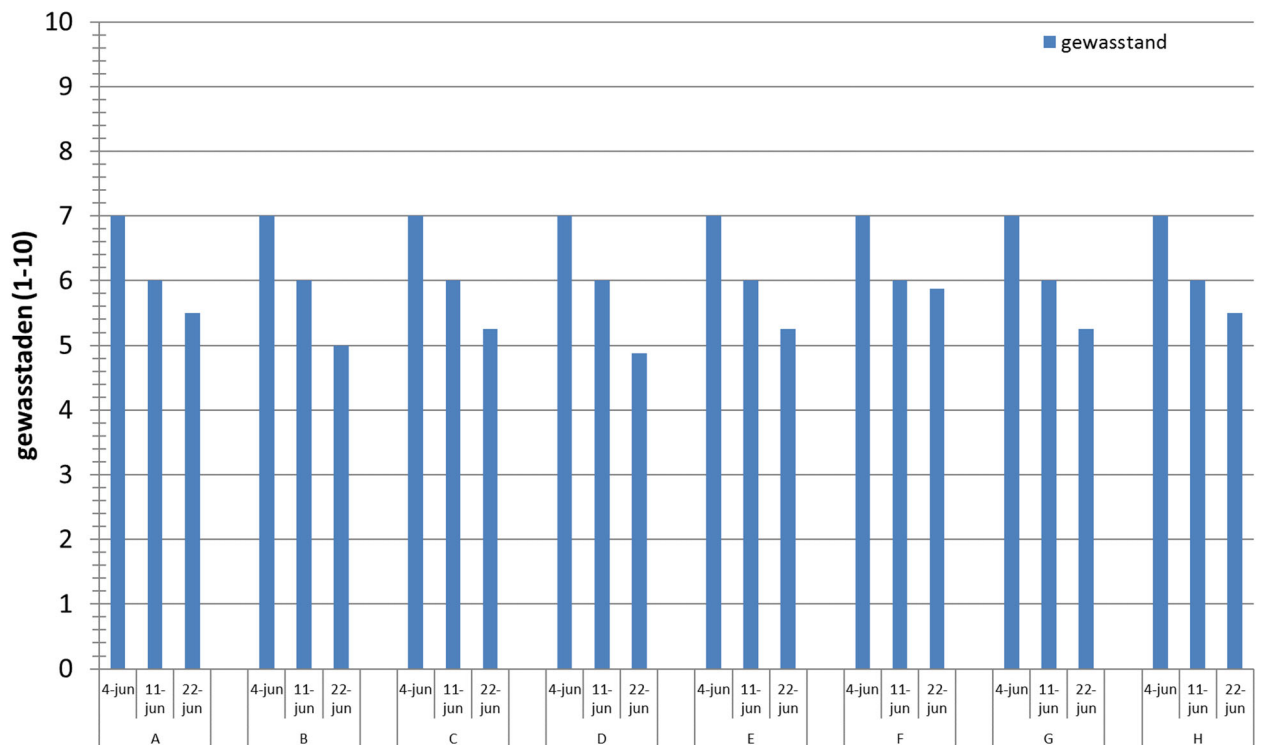
Bijlage 4.1 Gemiddelde onkruid aantallen per object op 3 telmomenten, uitgevoerde bespuitingen per object

4-jun		onkruid aantallen per m ²							
object	eenzaad	tweezaad	totaal	zwarte nachtschade	melganzevoet	hanepoot	knopkruid	muur	
A	0,0	10,5	10,5	4,0 a.	4,0	0,0	2,5 .b	0,0	
B	0,5	5,5	6,0	4,0 a.	1,5	0,5	0,0 a.	0,0	
C	0,0	4,5	4,5	3,0 a.	1,0	0,0	0,5 a.	0,0	
D	0,0	6,0	6,0	3,5 a.	2,0	0,0	0,0 a.	0,5	
E	0,0	11,0	11,0	10,5 .b	0,5	0,0	0,0 a.	0,0	
F	0,0	5,0	5,0	4,5 a.	0,5	0,0	0,0 a.	0,0	
G	0,5	5,0	5,5	3,0 a.	2,0	0,5	0,0 a.	0,0	
H	0,5	12,5	13,0	10,5 .b	2,0	0,5	0,0 a.	0,0	
<i>F-prob</i>	n.s.	n.s.	n.s.	0,028	n.s.	n.s.	<0,001	n.s.	
<i>LSD (p(<0,05))</i>	0,86	6,58	6,57	5,76	2,65	0,86	1,11	0,50	

11-jun		onkruid aantallen per m ²							
object	eenzaad	tweezaad	totaal	zwarte nachtschade	melganzevoet	hanepoot	knopkruid	muur	
A	0,0	13,5 .b	13,5 .b	5,5	5,0 .b	0,0	3,0 .b	0,0	
B	0,5	6,5 a.	7,0 a.	4,5	2,0 a.	0,5	0,0 a.	0,0	
C	0,0	1,0 a.	1,0 a.	1,0	0,0 a.	0,0	0,0 a.	0,0	
D	0,0	2,5 a.	2,5 a.	1,0	1,5 a.	0,0	0,0 a.	0,0	
E	0,0	1,0 a.	1,0 a.	0,5	0,5 a.	0,0	0,0 a.	0,0	
F	0,5	1,0 a.	1,5 a.	1,0	0,0 a.	0,5	0,0 a.	0,0	
G	0,5	1,5 a.	2,0 a.	1,0	0,5 a.	0,5	0,0 a.	0,0	
H	0,0	5,5 a.	5,5 a.	4,0	1,5 a.	0,0	0,0 a.	0,0	
<i>F-prob</i>	n.s.	0,001	0,001	n.s.	0,022	n.s.	<0,001	n.s.	
<i>LSD (p(<0,05))</i>	0,89	6,13	6,11	3,98	2,89	0,89	0,98	-	

22-jun		onkruid aantallen per m ²							
object	eenzaad	tweezaad	totaal	zwarte nachtschade	melganzevoet	hanepoot	knopkruid	muur	
A	0,0	18,0 .b	18,0 .b	6,5 .b	6,5 .b	0,0	4,5 .b	0,5	
B	0,5	2,5 a.	3,0 a.	2,5 a.	0,0 a.	0,5	0,0 a.	0,0	
C	0,0	0,5 a.	0,5 a.	0,5 a.	0,0 a.	0,0	0,0 a.	0,0	
D	0,0	1,5 a.	1,5 a.	1,5 a.	0,0 a.	0,0	0,0 a.	0,0	
E	0,0	1,5 a.	1,5 a.	1,5 a.	0,0 a.	0,0	0,0 a.	0,0	
F	0,5	0,5 a.	1,0 a.	0,0 a.	0,5 a.	0,5	0,0 a.	0,0	
G	0,5	1,0 a.	1,5 a.	1,0 a.	0,0 a.	0,5	0,0 a.	0,0	
H	0,0	3,0 a.	3,0 a.	2,5 a.	0,5 a.	0,0	0,0 a.	0,0	
<i>F-prob</i>	n.s.	<0,001	<0,001	0,047	<0,001	n.s.	<0,001	n.s.	
<i>LSD (p(<0,05))</i>	0,89	5,41	5,50	3,84	1,92	0,89	1,39	0,50	

Bijlage 4.2 Gewaswaarnemingen: gewasstand, % bodembedekking, fytotoxiciteit



Bijlage 4.3 Beoordeling van fytotoxiciteit, gewasstand en percentage bodembedekking van de peen

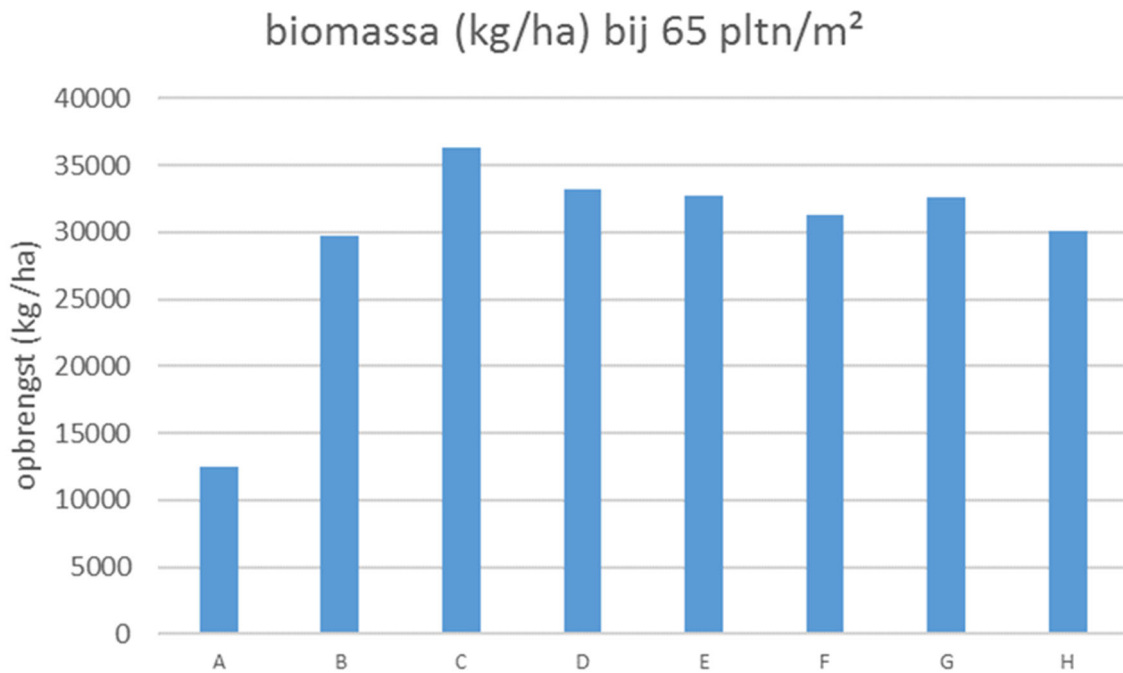
4-jun object	Fytotox, mate (%)	Gewasstand	Bodembedekking	
			gewas	
A	0,0	7,0	5,0	
B	0,0	7,0	5,0	
C	0,0	7,0	5,0	
D	0,0	7,0	5,0	
E	0,0	7,0	5,0	
F	0,0	7,0	5,0	
G	0,0	7,0	5,0	
H	0,0	7,0	5,0	
<i>F-prob</i>	n.s.	n.s.	n.s.	
<i>LSD (p(<0,05))</i>	-	-	-	

11-jun object	Fytotox, mate (%)	Gewasstand	Bodembedekking	
			gewas	
A	0,0	6,0	10,0	
B	0,0	6,0	10,0	
C	0,0	6,0	10,0	
D	0,0	6,0	10,0	
E	0,0	6,0	10,0	
F	0,0	6,0	10,0	
G	0,0	6,0	10,0	
H	0,0	6,0	10,0	
<i>F-prob</i>	n.s.	n.s.	n.s.	
<i>LSD (p(<0,05))</i>	-	-	-	

22-jun object	Fytotox, mate (%)	Gewasstand	Bodembedekking	
			gewas	onkruid
A	0,5	5,5	30,0	36,3 . b
B	2,0	5,0	27,5	0,3 a .
C	1,3	5,3	26,3	0,8 a .
D	1,5	4,9	25,0	0,3 a .
E	2,0	5,3	26,3	0,3 a .
F	1,0	5,9	31,3	1,5 a .
G	1,1	5,3	27,5	0,0 a .
H	2,5	5,5	28,8	0,0 a .
<i>F-prob</i>	n.s.	n.s.	n.s.	<0,001
<i>LSD (p(<0,05))</i>	2,16	1,16	6,69	10,44

Bijlage 4.4 Opbrengst

object	biomassa (kg/ha)	peul (kg/ha)	tarra (kg/ha)
A	12.515 . b	2.690 . b	728
B	29.776 a .	14.178 a .	1.787
C	36.296 a .	16.684 a .	2.739
D	33.259 a .	14.784 a .	3.022
E	32.781 a .	14.122 a .	2.555
F	31.331 a .	14.647 a .	1.894
G	32.594 a .	15.269 a .	2.127
H	30.059 a .	14.125 a .	2.367
<i>F-prob</i>	<0,001	<0,001	n.s.
<i>LSD (p(<0,05))</i>	8.210	4.025	1.573



Bijlage 5 GEP erkenning



Netherlands Food and Consumer
Product Safety Authority
Ministry of Economic Affairs

Certificate

of Official Recognition of Efficacy Testing Organisations in the Netherlands
This certifies that, in conformity with the request of November 11, 2015

STICHTING DLO PPO/PRI, BUSINESSUNIT PPO-AGV

Residing: Edelhertweg 1 Lelystad, the Netherlands

has officially been recognised as an organisation for efficacy testing in the Netherlands.

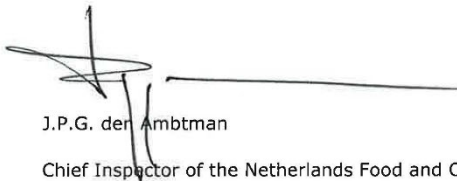
As has been laid down in the 'Regeling gewasbeschermingsmiddelen en biociden' (Regulation Crop Protection Products and Biocides) of September 26, 2007 (Staatscourant 2007, 386).

This recognition commences on: February 12, 2016
and expires on: February 12, 2022

The above organisation is competent to carry out efficacy trials/tests in the categories mentioned in the annex of this certificate.

Utrecht, June 1, 2016

For the Minister of Economic Affairs,



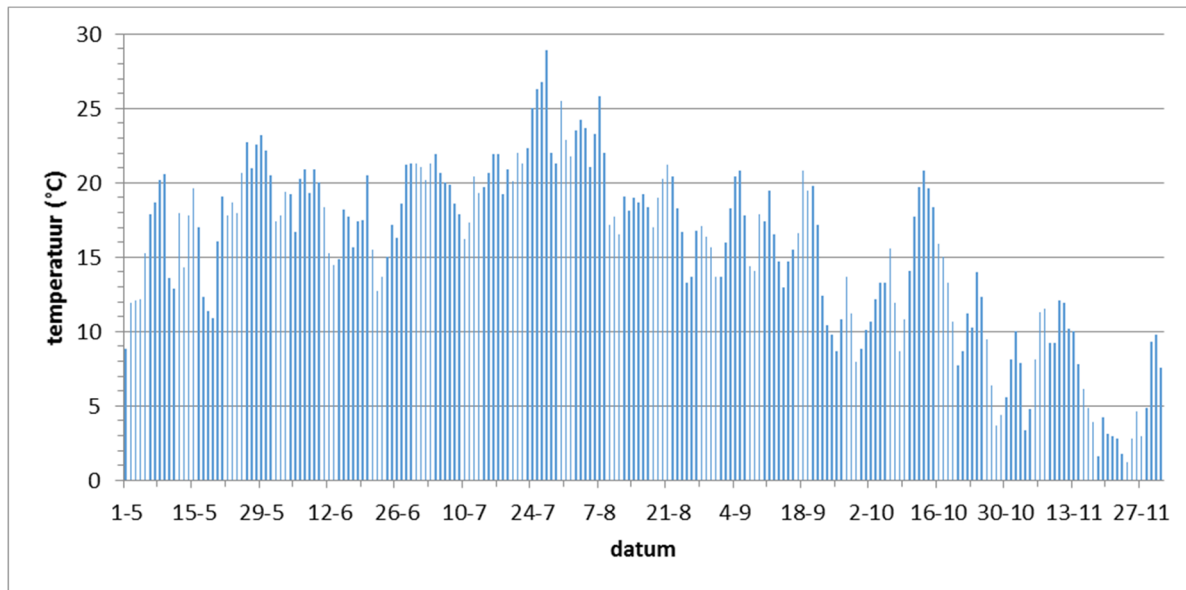
J.P.G. der Ambtman
Chief Inspector of the Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority

CERTIFICATE NUMBER: NL_GEP_13169822

Page 1 of 2

Bijlage 6 Weersgegevens

Gemiddelde temperaturen per dag (+1,5 m)

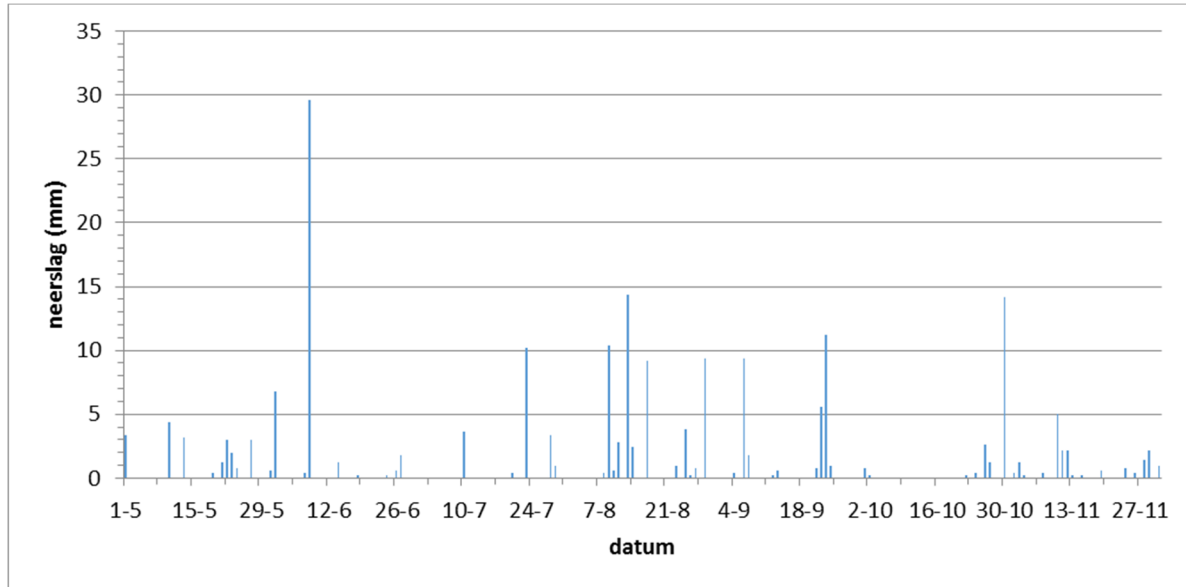


Gemiddelde dagtemperatuur (°C) per decade (+1,5 m) en normale temperaturen¹

Decade	mei	juni	juli	augustus	september	oktober	november
1	15,1 (12,2)	19,2 (15,6)	19,8 (17,8)	22,0 (18,4)	17,1 (15,4)	12,1 (12,2)	8,9 (8,0)
2	15,0 (13,6)	17,0 (15,6)	20,1 (18,0)	18,5 (17,9)	17,1 (14,4)	15,9 (10,5)	6,4 (6,3)
3	20,6 (14,3)	17,3 (16,7)	24,0 (18,4)	16,7 (16,5)	11,1 (13,5)	8,6 (9,2)	4,3 (5,0)

¹ Normalen tussen haakjes (gemiddelde van 1981-2010 in Volkel)

Dagelijkse hoeveelheid neerslag



Hoeveelheid neerslag per decade en normale hoeveelheid¹

Decade	mei	juni	juli	augustus	september	oktober	november
1	7,8 (21,6)	36,8 (28,7)	3,6 (20,9)	11,4 (18,2)	11,6 (22,1)	1,0 (29,9)	7,2 (22,8)
2	3,6 (18,8)	1,4 (17,4)	0,4 (23,6)	28,8 (20,8)	0,8 (27,6)	0,0 (15,4)	5,4 (27,8)
3	10,6 (25,5)	2,6 (18,7)	14,6 (31,9)	15,2 (30,6)	18,6 (20,9)	18,6 (27,0)	4,8 (23,5)

¹ Normalen tussen haakjes (gemiddelde van 1981-2010 in Volkel)

Wageningen University & Research
Praktijkonderzoek AGV
Vredeweg 1c
5816 AJ Vredepeel
T 0478 538240
www.wur.nl/

Vertrouwelijk Praktijkonderzoek AGV-
rapport 37 503 618 00

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting Wageningen Research en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

