
Chemische onkruidbestrijdingsstrategieën in wortelen zonder linuron 2019

Verslag van een veldproef te Vredepeel voor Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG)
in 2019

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, februari 2020

VERTROUWELIJK RAPPORT
Wageningen UR | Open Teelten
Projectnr. 37 504 014 00

Verstegen, Harry, Peter Ickenroth, 2020. *Chemische onkruidbestrijdingsstrategieën in wortelen zonder linuron 2019; Verslag van een veldproef te Vredepeel voor Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG) in 2018*. Wageningen University & Research, Open Teelten. Vertrouwelijk Wageningen UR | Open Teelten rapport 37 504 014 00 –VP2439.

© 2020 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 Wageningen Open Teelten-rapport 37 504 014 00 – VP2439

Opdrachtgevers:



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

Inhoud

Inhoud

Inhoud	3	
Samenvatting		5
1	Inleiding	9
2	Materiaal en methode	11
	2.1 Perceelsgegevens	11
	2.2 Proefopzet	11
	2.2.1 Objecten	11
	2.2.2 Waarnemingen	13
	2.3 <i>Statistische verwerking</i>	15
3	Resultaten	17
	3.1 Onkruidwaarnemingen	17
	3.2 Gewaswaarnemingen	20
	3.3 Opbrengst en kwaliteit	24
4	Discussie en conclusies	27
Bijlage 1	Algemene proefveldgegevens	29
Bijlage 2	Proefveldschema met objecten	31
Bijlage 3	Omstandigheden tijdens bespuiting en spuittechniek	33
Bijlage 4	Waarnemingen	35
	Bijlage 4.1 Onkruidtellingen	35
	Bijlage 4.2 Fytotoxiciteit weergegeven in verbranding, gewasstand cijfer en percentage bodembedekking	37
	Bijlage 4.3 Opbrengst	38
Bijlage 5	GEP erkenning	39
Bijlage 6	Weersgegevens	41

Samenvatting

Wageningen University & Research – Open Teelten heeft in 2019 in opdracht van Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG) een onderzoek uitgevoerd naar de effectiviteit van verschillende onkruid bestrijdingsstrategieën in de teelt van peen.

De aanleiding voor dit onderzoek lag een aantal jaren geleden en betrof de terugtrekking van de toelating van middelen met de actieve stof **linuron**. De centrale vraag destijds was 'Hoe kunnen we een effectieve bestrijding realiseren in wortelen, op met name breedbladige onkruiden, zonder het gebruik van linuron?' Ter beantwoording van deze vraag, zijn er in 2017 en in 2018 praktijkproeven aangelegd, waarbij verschillende voor- en na opkomst toepassingen van middelen zijn onderzocht. In 2018 is verder gekeken naar met name verfijning en alternatieven in de na opkomst onkruidbestrijding, omdat daar linuron een duidelijke toegevoegde waarde had, onder andere in de bestrijding van zwarte nachtschade. In 2019 is het alternatief BCP 209 H, die in 2018 in de proef als na opkomst onkruidbestrijdingsmiddel al is toegepast, voor het tweede jaar onderzocht. In 2018 bleek zowel in de proef, als in de praktijk de bestrijding van zwarte nachtschade een probleem te zijn. In de proef in 2019 is naast BCP 209 H ook gekeken naar verdere verfijning en vervroeging van de onkruidbestrijdingsstrategieën om éénzaad- en tweezaadlobbige onkruiden en met name zwarte nachtschade in peen goed te kunnen bestrijden.

De onkruid bestrijdingsstrategieën hebben allen, behalve object A (onbehandeld) dezelfde voor opkomst bespuiting. In de na opkomst bespuitingen is naar de verfijning en vervroeging gezocht en BCP 209 H als alternatief onderzocht. In tabel S1 staan de objecten, gebruikte middelen(combinaties) en doseringen weergegeven.

De proef is uitgevoerd op een matig humeuze, leemarme zandgrond nabij Vredepeel. Na de hoofdgrondbewerking is de peen gezaaid en is de 'voor opkomst bespuiting' uitgevoerd. In tien objecten (C t/m M) zijn na opkomst verschillende middelen, middelen combinaties en dosering toegepast. Er zijn tussentijds gewaswaarnemingen (fytotoxische reactie, gewasstand en bodembedekking) en onkruidtellingen uitgevoerd.

Eind oktober is de peen geoogst en is de bruto opbrengst bepaald. De peen is daarna gesorteerd in de maatsorteringen < 20mm, 20-40mm, 40-60mm en 60 > mm. Hiervan is het gewicht bepaald, evenals van de vertakte en gescheurde peen. De bruto opbrengst minus de vertakte peen, de gescheurde peen, maatsortering < 20 mm en > 60 mm geeft de netto peen opbrengst.

Tabel S1 Proefobjecten met spuitmomenten

Object	Beschrijving	voor opkomst		na opkomst		na opkomst		na opkomst	
		middel	dosering (l/ha)	LDS 1		LDS 2		LDS 3	
				middel	dosering (l/ha)	middel	dosering (l/ha)	middel	dosering (l/ha)
A	onbehandeld	--		--		--		--	
B	enkel basis	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	--		--		--	
C	basis + Sencor solo	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	Sencor + Codacide	0,05 0,5	Sencor + Codacide	0,1 0,5	Sencor + Codacide	0,1 0,5
D	basis + Sencor + Boxer	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	Sencor + Boxer	0,05 0,5	Sencor + Boxer	0,1 0,75	Sencor + Boxer	0,1 1
E	basis + Sencor + Challenge	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	Sencor + Challenge	0,05 0,25	Sencor + Challenge	0,1 0,5	Sencor + Challenge	0,1 0,5
F	Basis + Sencor + Stomp	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	Sencor + Stomp	0,05 0,5	Sencor + Stomp	0,1 0,75	Sencor + Stomp	0,1 1
G	basis + Sencor + Boxer + Challenge	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	Sencor + Boxer + Challenge	0,05 0,5 0,25	Sencor + Boxer + Challenge	0,1 0,75 0,5	Sencor + Boxer + Challenge	0,1 1 0,5
H	basis + Sencor + Boxer + Stomp	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	Sencor + Boxer + Stomp	0,05 0,5 0,5	Sencor + Boxer + Stomp	0,1 0,75 0,75	Sencor + Boxer + Stomp	0,1 1 1
J	basis + Sencor + Challenge + Stomp	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	Sencor + Challenge + Stomp	0,05 0,25 0,5	Sencor + Challenge + Stomp	0,1 0,5 0,75	Sencor + Challenge + Stomp	0,1 0,5 1
K	basis + BCP 209 H + Boxer	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	BCP 209 H + Boxer	0,1 0,5	BCP 209 H + Boxer	0,15 0,75	BCP 209 H + Boxer	0,25 1
L	basis + BCP 209 H + Sencor + Codacide	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	BCP 209 H + Sencor + Codacide	0,1 0,1 0,5	BCP 209 H + Sencor + Codacide	0,15 0,1 0,5	BCP 209 H + Sencor + Codacide	0,25 0,1 0,5
M	basis + BCP 209 H + Boxer + Stomp	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	BCP 209 H + Boxer + Stomp	0,1 0,5 0,5	BCP 209 H + Boxer + Stomp	0,15 0,75 0,75	Lentagran + Boxer + Stomp	0,25 1 1

Een effectieve onkruidbestrijding in de teelt van peen zeker zonder linuron begint met een voor opkomst onkruidbestrijdingsstrategie. In dit onderzoek is dan ook gekozen voor maximale inzet van bodemherbiciden in de vorm van een "driepoot" met Centium + Stomp + Challenge. Na opkomst van de peen volgen de na opkomst onkruidbestrijdingsstrategieën.

Na opkomst is gestart met de eerste LDS onkruidbestrijding. Om zwarte nachtschade goed te kunnen bestrijden, is in de eerste LDS onkruidbestrijding al gekeken naar bredere combinaties. Naast object C met alleen Sencor + uitvloeier, zijn de andere objecten opgebouwd uit twee of drie middelen. In de tweede LDS bespuiting na opkomst zijn dezelfde middelen en combinaties aangehouden en is de dosering verhoogd. In de derde LDS is nogmaals de dosering verhoogd. In het proefveld in 2019 mogen we spreken van een enorme druk van zwarte nachtschade tot meer dan 800 planten per m². Deze hoge druk heeft ervoor gezorgd dat de objecten A, B en zelfs C al snel overwoekerd dreigde te worden door de zwarte nachtschade. In deze objecten zijn correctie bespuitingen uitgevoerd. In dit onderzoek is gebleken dat een correctie met redelijk succes mogelijk is, mits tijdig/vroeg toegepast.

In object A is door de correctie bespuiting een redelijke opbrengst zeker gesteld. Objecten B en C, die later zijn gecorrigeerd, bleek dit te laat met als gevolg onvoldoende opbrengst.

De na opkomst middelen combinaties met twee en drie middelen kunnen voor fytotoxiciteit in de vorm van verbranding zorgen. Dit heeft algemeen niet geleid tot significante opbrengstderving. Het vroeg beginnen met inzetten van met name combinaties van drie verschillende middelen heeft tot goede resultaten geleid. De zwarte nachtschade en andere onkruiden zijn goed bestreden en de opbrengsten peen waren goed. De drievoudige na opkomst combinaties met BCP 209 H gaf in 2019 goede resultaten door een goede onkruidbestrijding en goede peen opbrengsten. Daarmee is BCP 209 H ook in 2019 een goed alternatief gebleken, waardoor BCP 209 H een goede toevoeging aan het na opkomst middelen pakket in de peen kan worden.

Maximale onkruidbestrijding zonder of met minimale gewas beschadiging, zonder opbrengstderving blijft een kwestie van kennis en ervaring. Met het toepassen van o.a. Challenge, Stomp en BCP209H is nog veel ervaring nodig. Ook is het zoeken naar het juiste tijdstip van toepassing; hoe snel kan ik op kleine peen met dit soort toevoegingen beginnen. Met welke dosering kun je beginnen, is eveneens nog een vraag en zoektocht. Feit is wel dat de eerste klap een daalder waard is. Met andere woorden de onkruiden klein bestrijden geeft het beste effect.

Het onderzoek is uitgevoerd volgens GEP.

1 Inleiding

Wageningen University & Research | Open Teelten heeft in 2018 in opdracht van Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG) chemische onkruidbestrijdingsstrategieën in wortelen vergeleken, zonder gebruik van de actieve stof linuron, waarvan de erkenning is ingetrokken. Het bleek in 2018 zowel op het proefveld, alsook in de praktijk dat zwarte nachtschade in peen door het wegvallen van de werkzame stof linuron een probleem onkruid is. In 2019 heeft Wageningen University & Research | Open Teelten wederom in opdracht van Stichting Teelt Overleg Groenten een proef uitgevoerd met chemische onkruidbestrijdingsstrategieën in peen met als doel het verfijnen en verbeteren van de strategieën om éénzaad- en tweezaadlobbige onkruiden met in het bijzonder zwarte nachtschade te kunnen bestrijden.

Er zijn verschillende na opkomst strategieën vergeleken, waarbij de voor opkomst bespuiting hetzelfde is gelaten. De na opkomst strategieën bestaan uit verschillende middelen, middelen combinaties en doseringen. Doel is om de resultaten van verschillende na opkomst middelen, middelen combinaties en doseringen in de werking op met name breedbladige onkruiden, en in het bijzonder zwarte nachtschade, met elkaar te vergelijken.

Dit rapport gaat in op opzet, uitvoering en de resultaten van deze proef die is uitgevoerd op een zuidoostelijke zandgrond nabij Vredepeel. Hoofdstuk twee beschrijft de opzet en uitvoering van de proef, hoofdstuk drie de resultaten en in hoofdstuk vier worden de resultaten bediscussieerd.

2 Materiaal en methode

2.1 Perceelsgegevens

Tabel 1 Proefgegevens onkruidbestrijding peen 2019

Gewas	Schijvenpeen
Grondsoort	Matig humeuze, leemarme zandgrond
Bemesting	Basisgift rundveedrijfmest (als praktijk) aangevuld met minerale bemesting
Zaaidatum	13 mei 2019
Ras	Nerac
Ziektebestrijding	Volgens gangbare praktijk
Onkruidbestrijding	Zie proefopzet
Plaagbestrijding	Volgens gangbare praktijk
Beregening	25 juni, 16 en 29 juli, 23 augustus en 11 september 25-30 mm
Oogstdatum	11 november 2019

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

De gemiddelde dagtemperaturen en dagelijkse hoeveelheid neerslag tijdens het groeiseizoen zijn weergegeven in bijlage 6. Kenmerkend voor het jaar 2019 was droogte en warme temperaturen afgewisseld met zelfs extreem hete dagen. De droogte in 2019 was minder extreem in vergelijking met 2018 echter in 2019 waren de extreme temperaturen nog hoger, tot 40 graden Celsius.

2.2 Proefopzet

In deze onkruidbestrijdingsstrategieën proef in peen worden 10 objecten met een voor- en na opkomst onkruidbestrijding vergeleken met elkaar en met het onbehandelde object (object A) en met object B met alleen een voor opkomst onkruidbestrijding. Het objecten schema is in tabel 2 weergegeven. Deze proef is aangelegd in 4 herhalingen.

2.2.1 Objecten

De opzet van de proef is een effectief bestrijdingsschema opstellen zonder de actieve stof 'linuron', waarbij onkruiden en met name zwarte nachtschade goed worden bestreden. Bij het samenstellen van de verschillende objecten met verschillende middelen en middelen combinaties zijn naast BCP 209 H. middelen gebruikt met een toelating in de onbedekte teelt van wortelen.

Er is niet gekeken naar type toepassing en maximaal aantal keren dat een middel toegepast mag worden. Dit is in deze proef ondergeschikt gemaakt aan de technische mogelijkheden van het middel.

Alle objecten behalve A (onbehandeld) hebben dezelfde voor opkomst bespuiting gehad. Object B is na opkomst niet gecorrigeerd met een na opkomst bespuiting. Objecten C t/m M zijn allen met drie (LDS 1 t/m LDS 3) na opkomst bespuitingen gecorrigeerd, waarin verschillende middelen, middelen combinaties en doseringen zijn toegepast.

Tabel 2 Objecten

Object	Beschrijving	voor opkomst		na opkomst		na opkomst		na opkomst	
		middel	dosering (l/ha)	LDS 1		LDS 2		LDS 3	
				middel	dosering (l/ha)	middel	dosering (l/ha)	middel	dosering (l/ha)
A	onbehandeld	--		--		--		--	
B	enkel basis	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	--		--		--	
C	basis + Sencor solo	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	Sencor + Codacide	0,05 0,5	Sencor + Codacide	0,1 0,5	Sencor + Codacide	0,1 0,5
D	basis + Sencor + Boxer	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	Sencor + Boxer	0,05 0,5	Sencor + Boxer	0,1 0,75	Sencor + Boxer	0,1 1
E	basis + Sencor + Challenge	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	Sencor + Challenge	0,05 0,25	Sencor + Challenge	0,1 0,5	Sencor + Challenge	0,1 0,5
F	Basis + Sencor + Stomp	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	Sencor + Stomp	0,05 0,5	Sencor + Stomp	0,1 0,75	Sencor + Stomp	0,1 1
G	basis + Sencor + Boxer + Challenge	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	Sencor + Boxer + Challenge	0,05 0,5 0,25	Sencor + Boxer + Challenge	0,1 0,75 0,5	Sencor + Boxer + Challenge	0,1 1 0,5
H	basis + Sencor + Boxer + Stomp	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	Sencor + Boxer + Stomp	0,05 0,5 0,5	Sencor + Boxer + Stomp	0,1 0,75 0,75	Sencor + Boxer + Stomp	0,1 1 1
J	basis + Sencor + Challenge + Stomp	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	Sencor + Challenge + Stomp	0,05 0,25 0,5	Sencor + Challenge + Stomp	0,1 0,5 0,75	Sencor + Challenge + Stomp	0,1 0,5 1
K	basis + BCP 209 H + Boxer	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	BCP 209 H + Boxer	0,1 0,5	BCP 209 H + Boxer	0,15 0,75	BCP 209 H + Boxer	0,25 1
L	basis + BCP 209 H + Sencor + Codacide	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	BCP 209 H + Sencor + Codacide	0,1 0,1 0,5	BCP 209 H + Sencor + Codacide	0,15 0,1 0,5	BCP 209 H + Sencor + Codacide	0,25 0,1 0,5
M	basis + BCP 209 H + Boxer + Stomp	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	BCP 209 H + Boxer + Stomp	0,1 0,5 0,5	BCP 209 H + Boxer + Stomp	0,15 0,75 0,75	Lentagran + Boxer + Stomp	0,25 1 1

In de na opkomst is vaak Sencor het basis product waaraan middelen worden toegevoegd om de werking te verbeteren en het werkingsspectrum te verbreden. Object C met alleen Sencor + uitvloeier (Codacide) is het vergelijkingsobject na opkomst. In de objecten D t/m F worden Boxer, Challenge of Stomp aan de Sencor toegevoegd. Met deze toevoeging ontstaat een na opkomst combinatie met twee middelen die we met elkaar en met object C kunnen vergelijken.

Objecten G t/m J zijn diverse combinaties met drie verschillende middelen na opkomst. Deze kunnen ook weer onderling met elkaar vergeleken worden en met de objecten C t/m F om de toegevoegde waarde van drie middelen na opkomst te onderzoeken. In 2018 is het middel BCP 209 H reeds getest als na opkomst onkruidbestrijdingsmiddel in peen. In 2019 zijn de objecten K t/m M mogelijke combinaties na opkomst met dit middel. Objecten K en L kunnen vergeleken worden met de objecten C t/m F en het object M met de objecten G t/m J.



Onkruid op 29 mei

29 mei voor LDS 1



5 juni voor LDS 2

12 juni voor LDS 3

Figuur 1 Toepassingsmomenten onkruidbestrijding

2.2.2 Waarnemingen

Gedurende het seizoen zijn de volgende waarnemingen uitgevoerd:

✓ **Onkruidwaarnemingen**

Het aantal onkruiden worden geteld op twee vaste plekken per veldje in een raamwerk met een oppervlakte van 0,25m². Vastgesteld is welke onkruiden hier voorkwamen en het gewasstadium ervan; kiemblad tot 5-blad stadium.

Er werden 5 keer onkruidwaarnemingen uitgevoerd kort voor een onkruidbestrijding. Deze onkruid tellingen zijn uitgevoerd op:

- 29 mei (voor LDS 1 – 29 mei)
- 6 juni (voor LDS 2 – 6 juni)
- 12 juni (voor correctie bespuiting objecten A en B 13 en 19 juni)
- 24 juni (voor LDS 3 – 24 juni)
- 12 juli (eind waarneming)

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

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

Bij de onkruidwaarnemingen is de peen gescoord op fytotoxische reactie, gewasstand en bodembedekking. Deze waarnemingen zijn uitgevoerd op:

- 29 mei (voor LDS 1 – 29 mei)
- 6 juni (voor LDS 2 – 6 juni)
- 12 juni (voor correctie bespuiting objecten A en B 13 en 19 juni)
- 24 juni (voor LDS 3 – 24 juni)
- 12 juli (eind waarneming)

Aan de hand van deze waarnemingen ken gekeken worden of de verschillende gewasbeschermingsmiddelen een effect hebben op het gewas zelf.

✓ ***Opbrengst***

Op 11 november is de peen machinaal geoogst met een rooimachine. Per veldje is de bruto opbrengst gewogen. Vervolgens is de peen in een verwerkingsruimte gesorteerd in de maatsorteringen < 20mm, 20-40mm, 40-60mm en 60 > mm. Voorafgaand hieraan is tarra (vertakt, gescheurd en bruin, zwarte en grijze vlekken) bepaald.

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, 19th 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 3 staat een omschrijving bij F-prob om aan te geven hoe significant een resultaat is.

Tabel 3 Beoordeling statistische resultaten

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

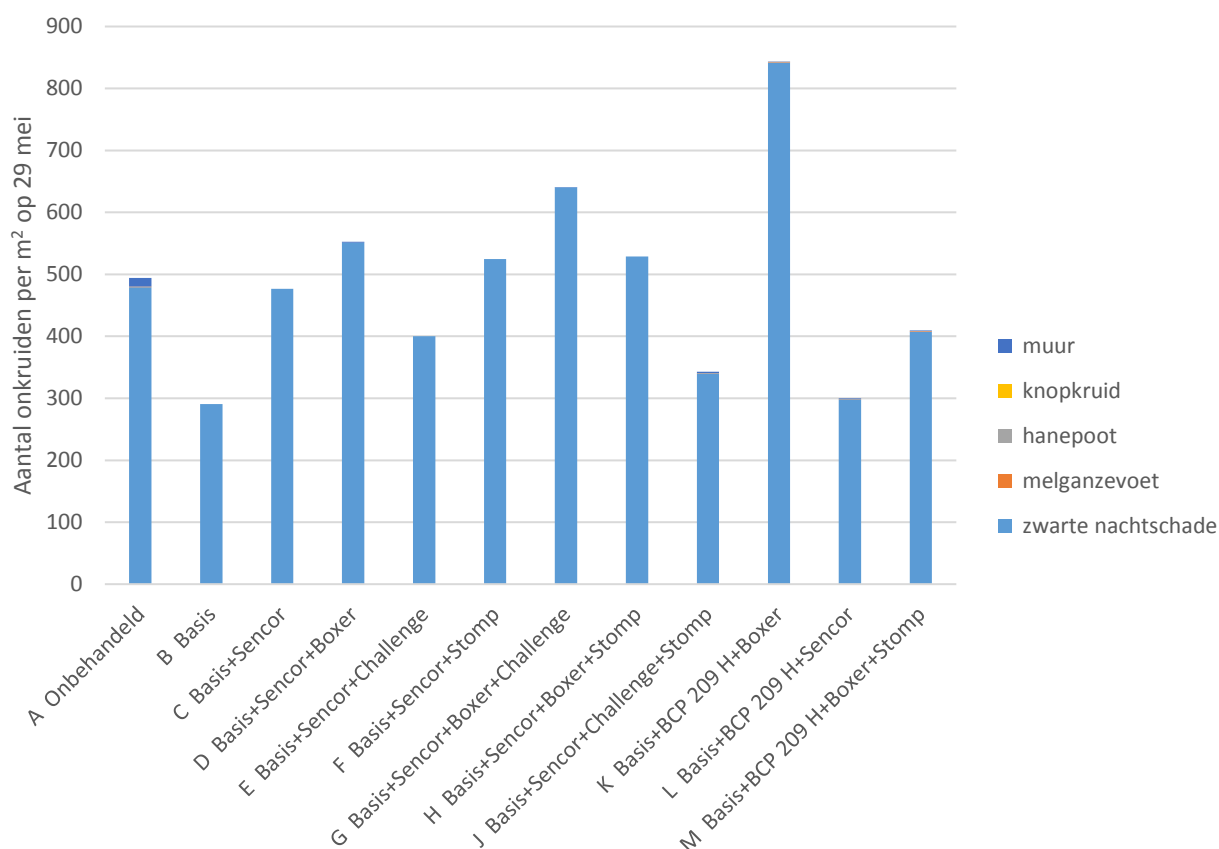
3 Resultaten

In bijlage 4 een is een uitgebreid overzicht opgenomen van de waarnemingen en statistische analyses. In dit hoofdstuk bespreken we de belangrijkste resultaten.

3.1 Onkruidwaarnemingen

Het onkruidbestand dat voorkwam op het proefveld bestond uit zwarte nachtschade, melganzevoet, hanepoot, knopkruid en muur. Zoals figuur 2 laat zien, bestond het merendeel van de onkruiden uit zwarte nachtschade. De hoeveelheid zwarte nachtschade liep in sommige veldjes op tot over de 800 planten per m². Dit betekent dat het onkruid bestand niet heel divers was, maar dat het probleem onkruid zwarte nachtschade in zeer grote hoeveelheden aanwezig was. Een ideaal proefveld in deze.

Figuur 2 Aantal éénzaad-, en tweezaadlobbigen per m² op 29 mei voor LDS 1



De objecten A (onbehandeld), B (basis, alleen bodemherbiciden) en C (basis + Sencor) waren door de enorm grote onkruiddruk in de vorm van zwarte nachtschade niet tot de eindbeoordeling zonder correctie in stand te houden. De zwarte nachtschade ging de wortelen overwoekeren.

Op 13 juni zijn de veldjes van object A gecorrigeerd met een extra na opkomst bespuiting. Op 19 juni is deze bespuiting op de veldjes van object A herhaald en zijn de veldjes van object B voor de eerste keer gecorrigeerd. Op 24 juni heeft LDS 3 plaatsgevonden waarna op 4 juli de veldjes van de objecten A, B en C gecorrigeerd zijn. Op 9 juli is de correctie bespuiting op de veldjes van object C herhaald. De correctie bespuitingen zijn in de leeswijzer terug te vinden.

Foto 1 Object A op 12 juni



Foto 2 Object C op 1 juli



Foto 3 Object A op 12 juli



Met de correctie bespuitingen, indien op tijd begonnen, kan de teelt nog gered worden. Foto 3 laat object A zien op 12 juli nadat er drie correctie bespuitingen op hebben plaatsgevonden. De zwarte nachtschade is nog altijd met behoorlijke hoeveelheden aanwezig, echter zijn deze dusdanig aangetast door de bespuitingen dat ze geen bedreiging voor het gewas wortelen vormen.

Foto 4 Object C op 12 juli na twee correctie bespuitingen

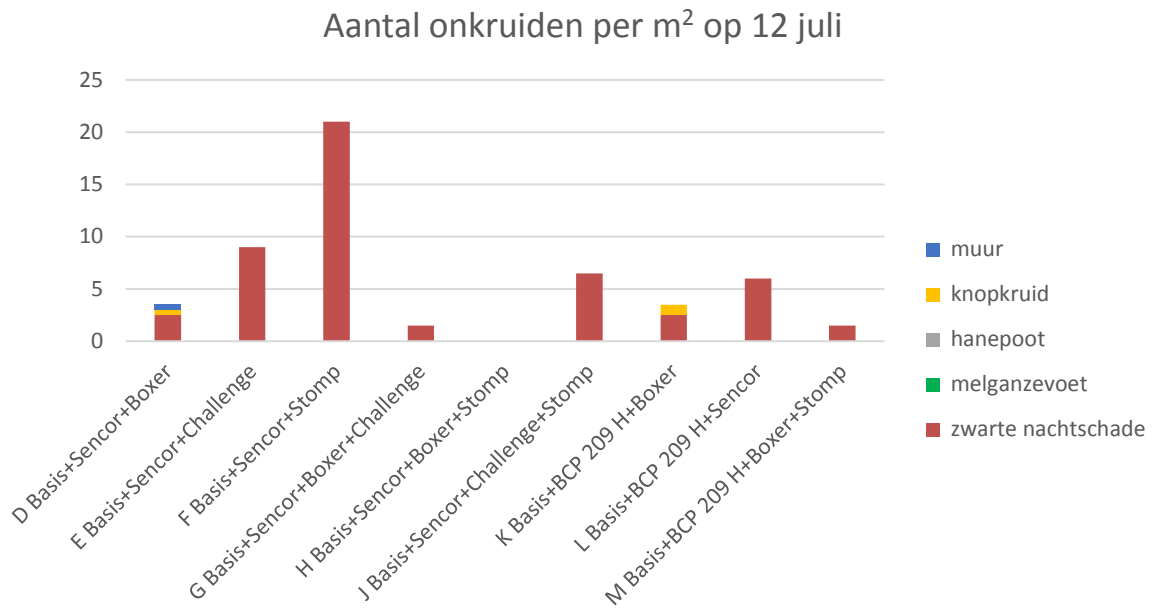


Objecten B en C hebben een lagere bezetting van zwarte nachtschade, echter de correctie bespuitingen hebben te laat plaatsgevonden, waardoor de zwarte nachtschade in zijn groei bijna niet gestoord is, met als gevolg dat de veldjes van object B en C overwoekerd zijn met zwarte nachtschade.

Op 12 juli is de eindtelling van de onkruiden uitgevoerd. Uit het aantal onkruiden op 12 juli tijdens de eindtelling, blijkt dat er meerdere objecten ondanks de hoge druk, op een aanvaardbaar niveau uitkomen. Van de objecten met een basis voor opkomst bespuiting en een na opkomst bespuiting met twee middelen, komt object D (Sencor + Boxer na opkomst) met 3 onkruiden per m² het laagst uit. De objecten E (Sencor + Challenge) en F (Sencor + Stomp) zijn met 9 en 21 onkruiden per m² onvoldoende. Van de objecten met een combinatie van drie middelen na opkomst zijn de objecten H (Sencor + Boxer + Stomp) met 0 onkruiden per m² en G (Sencor + Boxer + Challenge) met 1,5 onkruid per m² het beste. Object M met middel BCP 209 H in combinatie met Boxer en Stomp, is vergelijkbaar met object G (Sencor + Boxer + Challenge). Object J met BCP 209 H in combinatie met Boxer, is vergelijkbaar met object D (Sencor + Boxer). De verschillen in aantal onkruiden op 12 juli tussen de objecten D t/m M waren niet significant.

We kunnen concluderen dat er meerdere middelen combinaties door een vroege inzet van de LDS 1, gevolgd met een kort spuit interval door LDS 2, tot een voldoende goede onkruidbestrijding hebben gezorgd, ondanks de hoge druk van zwarte nachtschade.

Figuur 3 Aantal onkruiden per m² op 12 juli (eindtelling)



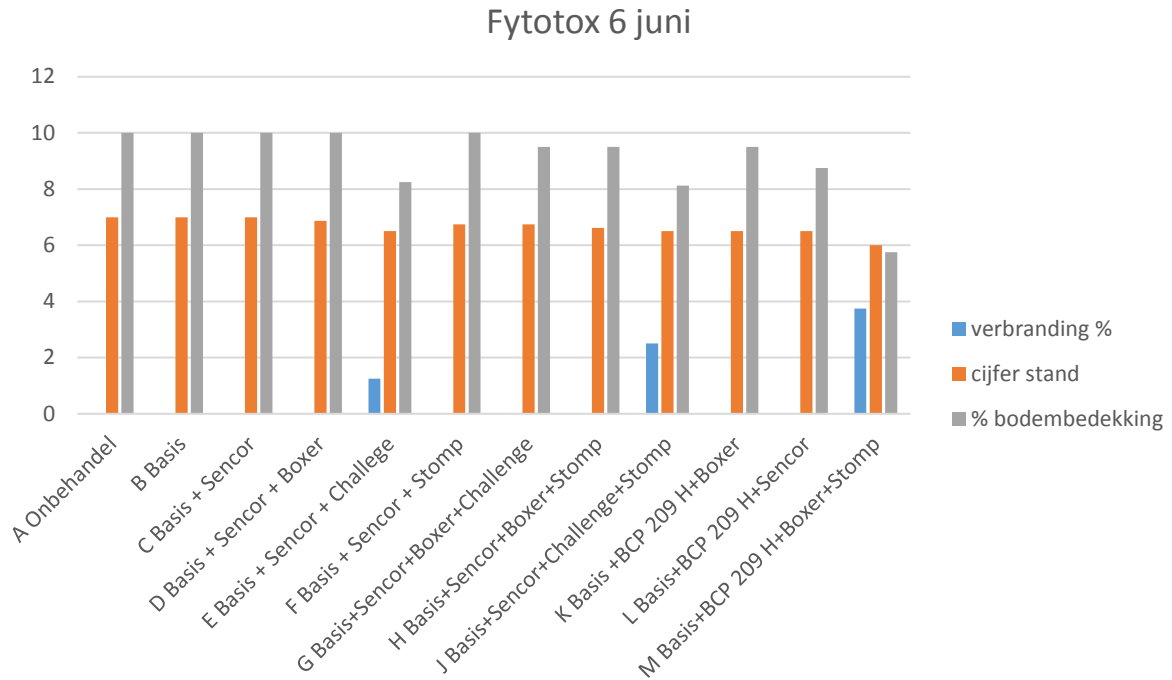
3.2 Gewaswaarnemingen

Tijdens de gewaswaarnemingen wordt gekeken naar onder andere de vormen van fytoxiciteit, zoals verbranding, vervorming en verkleuring. Het gewas wordt tevens met een cijfer voor gewasstand beoordeeld en het % bodembedekking wordt beoordeeld. Op deze manier kan, indien er fytoxiciteit heeft plaatsgevonden, de gevolgen op de stand van het gewas en de eventuele achterstand in groei (% bodembedekking) zichtbaar gemaakt worden.

De waarnemingen tijdens de gewasontwikkeling zijn uitgevoerd op:

- 29 mei (voor LDS 1 – 29 mei)
15 dagen na het uitvoeren van de 'voor opkomst bespuiting' in de objecten B t/m M werd geen verschil in gewasstand en bodembedekking waargenomen tussen object A onbehandeld en objecten B t/m M.
- 6 juni (voor LDS 2 – 6 juni)
De gewaswaarneming op 6 juni geeft eventuele gevolgen van de LDS 1 weer. Op 6 juni zijn er in de objecten E, J en M fytoxiciteit waargenomen in de vorm van verbranding, wat ook gevolgen had voor het cijfer gewasstand en het % bodembedekking. De objecten J en M hadden significant meer fytoxiciteit op 6 juni dan de andere objecten en object M had op 6 juni een significant lager percentage bodembedekking.

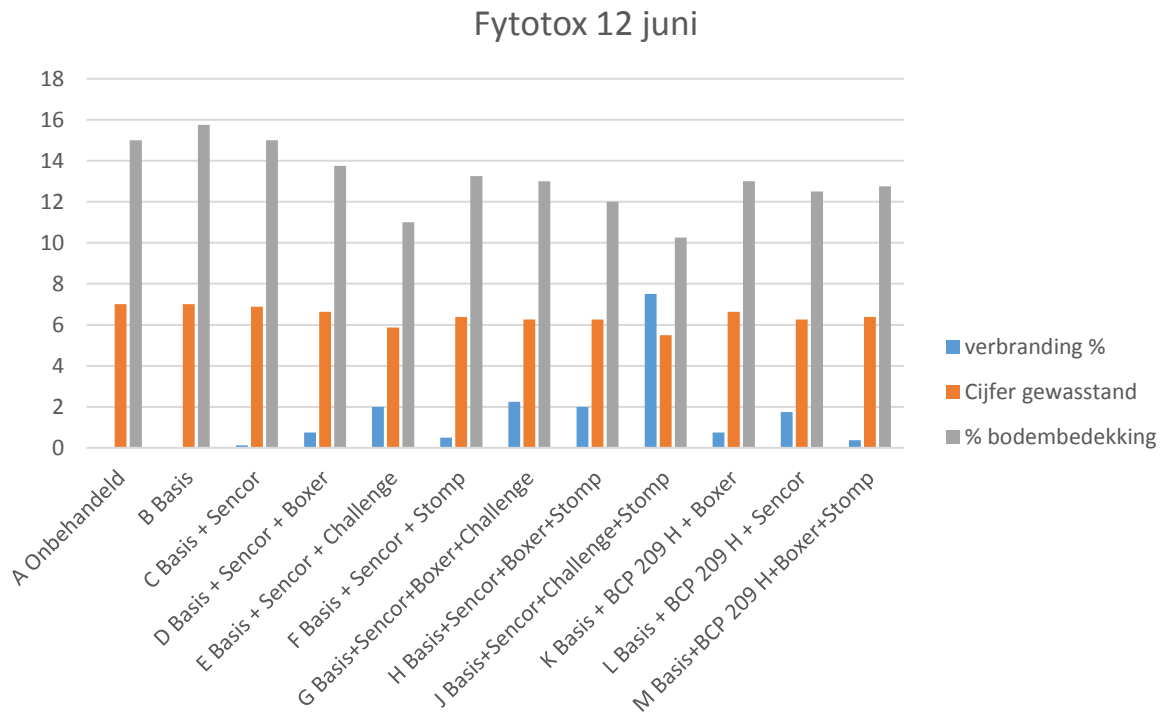
Figuur 4 Fytotoxiciteit in de vorm van verbranding op 6 juni



- o 12 juni (na LDS 2, voor de correctie bespuitingen objecten A en B op 13 en 19 juni)

Op 12 juni, na de LDS 2 bespuiting, is er sprake van fytotoxiciteit (figuur 5). De fytotoxiciteit lijkt meer dan na de LDS 1 bespuiting. De weersomstandigheden op 6 juni waren vergelijkbaar met 29 mei. De fytotoxiciteit op 12 juni zal waarschijnlijk een combinatie zijn van een verhoogde dosering van de middelen en een groter volop in de groei zijnde wortelen gewas met een dunnere waslaag. Op 12 juni had object J significant meer verbranding dan alle andere objecten. Het gewasstand cijfer van object J was met een 5,5 het laagst en daarmee significant lager dan de objecten A t/m D en K. Het verschil in gewasstand cijfer met de objecten E t/m H en L en M is niet significant. Het percentage bodembedekking van object M was het laagst; significant lager dan de objecten A t/m D. De verschillen in percentage bodembedekking ten opzicht van de objecten E t/m H en K t/m L zijn niet significant.

Figuur 5 Fytotoxiciteit in de vorm van verbranding op 12 juni



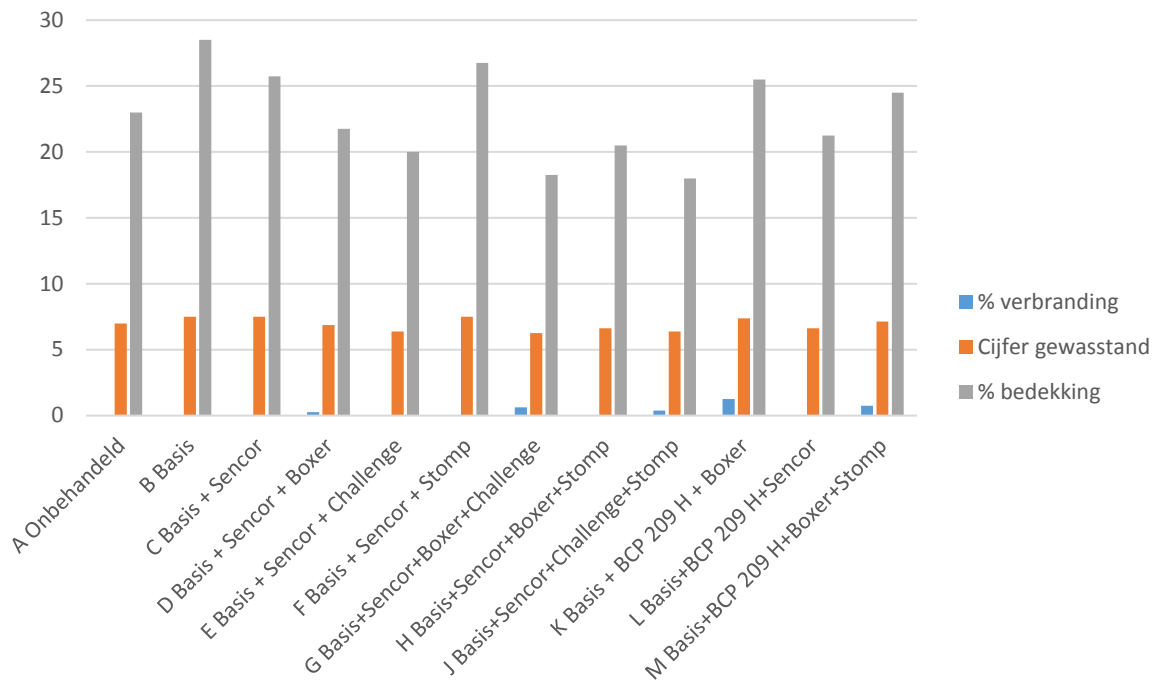
o *24 juni (voor LDS 3 – 24 juni)*

Op 24 juni, na correctie bespuitingen in de objecten A (2 keer) en B (1 keer), is de fytotoxiciteit in de vorm van verbranding in het algemeen afgenomen. In de objecten A en B is geen fytotoxiciteit na de correctie bespuitingen waargenomen. De gewasstand cijfers en het % bodembedekking blijft dezelfde lijn volgen als op 12 juni (figuur 5). De objecten E, G en J scoren opvallend laag op percentage bodembedekking. Object E en G hebben een significant lager percentage bodembedekking dan de objecten F en K. Object J heeft een significant lager percentage bodembedekking dan de objecten F, K en M.

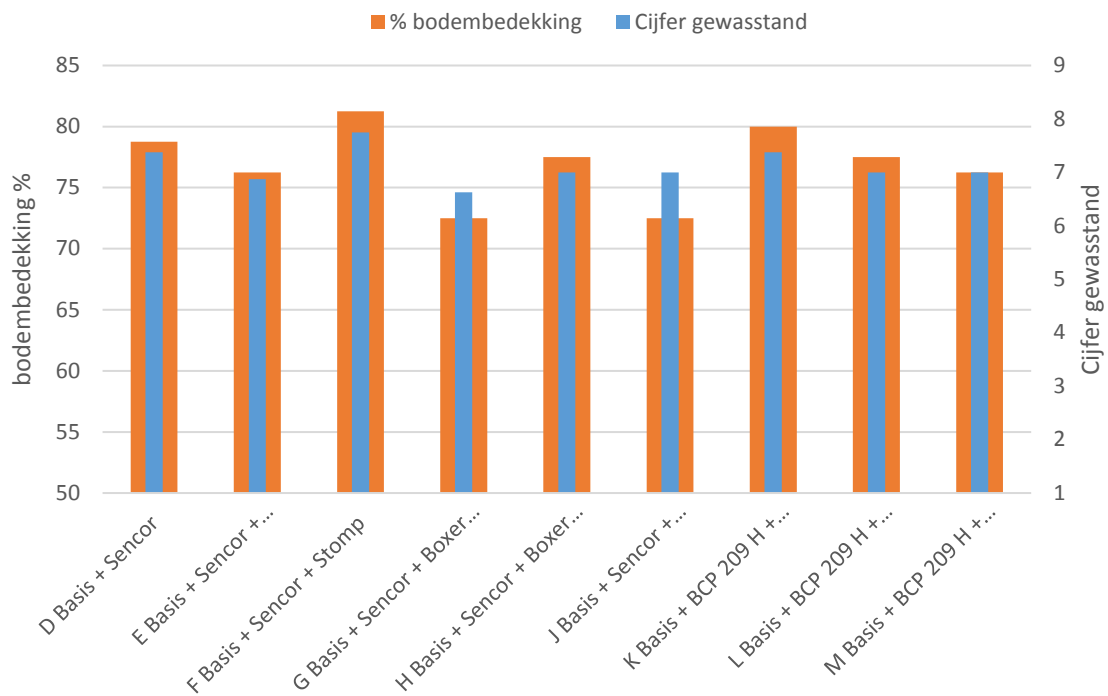
o *12 juli (eind waarneming)*

De laatste LDS 3 bespuiting heeft plaatsgevonden op 24 juni en de laatste correctie bespuitingen hebben op 4 en 9 juli plaatsgevonden. Op 12 juli is de laatste gewaswaarneming uitgevoerd. Er is geen verbranding in de veldjes meer waargenomen ook niet in de gecorrigeerde veldjes. De gewasstand cijfers liggen zeer dicht bij elkaar en het % bodembedekking varieert tussen de 72,5 % en 81,25 %, waarbij de verschillen niet significant zijn. Met name de objecten E, G en J met Challenge in de combinatie, blijven in % bodembedekking iets achter. Object F heeft op 12 juli het hoogste gewasstand cijfer en object G heeft het laagste gewasstand cijfer. Het verschil in gewasstand cijfer tussen deze objecten is significant. Verder zijn er geen significante verschillen.

Figuur 6 Fytotoxiciteit in de vorm van verbranding op 24 juni



Figuur 7 Gewasstand en percentage bodembedekking op 12 juli



3.3 Opbrengst en kwaliteit

Op 11 november is van iedere plot een oppervlak van 8,25 m² geoogst. De wortelen zijn dezelfde dag gesorteerd in de maatsorteringen < 20 mm, 20-40 mm, 40-60 mm en > 60 mm. Verder zijn vertakte wortelen, bruin, grijs en zwart verkleurde wortelen en gescheurde wortelen uitgelezen. Van iedere sortering is het gewicht bepaald. In tabel 7 zijn de opbrengstcijfers weergegeven.

Tabel 7 Het gemiddeld gewicht per sortering uitgedrukt in ton/ha per object

ton/ha object	bruto	vertakt	scheur	< 20 mm	20 - 40 mm	40 - 60 mm	> 60 mm	tarra (%)	netto 20 - 60 mm
A	110,9	0,4	0	3,2	99,8	7,5	0	3,3	107,3
B	68,0	0,5	0	3,5	58,7	5,3	0	6,0	63,9
C	32,5	0,3	0	2,7	28,0	1,4	0	9,3	29,5
D	139,1	0,6	0	2,4	116,2	19,9	0	2,2	136,1
E	91,6	0,4	0	4,6	75,2	11,4	0	5,5	86,6
F	158,5	0,6	0	1,8	130,4	25,7	0	1,6	156,1
G	154,2	0,7	0	1,1	122,5	29,9	0	1,2	152,4
H	154,5	1,1	0	1,5	123,8	28,1	0	1,7	151,9
J	148,1	0,5	0	1,4	111,9	34,3	0	1,3	146,2
K	145,4	0,6	0	2,1	119,6	23,2	0	1,9	142,7
L	116,7	0,5	0	3,4	92,4	20,3	0	3,4	112,7
M	151,3	0,7	0	1,8	116,8	32,0	0	1,7	148,8

De opbrengsten in deze proef op dit perceel dit jaar zijn algemeen goed. Naar verwachting zou object A de laagste opbrengst kunnen geven, echter door de correcties die we hebben moeten uitvoeren in de objecten A, B en C, is dit beeld in 2019 anders. Zoals reeds in dit verslag behandeld, zijn we begonnen met een correctie uit te voeren in object A, daarna object B en als laatste is object C gecorrigeerd. Dit heeft ervoor gezorgd dat de druk van de zwarte nachtschade in object A redelijk onder controle was, in de objecten B en C hebben de wortelen grote concurrentie ondervonden van de zwarte nachtschade. Deze 'trap' is in de opbrengst terug te vinden, zie figuur 8. Object A heeft significant hogere opbrengsten dan de objecten B en C. Het verschil in opbrengst tussen B en C is niet significant.

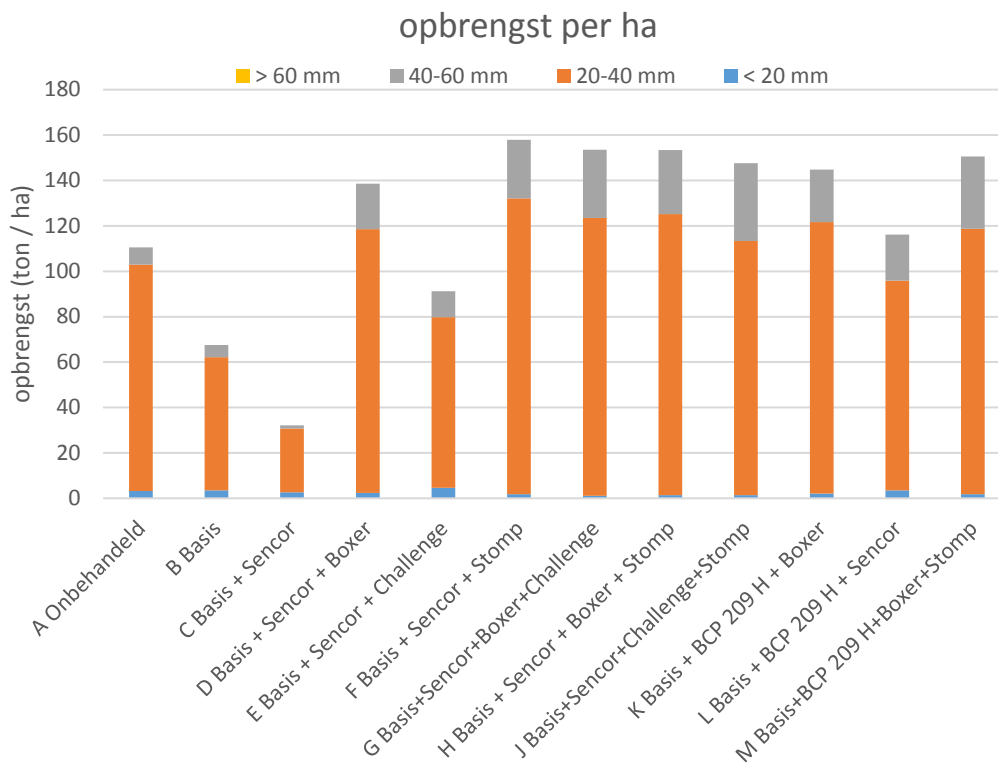
De objecten D t/m M, met dezelfde voor opkomst bespuiting en een na opkomst bespuiting met twee of drie middelen combinaties, liggen wat opbrengst betreft dicht bij elkaar. Opvallend zijn lage opbrengsten van de objecten E (basis + Sencor + Challenge) en L (basis + BCP 209 H + Sencor + Codacide). Objecten E heeft een significant lagere opbrengst dan de objecten D, F t/m K en M. De opbrengst van object L is alleen significant lager dan object F. In paragraaf 3.2 Gewaswaarnemingen zagen we in de objecten met Challenge (objecten E, G en J) in de na opkomst combinatie meer fytotoxiciteit (niet significant). Echter de opbrengsten van de objecten G (basis + Sencor + Boxer + Challenge) en J (Basis + Sencor + Challenge + Stomp) zijn goed. De lage opbrengsten van object E is gedeeltelijk verklaarbaar uit de fytotoxiciteit en percentage bodembedekking, maar de middelen combinatie van object E (basis + Sencor + Challenge) geeft hier geen aanleiding toe.

De lage opbrengst van object E is daarom maar gedeeltelijk verklaarbaar. In object L is na opkomst twee contact middelen, Sencor en BCP 209 H, toegepast in combinatie met een uitvloeier (Codacide). Een verklaring voor de lage opbrengst van object L zou in deze combinatie kunnen zitten. Echter de fytotoxiciteit cijfers, cijfer gewasstand en het percentage bodembedekking geven hier geen aanleiding toe. De lagere opbrengst van object L is niet verklaarbaar. De opbrengst verschillen tussen de objecten D, F t/m K en M zijn zeer klein en niet significant.

Tussen de objecten A t/m M waren er geen verschillen in gescheurde wortelen of wortelen met grijs, bruin en of zwart verkleuring. In de hoeveelheid vertakkingen van de wortelen waren kleine verschillen die niet significant zijn. De objecten met de laagste opbrengst per hectare hadden niet de hoogste hoeveelheid vertakkingen. Er is geen verband vast te stellen tussen de verschillende objecten, de netto opbrengst en de hoeveelheid vertakkingen.

De sortering was mooi homogeen met de grootste hoeveelheid 81,6 % in de sortering 20-40 mm en 16,3 % in de sortering 40-60 mm. Tussen de sorteringen zijn er geen significante verschillen. De objecten E, L en D met de laagste opbrengsten hebben ook de laagste hoeveelheid in de grove maat 40-60 mm. Er waren in geen enkel object wortelen boven de 60 mm.

Figuur 8 Het gemiddeld gewicht per klasse uitgedrukt in ton/ha per object



De objecten met de beste resultaten met betrekking tot de onkruidbestrijding en met name de bestrijding van zwarte nachtschade waren G (basis + Sencor + Boxer + Challenge), H (basis + Sencor + Boxer + Stomp) en M (basis + BCP 209 H + Boxer + Stomp). In tabel 7 en figuur 8 is duidelijk weergegeven dat deze objecten allen een goede opbrengst laten zien in deze proef dit jaar op dit perceel.

4 Discussie en conclusies

Centrale vraag:

'Hoe kunnen we een effectieve bestrijding realiseren in wortelen, met name breedbladige onkruiden en zwarte nachtschade in het bijzonder, zonder het gebruik van linuron?'

In 2019 hadden we de beschikking over een proefveld waar een zeer hoge druk van zwarte nachtschade aanwezig was. In de proeven van de afgelopen twee jaar en de geluiden vanuit de praktijk, is zwarte nachtschade één van de problemen onkruiden in de teelt van wortelen.

Basisbespuiting

Bestrijding van onkruid door één vooropkomst bespuiting vlak na zaai, is niet afdoende, zeker niet voor zwarte nachtschade. Na de basis bespuiting (voor opkomst bespuiting) voor de eerste na opkomst bespuiting (LDS 1) hebben we gemiddeld rond de 500 zwarte nachtschaden per m² in de veldjes. Deze basisbespuiting moet aangevuld worden met na opkomst onkruidbestrijdingsstrategieën, zeker in het geval van probleem onkruiden. Met het beperkt aantal mogelijkheden na opkomst is het wel noodzakelijk om een voor opkomst onkruidbestrijding uit te voeren met inzet van meerdere werkzame stoffen om het werkingsspectrum zo breed mogelijk te houden. In 2019 hebben we in deze proef gebruik gemaakt van Centium + Stomp + Challenge voor alle objecten behalve object A onbehandeld.

Na opkomst bespuitingen

De eerste belangrijke conclusie is dat het object A (onbehandeld), maar ook object B (basis voor opkomst) en zelfs object C (basis + Sencor solo na opkomst) ruim onvoldoende zijn gebleken dit jaar in deze proef. Deze veldjes zijn noodgedwongen gecorrigeerd met zware en brede combinaties van na opkomst onkruidbestrijdingsmiddelen (zie leeswijzer). Aan de hand van deze correctie bespuitingen kunnen we ook concluderen dat middels op tijd gestart met de correctie bespuiting, zelfs in het geval van een zware druk van zwarte nachtschade, resultaat te boeken is. Object A komt na drie correctie bespuitingen boven de 100 ton/ha netto wortelen. Te laat begonnen, levert in object B net geen 64 ton/ha netto wortelen en object C blijft ver achter met nog geen 30 ton/ha netto wortelen.

Tussen de objecten D t/m M met twee- en drievoudige middelen combinaties vallen met name de 3-voudige middelen combinaties op met Sencor of BCP 209 H in combinatie met Stomp en met of Boxer of Challenge. Deze objecten G, H en M laten goede resultaten zien met betrekking tot de onkruidbestrijding en laten goede opbrengsten zien. Met deze middelen combinaties, mits tijdig gestart (LDS1) en met een tijdige inzet van de LDS 2 en 3, was het dit jaar op dit perceel met dit onkruidspectrum mogelijk goede resultaten te behalen.

Gewasgroei en opbrengst

Na de eerste en de tweede na opkomst bespuitingen (LDS 1 en 2) is er fytotoxiciteit in de vorm van verbranding zichtbaar waarbij, de fytotoxiciteit na LDS 2 forser is dan na LDS 1. Na de correctie bespuitingen en LDS 3 is fytotoxiciteit in de vorm van verbranding minimaal en bijna verwaarloosbaar. Kijken we naast fytotoxiciteit naar % bodembedekking, dan vallen de objecten E, G en J op door fytotoxiciteit in combinatie met de laagste percentages bodembedekking. Kijken we naar de opbrengst, dan geven de objecten G en J geen afwijkende opbrengst. Object E geeft de significant laagste opbrengst ten opzichte van de objecten D t/m M. Object L laat geen fytotoxiciteit zien en geen lage bodembedekking, maar geeft een significant lagere opbrengst dan de objecten D, F t/m K en M. Er is geen verklaring waarom object L een lage opbrengst behaalt. Object D behaalt in deze proef een significant lagere opbrengst dan de objecten F t/m K en M. Object D heeft na E, G en J de meeste fytotoxiciteit en lage percentage bodembedekking laten zien. Dat kan de lagere opbrengst van object D verklaren, echter de toegepaste middelen combinatie geven hiertoe geen directe aanleiding. Objecten F t/m K en M geven hoge niet significant van elkaar verschillende opbrengsten.

Eind conclusie

Een effectieve onkruidbestrijding met de huidige beschikbare middelen in de teelt van peen is geen gemakkelijke opgave, maar wel mogelijk. De objecten G (basis + Sencor + Boxer + Challenge), H (basis + Sencor + Boxer + Stomp) en M (basis + BCP 209 H + Boxer + Stomp) behalen dit jaar in deze proef de laagste onkruidbezetting en de hoogste opbrengsten. Daarnaast moet opgemerkt worden dat tijdig starten met de eerste na opkomst onkruidbestrijding gevolgd door een tijdige tweede na opkomst onkruidbestrijding dit jaar op dit perceel bij deze hoge zwarte nachtschade bezetting, een belangrijk deel van de oplossing is.

Het vroeg toepassen van vrij gecompliceerde middelen combinaties vraagt kennis en ervaring. Dit jaar zijn er een aantal niet of maar gedeeltelijk te verklaren lage opbrengsten door de objecten E, L en D geconstateerd. De correctie bespuitingen die vroeg hebben plaatsgevonden (object A), zijn redelijk geslaagd. In de praktijk zal het zeker ook gebeuren dat er nood maatregelen getroffen moeten worden om al te groot onkruid proberen te bestrijden. Ook hier is kennis en ervaring voor nodig. Om deze vragen te beantwoorden en om kennis en ervaring op te doen, zou het aan te bevelen zijn deze proef in deze opzet te herhalen.

Bijlage 1 Algemene proefveldgegevens

Proefveldgegevens

Gewas	schijvenpeen
Voorvrucht	grasland
Hoofdgrondbewerking	ploegen met woelers en vorenpakker
Zaaidatum	13 mei 2019
Ras	Nerac
Rijafstand	37,5 cm (4 rijen op 1,5 meter bed)
Zaaimethode	Volgens gangbare praktijk
Zaaizaadhoeveelheid	2 miljoen zaden per hectare
Aantal herhalingen	4
Aantal objecten	12
Opkomst	23 mei 2019
Beregening	25 juni, 16 en 29 juli, 23 augustus en 11 september telkens 25-30mm
Oogst	11 november 2019
Afmetingen veldjes bruto netto	3 meter x 10 meter 1,5 meter x 5,5 meter

Onkruidbestrijding volgens objectenschema

Datum	Beschrijving
14 mei 2019	objecten B t/m M
29 mei 2019	objecten C t/m M
5 juni 2019	objecten C t/m M
13 juni 2019	object A
19 juni 2019	objecten A en B
24 juni 2019	objecten C t/m M
4 juli 2019	objecten A, B en C
9 juli 2019	object C

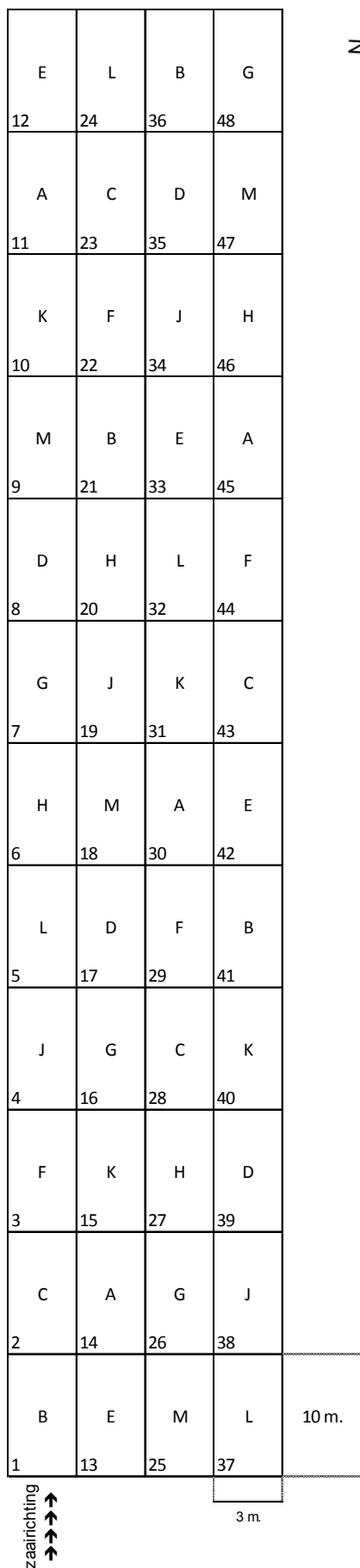
Ziektebestrijding

Datum	Beschrijving
vanaf juli	Volgens gangbare praktijk

Bodemanalyse

Datum: 20 december 2017	Eenheid	Resultaat
Stikstoftotaal	Kg N/ha	5970
S-plantbeschikbaar	Kg S/ha	9
S-totale bodemvoorraad	Kg S/ha	1150
P-plantbeschikbaar	Kg P/ha	6,8
P-bodemvoorraad	Kg P/ha	735
K-plantbeschikbaar	kg K/ha	255
K-bodemvoorraad	Kg K/ha	330
Mg-plantbeschikbaar	Kg Mg/ha	430
Mg-bodemvoorraad	Kg Mg/ha	460
Na-plantbeschikbaar	Kg Na/ha	55
Na-bodemvoorraad	Kg Na/ha	50
Zuurgraad (pH)		5,8
Organische stof	%	4,6

Bijlage 2 Proefveldschema met objecten



Object	Beschrijving	voor opkomst		na opkomst		na opkomst		na opkomst	
		middel	dosering (l /ha)	LDS 1		LDS 2		LDS 3	
				middel	dosering (l /ha)	middel	dosering (l /ha)	middel	dosering (l /ha)
A	onbehandeld	--		--		--		--	
B	enkel basis	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	--		--		--	
C	basis + Sencor solo	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	Sencor + Codacide	0,05 0,5	Sencor + Codacide	0,1 0,5	Sencor + Codacide	0,1 0,5
D	basis + Sencor + Boxer	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	Sencor + Boxer	0,05 0,5	Sencor + Boxer	0,1 0,75	Sencor + Boxer	0,1 1
E	basis + Sencor + Challenge	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	Sencor + Challenge	0,05 0,25	Sencor + Challenge	0,1 0,5	Sencor + Challenge	0,1 0,5
F	Basis + Sencor + Stomp	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	Sencor + Stomp	0,05 0,5	Sencor + Stomp	0,1 0,75	Sencor + Stomp	0,1 1
G	basis + Sencor + Boxer + Challenge	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	Sencor + Boxer + Challenge	0,05 0,5 0,25	Sencor + Boxer + Challenge	0,1 0,75 0,5	Sencor + Boxer + Challenge	0,1 1 0,5
H	basis + Sencor + Boxer + Stomp	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	Sencor + Boxer + Stomp	0,05 0,5 0,5	Sencor + Boxer + Stomp	0,1 0,75 0,75	Sencor + Boxer + Stomp	0,1 1 1
J	basis + Sencor + Challenge + Stomp	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	Sencor + Challenge + Stomp	0,05 0,25 0,5	Sencor + Challenge + Stomp	0,1 0,5 0,75	Sencor + Challenge + Stomp	0,1 0,5 1
K	basis + BCP 209 H + Boxer	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	BCP 209 H + Boxer	0,1 0,5	BCP 209 H + Boxer	0,15 0,75	BCP 209 H + Boxer	0,25 1
L	basis + BCP 209 H + Sencor + Codacide	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	BCP 209 H + Sencor + Codacide	0,1 0,1 0,5	BCP 209 H + Sencor + Codacide	0,15 0,1 0,5	BCP 209 H + Sencor + Codacide	0,25 0,1 0,5
M	basis + BCP 209 H + Boxer + Stomp	Centium + Stomp + Challenge	0,15 1,5 1,5	BCP 209 H + Boxer + Stomp	0,1 0,5 0,5	BCP 209 H + Boxer + Stomp	0,15 0,75 0,75	Lentagran + Boxer + Stomp	0,25 1 1

Bijlage 3 Omstandigheden tijdens bespuiting en spuittechniek

bespuiting	datum	tijdstip	objecten	temperatuur (°C)	Luchtvochtigheid (%)	bewolking	gewas conditie
VO	14 mei	08:30 u	B - M	10,7	39	zonnig	n.v.t.
LDS 1	29 mei	13:30 u	C - M	12,7	42	zon	droog
LDS 2	5 juni	11:00 u	C - M	18,6	65	onbewolkt	droog
Correctie	13 juni	9:00 u	A	15,2	53	bewolkt	droog
Correctie	19 juni	10:30 u	A en B	21,1	52	licht bewolkt	droog
LDS 3	24 juni	11:00 u	C - M	25,9	45	zon	droog
Correctie	4 juli	9:30 u	A, B en C	16,2	43	zon	droog
Correctie	9 juli	10:00 u	C	15,4	39	licht 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 Onkruidtellingen

Object	29-mei		totaal	nachtschade	melganzevoet	hanepoot	knopkruid	muur
	eenzaad	tweezaad						
A	0 a	498 ab	498 ab	470 a	1 a	0 a	0 a	15 b
B	0,5 a	293 a	293,5 a	266 a	0 a	0 a	0 a	0 a
C	0 a	478,5 ab	478,5 ab	499 a	0 a	0 a	0 a	0 a
D	0 a	554,5 ab	554,5 ab	484 a	0 a	0 a	0 a	2 a
E	0 a	403 a	403 a	424 a	0 a	0 a	0 a	0 a
F	0 a	530,5 ab	530,5 ab	587 ab	0 a	0 a	0 a	0 a
G	0 a	644 ab	644 ab	612 ab	0 a	0 a	0 a	0 a
H	0 a	530,5 ab	530,5 ab	652 ab	0 a	0 a	0 a	0 a
J	0 a	343,5 a	343 a	376 a	1 a	0 a	0 a	3 a
K	0 a	847,5 b	847,5 b	950 b	0 a	0 a	0 a	0 a
L	0,5 a	300,5 a	300,5 a	311 a	1 a	0 a	0 a	2 a
M	0 a	411 a	412 a	367 a	0 a	0 a	0 a	1 a
Lsd	0,596	421,1	420,8	450,6	1,424	*	*	6,893
F pr.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	<0,01

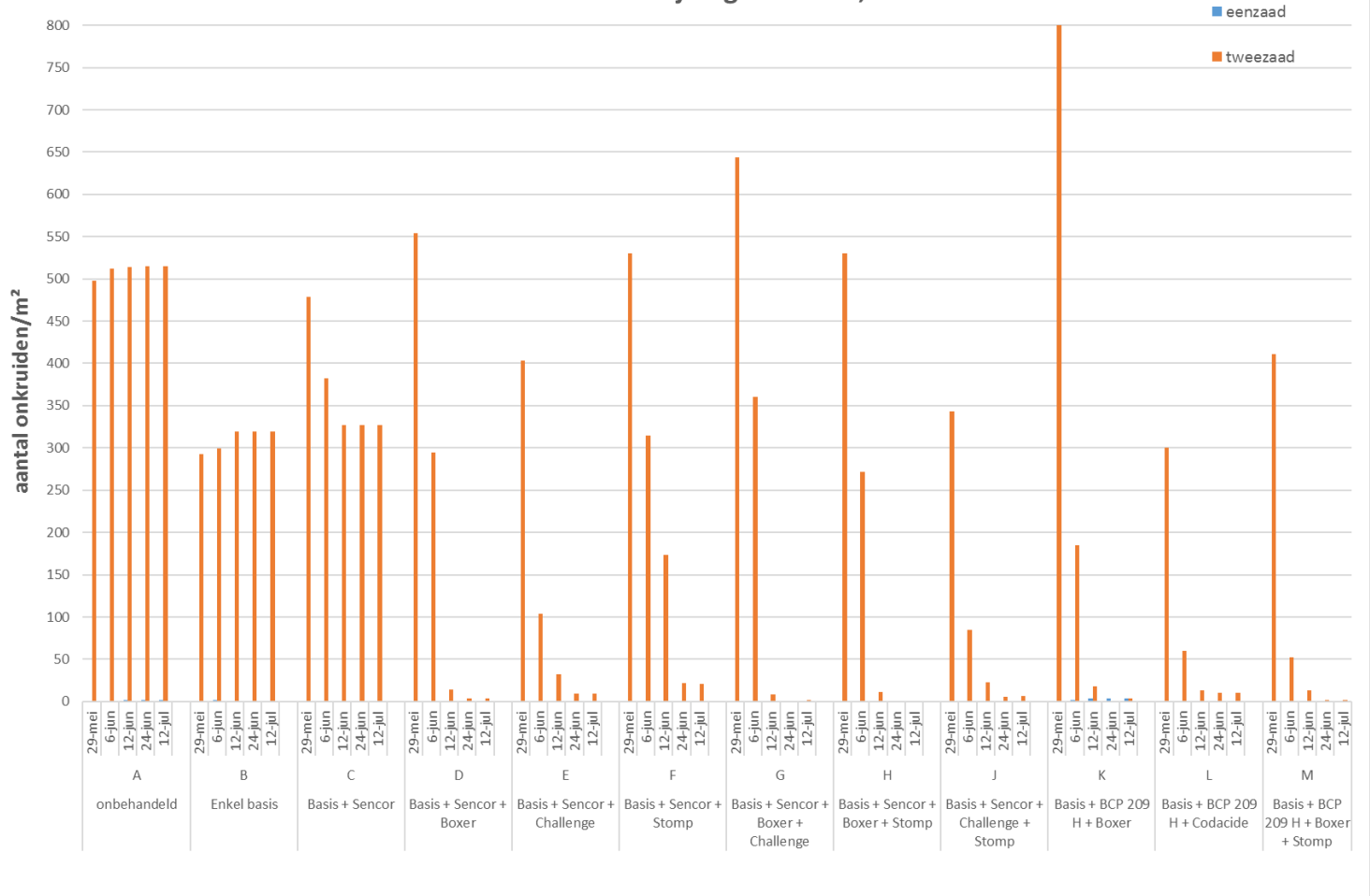
Object	6-jun		totaal	nachtschade	melganzevoet	hanepoot	knopkruid	muur
	eenzaad	tweezaad						
A	0,5 a	512,5 d	513 d	476 d	1 b	0 a	0 a	18 b
B	1,5 a	299,5 abcd	301 abcd	268 abcd	0 a	0 a	0 a	0 a
C	1 a	382 cd	383 cd	376 cd	0 a	0 a	0 a	0 a
D	0 a	295 abcd	295 abcd	232 abcd	0 a	0 a	0 a	0 a
E	0,5 a	103,5 abc	104 ab	85 ab	0 a	0 a	0 a	1 a
F	0 a	315 abcd	315 abcd	290 abcd	0 a	0 a	0 a	0 a
G	0 a	360 bcd	360 bcd	332 bcd	0 a	0 a	0 a	0 a
H	0 a	272 abcd	272 abcd	342 bcd	0 a	0 a	0 a	0 a
J	0 a	85 ab	85 ab	99 ab	0 a	0 a	0 a	0 a
K	1,5 a	184,5 abc	186 abc	155 abc	0 a	0 a	0 a	0 a
L	1 a	60 a	61 a	45 a	0 a	0 a	0 a	0 a
M	0,5 a	52 a	52,5 a	36 a	0 a	0 a	0 a	0 a
Lsd	1,853	278,7	278,2	259,2	0,831	*	*	5,742
F pr.	n.s.	<0,05	<0,05	<0,05	n.s.	n.s.	n.s.	<0,001

Object	12-jun		totaal	nachtschade	melganzevoet	hanepoot	knopkruid	muur
	eenzaad	tweezaad						
A	1,5 a	514 c	515,5 c	470 c	2 b	1 a	0 a	17 b
B	0 a	319,5 bc	319,5 bc	280 bc	0 a	0 a	0 a	0 a
C	0,5 a	327 bc	327,5 bc	307 bc	0 a	1 a	0 a	0 a
D	0 a	14 a	14 a	11 a	0 a	0 a	0 a	0 a
E	0 a	32 a	32 a	22 a	0 a	0 a	1 b	0 a
F	0 a	173,5 ab	173,5 ab	153 ab	0 a	0 a	0 a	0 a
G	0 a	8,5 a	8,5 a	7 a	0 a	0 a	0 a	2 a
H	0 a	11 a	11 a	17 a	0 a	0 a	0 a	0 a
J	0 a	23 a	23 a	17 a	0 a	0 a	0 a	0 a
K	3,5 b	18 a	21,5 a	12 a	0 a	0 a	0 a	4 a
L	0,5 a	13,5 a	14 a	8 a	0 a	0 a	0 a	0 a
M	1 a	13 a	14 a	13 a	0 a	1 a	0 a	0 a
Lsd	1,934	232,6	232,4	204,7	1,661	1,482	0,831	6,746
F pr.	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001	n.s.	n.s.	n.s.	<0,001

Object	24-jun		totaal	nachtschade	melganzevoet	hanepoot	knopkruid	muur
	eenzaad	tweezaad						
A	1,5 b	514,5 b	516 b	470 b	2 b	1 a	0 a	18 b
B	0,5 ab	319 b	319,5 b	279 b	0 a	0 a	0 a	0 a
C	0,5 ab	327 b	327,5 b	307 b	0 a	1 a	0 a	0 a
D	0 a	4 a	4 a	1 a	0 a	0 a	0 a	0 a
E	0 a	9 a	9 a	6 a	0 a	0 a	0 a	0 a
F	0 a	21,5 a	21,5 a	18 a	0 a	0 a	0 a	0 a
G	0 a	1 a	1 a	1 a	0 a	0 a	0 a	0 a
H	0 a	1 a	1 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
J	0 a	5,5 a	5,5 a	3 a	0 a	0 a	0 a	0 a
K	3,5 c	1 a	4,5 a	2 a	0 a	0 a	0 a	0 a
L	0 a	10 a	10 a	2 a	0 a	0 a	0 a	0 a
M	0 a	2 a	2 a	0 a	0 a	0 a	0 a	1 a
Lsd	1,062	233,7	233,6	207,1	1,661	1,192	*	6,429
F pr.	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	n.s.	n.s.	n.s.	<0,001

Object	12-jul							
	eenzaad	tweezaad	totaal	nachtschade	melganzevoet	hanepoot	knopkruid	muur
A	1,5 a	514,5 b	516 b	470 b	2 b	1 a	0 a	18 b
B	0,5 a	319 b	319,5 b	279 b	0 a	0 a	0 a	0 a
C	0,5 a	327 b	327,5 b	307 b	0 a	1 a	0 a	0 a
D	0 a	3,5 a	3,5 a	2 a	0 a	0 a	1 ab	1 a
E	0 a	9,5 a	9,5 a	7 a	0 a	0 a	0 a	0 a
F	0 a	21 a	21 a	22 a	0 a	0 a	0 a	0 a
G	0 a	1,5 a	1,5 a	2 a	0 a	0 a	0 a	0 a
H	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
J	0 a	6,5 a	6,5 a	4 a	0 a	0 a	0 a	0 a
K	3,5 b	3,5 a	7 a	3 a	0 a	0 a	2 b	0 a
L	0 a	10,5 a	10,5 a	3 a	0 a	0 a	0 a	0 a
M	0,5 a	2 a	2,5 a	2 a	0 a	0 a	0 a	0 a
Lsd	1,625	233,9	233,8	207,1	1,661	1,192	1,88	6,545
F pr.	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	n.s.	n.s.	n.s.	<0,001

Onkruidbestrijding wortelen; 2020



Bijlage 4.2 Fytotoxiciteit weergegeven in verbranding, gewasstand cijfer en percentage bodembedekking

object	6-jun-19		
	fyto tox	stand	bedekking (%)
A	0 a	7 b	10 b
B	0 a	7 b	10 b
C	0 a	7 b	10 b
D	0 a	6,9 b	10 b
E	1,3 ab	6,5 ab	8,3 b
F	0 a	6,8 b	10 b
G	0 a	6,8 b	9,5 b
H	0 a	6,6 b	9,5 b
J	2,5 bc	6,5 ab	8,1 b
K	0 a	6,5 ab	9,5 b
L	0 a	6,5 ab	8,8 b
M	3,8 c	6 a	5,8 a
Lsd	1,947	0,551	2,039
F pr.	<0,01	<0,05	<0,01

object	12-jun-19		
	fyto tox (%)	stand	bedekking (%)
A	0 a	7 c	15 cd
B	0 a	7 c	15,8 d
C	0,1 a	6,9 c	15 cd
D	0,8 a	6,6 bc	13,8 bcd
E	2 a	5,9 ab	11 ab
F	0,5 a	6,4 abc	13,3 abcd
G	2,3 a	6,3 abc	13 abcd
H	2 a	6,3 abc	12 abc
J	7,5 b	5,5 a	10,3 a
K	0,8 a	6,6 bc	13 abcd
L	1,8 a	6,3 abc	12,5 abcd
M	0,4 a	6,4 abc	12,8 abcd
Lsd	2,425	0,945	3,27
F pr.	<0,001	<0,10	<0,10

object	24-jun-19			12-jul-19	
	fytotox (%)	stand	bedekking (%)	stand	bedekking (%)
A	0 a	7 ab	23 abcde	7,1 ab	76,9 a
B	0 a	7,5 b	28,5 e	7,1 ab	76,9 a
C	0 a	7,5 b	25,8 cde	7,1 ab	76,9 a
D	0,3 ab	6,9 ab	21,8 abcd	7,4 ab	78,8 a
E	0 a	6,4 a	20 abc	6,9 ab	76,3 a
F	0 a	7,5 b	26,8 de	7,8 b	81,3 a
G	0,6 abc	6,3 a	18,3 ab	6,6 a	72,5 a
H	0 a	6,6 ab	20,5 abcd	7 ab	77,5 a
J	0,4 ab	6,4 a	18 a	7 ab	72,5 a
K	1,3 c	7,4 b	25,5 cde	7,4 ab	80 a
L	0 a	6,6 ab	21,3 abcd	7 ab	77,5 a
M	0,8 bc	7,1 ab	24,5 bcde	7 ab	76,3 a
Lsd	0,709	0,902	6,391	0,963	9,88
F pr.	<0,05	<0,05	<0,05	n.s.	n.s.

Bijlage 4.3 Opbrengst

Object	bruto (ton/ha)	vertakt (ton/ha)	scheur (ton/ha)	0-20 mm (ton/ha)	20-40 mm (ton/ha)	40-60 mm (ton/ha)	netto 20-60 mm (ton/ha)
A	11,1 cd	0,04 a	0 a	0,32 bcd	9,98 cde	0,75 abc	10,73 cd
B	6,8 ab	0,05 a	0 a	0,35 cd	5,87 ab	0,53 ab	6,39 ab
C	3,2 a	0,03 a	0 a	0,27 abcd	2,80 a	0,14 a	2,95 a
D	13,9 def	0,06 a	0 a	0,24 abc	11,62 de	1,99 abcde	13,61 def
E	9,2 bc	0,04 a	0 a	0,46 d	7,52 bc	1,14 abcd	8,66 bc
F	15,9 f	0,06 a	0,005 a	0,18 abc	13,04 e	2,57 cde	15,61 f
G	15,4 ef	0,07 a	0,002 a	0,11 a	12,25 de	2,99 de	15,24 ef
H	15,4 ef	0,11 a	0 a	0,15 ab	12,38 e	2,81 de	15,19 ef
J	14,8 def	0,05 a	0 a	0,14 ab	11,19 de	3,43 e	14,62 def
K	14,5 def	0,06 a	0 a	0,21 abc	11,96 de	2,32 bcde	14,27 def
L	11,7 cde	0,05 a	0 a	0,34 bcd	9,24 cd	2,03 abcde	11,27 cde
M	15,1 ef	0,07 a	0,003 a	0,18 abc	11,68 de	3,20 e	14,88 ef
Lsd	40,321	0,895	0,050	2,077	30,821	20,189	41,176
F pr.	<0,001	n.s.	n.s.	<0,05	<0,001	<0,05	<0,001

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.

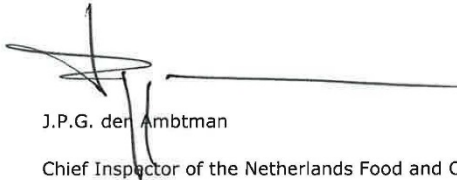
As has been laid down in the 'Regeling gewasbeschermingsmiddelen en biociden' (Regulation Crop Protection Products and Biocides) of September 26, 2007 (Staatscourant 2007, 386).

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,



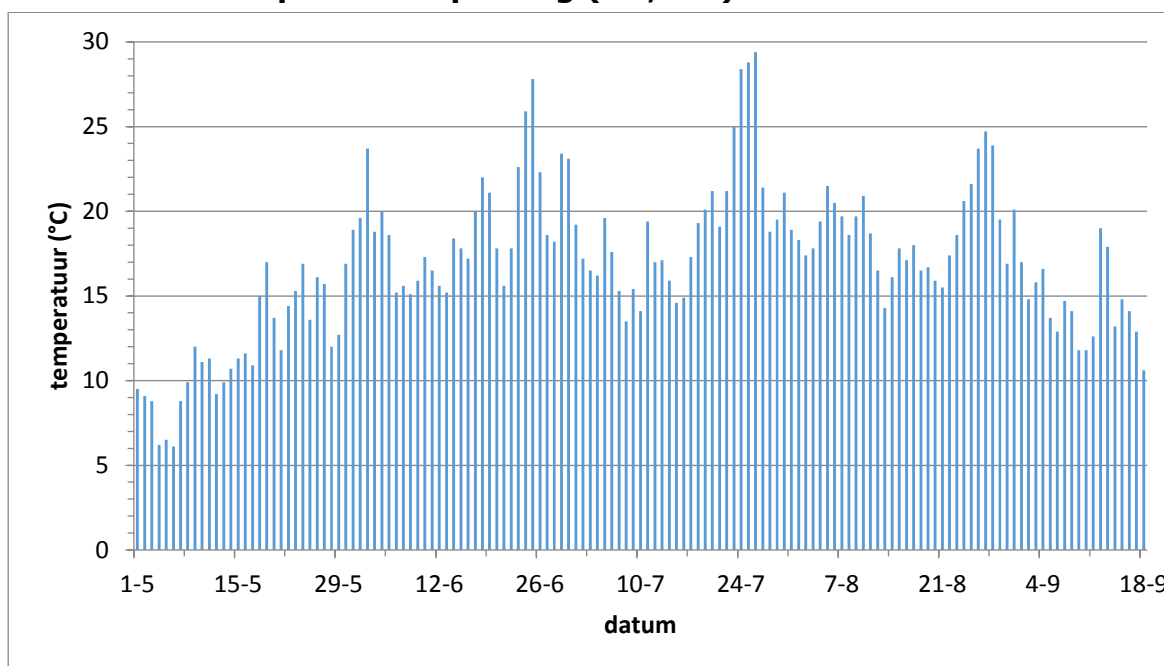
J.P.G. der Ambtman
Chief Inspector of the Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority

CERTIFICATE NUMBER: NL_GEP_13169822

Page 1 of 2

Bijlage 6 Weersgegevens

Gemiddelde temperaturen per dag (+1,5 m)



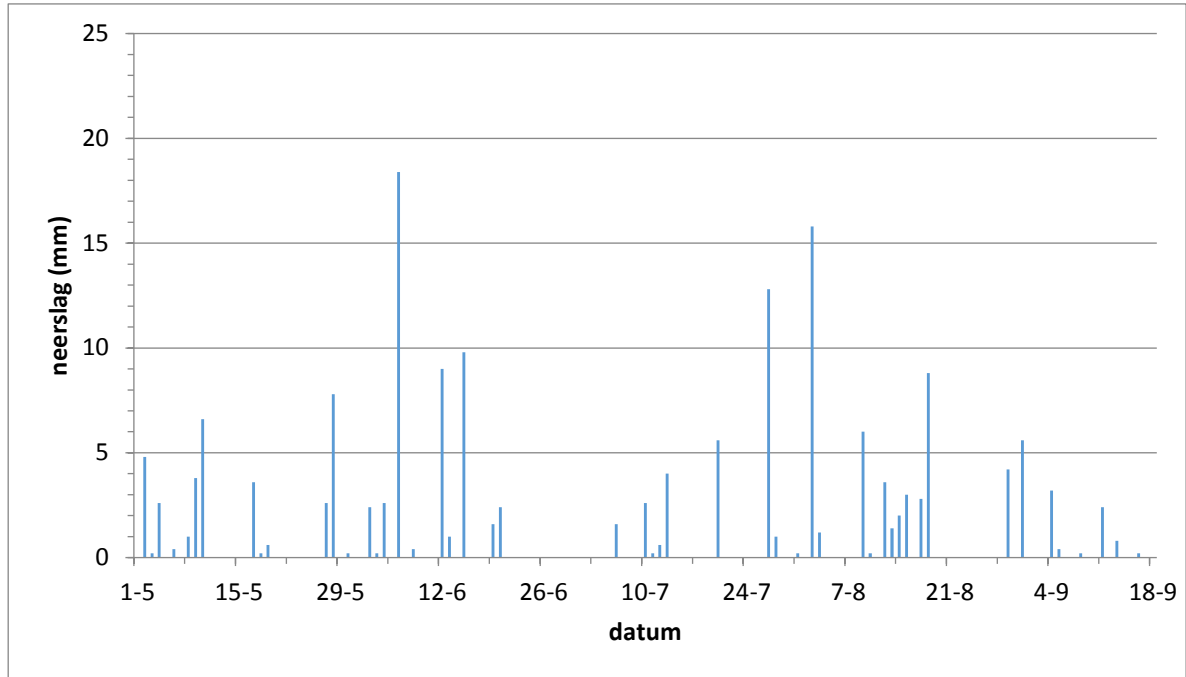
Gemiddelde dagtemperatuur (°C) per decade (+1,5 m) en normale temperaturen¹

Temperatuur

Decade	mei	juni	juli	augustus	september
1	8,8 (12,6)	17,98 (15,9)	16,46 (17,9)	19,38 (18,8)	14,32 (15,7)
2	12,06 (13,5)	18,16 (16,1)	17,68 (18,2)	16,76 (17,9)	13,62 (14,5)
3	14,94 (14,9)	21,53 (17,1)	22,87 (19,1)	20,23 (17,0)	15,75 (13,6)

¹ Normalen tussen haakjes (gemiddelde van 1989-2019 in Volkel)

Dagelijkse hoeveelheid neerslag



Hoeveelheid neerslag per decade en normale hoeveelheid¹

Neerslag

Decade	mei	juni	juli	augustus	september
1	19,4 (16,7)	24 (27,9)	4,2 (23,2)	23,2 (19,8)	3,8 (21,0)
2	4,4 (18,3)	23,8 (18,8)	10,4 (22,9)	21,6 (23,9)	3,4 (22,2)
3	10,6 (24,2)	0 (17,9)	14 (26,2)	9,8 (30,6)	24,4 (18,8)

¹ Normalen tussen haakjes (gemiddelde van 1989-2019 in Volkel)

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

Vertrouwelijk Wageningen UR | Open
Teelten rapport 37 504 014 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.

