
Onkruidbestrijdingsstrategieën in spinazie

Verslag van een veldproef te Vredepeel voor Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG) in 2020

Harry Verstegen, Peter Ickenroth, Kimberly van der Vegt

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

Vredepeel, januari 2021

VERTROUWELIJK RAPPORT
Wageningen UR | Open Teelten
Projectnr. 37 504 218 00

Verstegen, Harry, Vegt, Kimberly van der, 2021. *Onkruidbestrijdingsstrategieën in spinazie; Verslag van een veldproef te Vredepeel voor Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG) in 2020*. Wageningen University & Research, Open Teelten. Vertrouwelijk Wageningen UR | Open Teelten rapport 37 504 218 00 –VP2531.

© 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 37 504 218 00 – VP2531

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	12
2.2.2 Waarnemingen	14
2.3 <i>Statistische verwerking</i>	15
3 Resultaten	17
3.1 Onkruidwaarnemingen chemische onkruidbestrijdingsstrategieën in spinazie	17
3.2 Gewaswaarnemingen	22
3.3 Opbrengst	25
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 5 GEP erkenning	37
Bijlage 6 Weersgegevens	39

Samenvatting

Wageningen University & Research – Open Teelten heeft in 2020 in opdracht van Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG) een onderzoek uitgevoerd naar chemische onkruidbestrijdingsstrategieën in spinazie.

De aanleiding van dit onderzoek is het feit dat Chloor IPC niet langer toegelaten is in de spinazieteelt. Ook de rol van het middel Asulam in deze teelt staat ter discussie. Asulam heeft een tijdelijke toelating (120 dagen regeling). Deze regeling is een overgangsregeling. Hoelang deze regeling voor Asulam nog doorgevoerd wordt (de regeling is vervallen per 24-08-2020), of dat deze werkzame stof een reguliere toelating gaat krijgen, is op dit moment niet met zekerheid te zeggen. Dit maakt onkruidbestrijding in spinazie een grote uitdaging en vormt de aanleiding voor dit onderzoek naar onkruidbestrijdingsstrategieën in de industriële teelt van spinazie.

In deze praktijkproef, uitgevoerd op matig humeuze, leemarme zandgrond in Vredepeel, zijn er 20 verschillende objecten met onkruidbestrijdingsmiddelen toegepast waarvan 13 enkel voor opkomst. De voor opkomst strategieën zijn vergeleken met het onbehandelde object (object A) en met het standaard object (object C) en met elkaar. In deze voor opkomst strategieën zijn twee objecten opgenomen die in 2019 resultaten lieten zien die naar verder onderzoek uitnodigden. Deze objecten waren de bodemherbiciden Experiment C en Experiment A. Naast deze twee producten is Experiment B als mogelijke voor opkomst optie toegevoegd. Deze producten zijn met Centium 360 CS gecombineerd om een zo compleet mogelijk werkingsspectrum te realiseren. Om het werkingsspectrum nog verder te complementeren zijn er tevens 4 objecten in de voor opkomst strategieën opgenomen, waar drie middelen worden gecombineerd. Daarnaast worden 4 na opkomst strategieën met het standaard object Q en met elkaar vergeleken. De proef is aangelegd in vier herhalingen. Ook is gekeken naar het tijdstip van de na opkomst onkruid bestrijding. Gekeken is om de eerste inzet van contact herbiciden na opkomst in spinazie vroeg te laten plaatsvinden. Vroege inzet met een lagere dosering ten opzichte van een latere inzet met hogere doseringen. In tabel S1 staan de verschillende objecten vermeld.

De onkruid tellingen hebben plaatsgevonden voor de eerste, voor de tweede en voor de derde na opkomst onkruidbestrijding en na de derde na opkomst onkruidbestrijding. Tevens heeft er voor de oogst nog een visuele beoordeling van het onkruidbestand per object plaatsgevonden. Daarnaast is er gekeken naar fytotoxiciteit van de toegepaste middelen. De spinazie is geoogst, gewogen, gesorteerd waaruit de netto opbrengst van de spinazie volgde.

Tabel S1: Objecten chemische onkruidbestrijdingsstrategieën voor opkomst in spinazie

Object	Beschrijving	voor opkomst direct na zaai		na opkomst kiembl./1e echte bl.		na opkomst begin 2 blad		na opkomst 2-4 blad	
		middel	dosering (l/ha)	middel	dosering (l/ha)	middel	dosering (l/ha)	middel	dosering (l/ha)
A	onbehandeld	--		--					
B	basis Centium	Centium	0,10	--					
C	referentie voor-opkomst Centium + Asulam	Centium + Asulam +	0,10 3,0	--					
D	Centium + Experiment D	Centium Experiment D	0,10 0,8	--					
E	Centium + Experiment B laag	Centium Experiment B	0,10 0,3	--					
F	Centium + Experiment B hoog	Centium Experiment B	0,10 0,5	--					
G	Centium + Experiment A laag	Centium Experiment A	0,10 1,0	--					
H	Centium + Experiment A hoog	Centium Experiment A	0,10 2,0	--					
J	Centium + Experiment C laag	Centium Experiment C	0,10 0,5	--					
K	Centium + Experiment C hoog	Centium Experiment C	0,10 1,0	--					
L	Centium + Experiment B + Experiment A	Centium Experiment B Experiment A	0,075 0,25 1,5	--					
M	Centium + Experiment D + Experiment A	Centium Experiment D Experiment A	0,075 0,5 1,5	--					
N	Centium + Experiment C + Experiment A	Centium Experiment C Experiment A	0,075 0,5 1,5	--					
P	Centium + Experiment D + Experiment B	Centium Experiment D Experiment B	0,075 0,5 0,25	--					
Q	referentie + na-opkomst Astrix + Intruder laat	Centium + Asulam	0,10 3,0			Astrix Intruder	1,5 1,5	Corzal Intruder	1,5 1,5
R	Corzal + uitvloeier vroeg en laat	Centium Asulam	0,10 3,0	Corzal Codacide	0,5 0,5			Corzal Codacide	1,5 0,5
S	Corzal + Experiment D + uitvl	Centium Asulam	0,10 3,0	Corzal Experiment D Codacide	0,5 0,5 0,5			Corzal Experiment D Codacide	1,5 0,5 0,5
T	Corzal + uitvloeier vroeg en midden vroeg	Centium Asulam	0,10 3,0	Corzal Codacide	0,5 0,5	Corzal Codacide	1-1,5 0,5		
U	Corzal + Experiment A zeer laag	Centium Asulam	0,10 3	Corzal Experiment A	0,5 0,3	Corzal Experiment A	1-1,5 0,5		
V	Corzal + Intruder vroeg	Centium Asulam	0,10 3,0	Astrix Intruder	0,5 0,5	Corzal Intruder	1-1,5 1-1,5		

Voor opkomst lijken er alternatieven voor Chloor IPC en Asulam te zijn, namelijk Experiment B en Experiment C. Experiment D en/of eventueel Experiment A zouden daarbij naast Centium als basis een aanvulling kunnen zijn.

Met name Experiment B en Experiment C in combinatie met Centium geven goede resultaten vergelijkbaar of beter dan de standaard Centium + Asulam (niet significant).

Een combinatie van Centium + Experiment C of Experiment B met Experiment D of een lage dosering Experiment A lijkt ook een geschikte combinatie.

In de na opkomst objecten zijn objecten R en T duidelijk wat opbrengst betreft de betere objecten (significant beter dan referentie). Objecten R en T zijn de Corzal + uitvloeier objecten toegepast vroeg. Objecten Q, S, U en V laten dit jaar te veel opbrengst derving zien (significant).

De voor opkomst objecten E (Centium + Experiment B laag), F (Centium + Experiment B hoog), J (Centium + Experiment C laag), K (Centium + Experiment C hoog) en P (Centium + Experiment D + Experiment B) geven met alleen een voor opkomst onkruidbestrijding al acceptabele resultaten dit jaar.

1 Inleiding

In de teelt van spinazie worden veel herbiciden gebruikt die onder druk staan. Verschillende middelen, van het al beperkte aantal middelen die toegelaten zijn in Nederland in de teelt van spinazie, zullen waarschijnlijk hun toelating het komend jaar of komende jaren (kunnen) gaan verliezen. Dit onderzoek heeft plaatsgevonden om alternatieven te onderzoeken voor Chloor IPC (niet meer toegelaten) en Asulam (120 dagen regeling). Deze tijdelijke toelating wordt verkregen op grond van artikel 38 van de wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden. Deze toelating is tijdelijk, wat wil zeggen dat er 120 dagen gebruik gemaakt kan worden van Asulam.

Wageningen University & Research | Open Teelten heeft in 2020 in opdracht van Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG) chemische onkruidbestrijdingsstrategieën in spinazie vergeleken. Er is hierbij gekeken naar de werking van de middelen op de onkruiden, naar de fytotoxiciteit van de middelen op de spinazie en naar eventuele invloeden van de middelen op de opbrengst en kwaliteit van de spinazie.

Dit rapport gaat in op de proef die is uitgevoerd in spinazie op een zuidoostelijke zandgrond. Het doel van dit onderzoek is om na te gaan welke chemische onkruidbestrijdingsstrategieën een alternatief kunnen zijn in de industriële teelt van spinazie indien, in het slechtste scenario, de genoemde middelen de toelating in dit gewas verliezen. Naast het zoeken naar alternatieven, is er in dit onderzoek ook gekeken naar het tijdstip van de na opkomst onkruid bestrijding. Gekeken is om de eerste inzet van contact herbiciden na opkomst in spinazie vroeg te laten plaatsvinden. Vroege inzet met een lagere dosering ten opzichte van een latere inzet met hogere doseringen.

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: Perceelsgegevens

Gewas	Spinazie
Grondsoort	Matig humeuze, leemarme zandgrond
Bemesting	Basisgift rundveedrijfmest (als praktijk) aangevuld met minerale bemesting
Zaaidatum	5 mei 2020
Ras	Boa
Ziektebestrijding	NVT
Onkruidbestrijding	Zie proefopzet
Insectenbestrijding	NVT
Beregening	9 mei 15 mm i.v.m. opkomst, 15 en 30 mei 25-30mm
Oogstdatum	16 juni 2020

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

Het zaaien heeft onder goede omstandigheden plaatsgevonden. De voor opkomst toepassing van de verschillende bodemherbiciden heeft op 16 juni plaatsgevonden onder goede omstandigheden. Na zaai waren de omstandigheden sterk drogend, om een goede opkomst van de spinazie te realiseren is er voor gekozen om een beregening uit te voeren. Reeds zien we verschillende jaren de invloed van temperatuur en met name zonkracht op de na opkomst toepassing van contact herbiciden. Ook in 2020 zagen we bij bespuitingen rond 25-26 mei sterke invloed van de zon kracht. De na opkomst contact bespuitingen rond deze datum (T2) zorgden voor forse invloed in de vorm van fytoxiciteit op de stand van de spinazie. Bij de eerste (T1) en derde (T3) na opkomst contact toepassing, was dit niet of weinig het geval. De gemiddelde dagtemperaturen en dagelijkse hoeveelheid neerslag tijdens het groeiseizoen zijn weergegeven in bijlage 6.

2.2 Proefopzet

In deze onkruidbestrijdingsproef in spinazie worden 12 voor opkomst strategieën vergeleken met het onbehandelde object (object A) en met het standaard object (object C) en met elkaar. In deze voor opkomst strategieën zijn twee objecten opgenomen die in 2019 resultaten lieten zien die naar verder onderzoek uitnodigden. Deze objecten waren de bodemherbiciden Experiment C en Experiment A. Naast deze twee producten is Experiment B als mogelijke voor opkomst optie toegevoegd. Deze producten zijn met Centium 360 CS gecombineerd om een zo compleet mogelijk werkingspectrum te realiseren. Om het werkingspectrum nog verder te complementeren zijn er

tevens 4 objecten in de voor opkomst strategieën opgenomen, waar drie middelen worden gecombineerd. In deze proef, die uitgevoerd is onder GEP erkenning worden diverse middelen toegepast en onderzocht die geen toelating in spinazie in Nederland hebben. Dit zijn Experiment B, Experiment D, Experiment C en Experiment A. Dit onderzoek heeft plaatsgevonden om alternatieven te onderzoeken voor Chloor IPC (niet meer toegelaten) en Asulam (120 dagen regeling). Zo moeten de resultaten ook gezien worden. Daarnaast worden 4 na opkomst strategieën met het standaard object Q en met elkaar vergeleken. De proef is aangelegd in vier herhalingen. In de na opkomst onkruid bestrijding in spinazie hadden we de beschikking over Chloor IPC en de werkzame stof fenmedifam. Chloor IPC is inmiddels niet meer toegelaten. Om een effectieve na opkomst onkruidbestrijding te laten plaatsvinden is in dit onderzoek getracht alternatieven voor Chloor IPC te vinden. Daarvoor is in plaats van Chloor IPC een uitvloeier ingezet, Experiment A en Experiment D ingezet. Daarnaast is gekeken naar het tijdstip van de na opkomst onkruid bestrijding. Gekeken is om de eerste inzet van contact herbiciden na opkomst in spinazie vroeg te laten plaatsvinden. Vroege inzet met een lagere dosering ten opzichte van een latere inzet met hogere doseringen. In dit verslag zal verder ingegaan worden op de resultaten van dit onderzoek.

2.2.1 Objecten

De opzet van de proef is om alternatieve onkruidbestrijdingsstrategieën in spinazie te vinden en te onderzoeken. Het toch al smalle middelen pakket in deze teelt dreigt nog verder te worden ingekrompen, waarmee de teelt van spinazie in Nederland wel heel erg moeilijk, zo niet onmogelijk wordt. Omdat dit een zoektocht naar alternatieve onkruidbestrijdingsmiddelen is, betekent dit dat er verschillende middelen, onder proefveldonthefing, ingezet zijn zonder toelating in de teelt van spinazie. De objecten verschillen in moment van toepassing (**V**oor **O**pkomst en **N**a **O**pkomst) en in gebruikte middelen en doseringen. Naast het object onbehandeld (object A), zijn er 20 objecten met verschillende voor opkomst bespuitingen. Van deze 20 objecten is object C de referentie, omdat dit in de praktijk de meest toegepaste combinatie is.

Tabel 2: Objecten chemische onkruidbestrijding in spinazie

Object	Beschrijving	voor opkomst direct na zaai		na opkomst kiembl./1e echte bl.		na opkomst begin 2 blad	na opkomst 2-4 blad		
		middel	dosering (l /ha)	middel	dosering (l /ha)	middel	dosering (l/ha)	middel	dosering (l/ha)
A	onbehandeld	--		--					
B	basis Centium	Centium	0,10	--					
C	referentie voor-opkomst Centium + Asulam	Centium + Asulam +	0,10 3,0	--					
D	Centium + Experiment D	Centium Experiment D	0,10 0,8	--					
E	Centium + Experiment B laag	Centium Experiment B	0,10 0,3	--					
F	Centium + Experiment B hoog	Centium Experiment B	0,10 0,5	--					
G	Centium + Experiment A laag	Centium Experiment A	0,10 1,0	--					
H	Centium + Experiment A hoog	Centium Experiment A	0,10 2,0	--					
J	Centium + Experiment C laag	Centium Experiment C	0,10 0,5	--					
K	Centium + Experiment C hoog	Centium Experiment C	0,10 1,0	--					
L	Centium + Experiment B + Experiment A	Centium Experiment B Experiment A	0,075 0,25 1,5	--					
M	Centium + Experiment D + Experiment A	Centium Experiment D Experiment A	0,075 0,5 1,5	--					
N	Centium + Experiment C + Experiment A	Centium Experiment C Experiment A	0,075 0,5 1,5	--					
P	Centium + Experiment D + Experiment B	Centium Experiment D Experiment B	0,075 0,5 0,25	--					
Q	referentie + na-opkomst Astrix + Intruder laat	Centium + Asulam	0,10 3,0			Astrix Intruder	1,5 1,5	Corzal Intruder	1,5 1,5
R	Corzal + uitvloeier vroeg en laat	Centium Asulam	0,10 3,0	Corzal Codacide	0,5 0,5			Corzal Codacide	1,5 0,5
S	Corzal + Experiment D + uitvl	Centium Asulam	0,10 3,0	Corzal Experiment D Codacide	0,5 0,5 0,5			Corzal Experiment D Codacide	1,5 0,5 0,5
T	Corzal + uitvloeier vroeg en midden vroeg	Centium Asulam	0,10 3,0	Corzal Codacide	0,5 0,5	Corzal Codacide	1-1,5 0,5		
U	Corzal + Experiment A zeer laag	Centium Asulam	0,10 3	Corzal Experiment A	0,5 0,3	Corzal Experiment A	1-1,5 0,5		
V	Corzal + Intruder vroeg	Centium Asulam	0,10 3,0	Astrix Intruder	0,5 0,5	Corzal Intruder	1-1,5 1-1,5		

De voor opkomst bespuiting heeft plaatsgevonden op 6-mei-20, direct na zaai. De eerste na opkomst bespuiting (foto 1) heeft plaatsgevonden in het kiemblad tot maximaal het net zichtbare zijn van de eerste twee echte bladeren. Dit was op 18 mei 2020. De tweede na opkomst bespuiting heeft plaatsgevonden bij twee volledige echte bladeren en de derde na opkomst bespuiting heeft plaatsgevonden bij 4 volledige echte bladeren.



Figuur 3: Gewasstadium bij de eerste na opkomst bespuiting

2.2.2 Waarnemingen

Gedurende het seizoen zijn de volgende type 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 stadium tot 5cm en groter.

De onkruid tellingen hebben plaatsgevonden voor de eerste, voor de tweede en voor de derde na opkomst onkruidbestrijding en na de derde na opkomst onkruidbestrijding en staan in bijlage 4.1. Tevens heeft er voor de oogst nog een visuele beoordeling van het onkruidbestand per object plaatsgevonden. Om een compleet beeld te krijgen zijn bij de oogst monsters per object genomen. Deze monsters zijn gesorteerd in spinazie, aardappel opslag en onkruid.

✓ **Fytotoxische reactie en gewasdrukking**

Op 14 mei waren er tussen de objecten geen duidelijke verschillen in stand zichtbaar tussen alle objecten. Na de eerste (T1) na opkomst onkruidbestrijding waren verschillen zichtbaar. De objecten die een T1 bespuiting hadden gehad (objecten R, S, T, U en V) vertoonden lichte verbranding en drukking ten opzichte van de objecten A t/m P en object Q. Objecten T, U en V hebben op 25 mei de tweede na opkomst bespuiting gehad en op dit zelfde tijdstip heeft object Q de eerste na opkomst onkruidbestrijding gehad. Na deze tweede na opkomst toepassing was er duidelijk sprake van fytotoxiciteit in de vorm van verbranding. Object Q zou volgens schema op 29 mei de tweede na opkomst bespuiting worden toegepast. Door de fytotoxiciteit heeft in object Q de tweede na opkomst onkruidbestrijding niet meer plaatsgevonden. Object Q heeft maar één na opkomst onkruidbestrijding gehad. Op 29 mei is er in de objecten R en S de tweede na opkomst onkruidbestrijding toegepast. Deze heeft weinig fytotoxiciteit laten zien. Op 16 juni heeft de oogst plaatsgevonden. Voor de oogst is de stand van het gewas middels een gewasstand cijfer beoordeeld.

✓ **Opbrengst**

Op 16 juni is de gehele proef geoogst met de Haldrup proefveld oogstmachine waarmee naast een vaste oppervlakte en gewichtsbepaling ook gewasmonsters genomen konden worden. Deze gewasmonsters zijn daarna gesorteerd in onkruid, aardappel opslag en vermarktbaar spinazie en vervolgens gewogen. Deze manier van oogsten geeft een mooi en duidelijk beeld van de resultaten van de verschillende strategieën waarop in het hoofdstuk resultaten in de paragraaf opbrengst nader wordt ingegaan.

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 onderstaande tabel staat een omschrijving bij F-prob om aan te geven hoe significant een resultaat is.

Tabel 3: Omschrijving F-prob

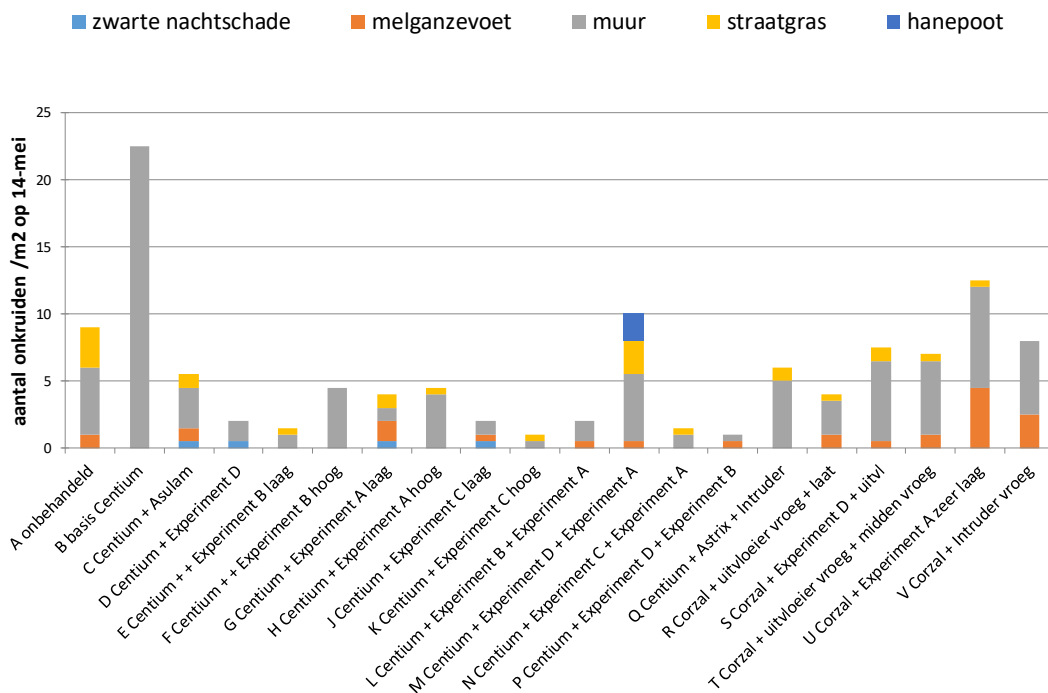
F probality	Omschrijving
0,05 < P < 0,10	indicatie voor een verschil
0,01 < P < 0,05	significant
0,001 < P < 0,01	sterk significant
P < 0,001	zeer sterk significant

3 Resultaten

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

3.1 Onkruidwaarnemingen chemische onkruidbestrijdingsstrategieën in spinazie

Het onkruidbestand dat voorkwam op het proefveld tijdens de eerste onkruidtelling bestond uit muur, zwarte nachtschade, melganzevoet, aardappel opslag, straatgras en hanepoot. Het onkruidbestand was hiermee niet erg uitgebreid, waarbij muur als meeste voorkwam. Na verloop van tijd werd duidelijk dat het onkruid bestand zich uitbreide. Bij opvolgende onkruidtellingen kwamen met name knopkruid en papegaaienkruid bij het reeds getelde onkruidspectrum erbij. Figuur 4 geeft het aantal en soort onkruiden in de objecten op 14 mei weer.

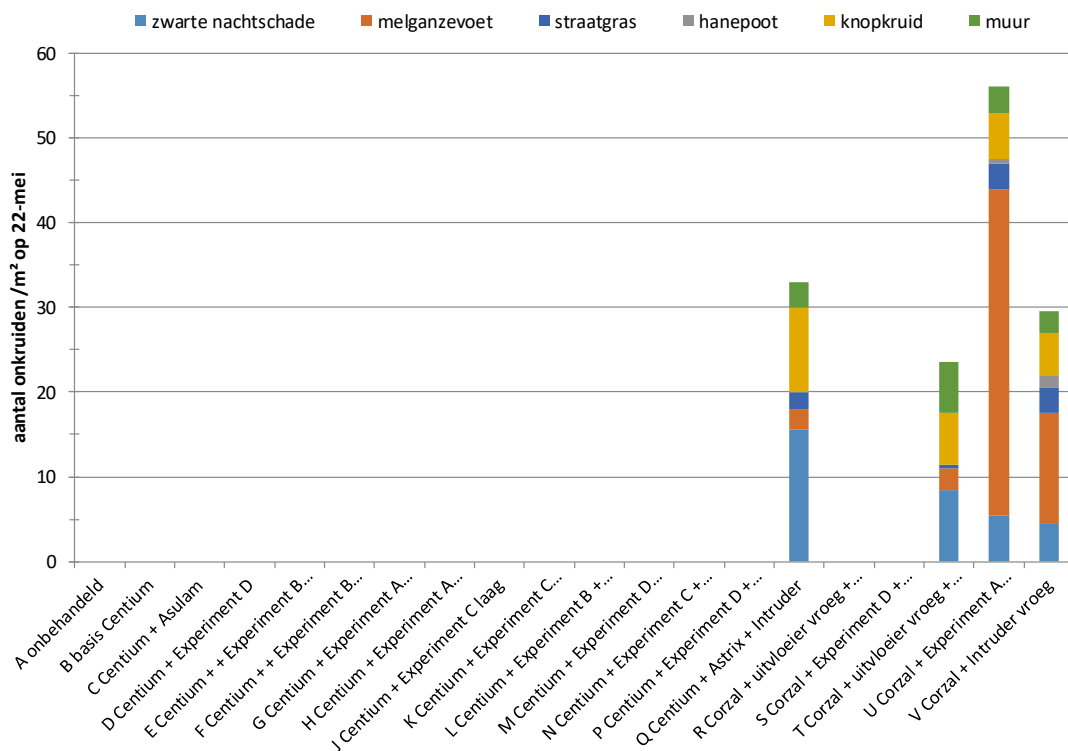


Figuur 4: Aantal en soort onkruiden per m² op 14 mei voor de eerste na opkomst onkruidbestrijding (T1)

Uit figuur 4 is te concluderen dat alle voor opkomst onkruidbestrijdingsstrategieën behalve object M een betere onkruidbestrijding laten zien dan onbehandeld (object A) (niet significant). Opvallend zijn objecten J en K (Experiment C + Centium), object E (Centium + Experiment B

laag), en de objecten L, N en P (significant minder onkruiden dan object B). De objecten L, N en P zijn voor opkomst strategieën, waarbij Centium is gecombineerd met Experiment C en Experiment B, waarbij nog een derde middel Experiment D of Experiment A aan toegevoegd is. Deze objecten lieten ook allen een betere onkruidbestrijding zien dan object C (Centium + Asulam) het vergelijkingsobject of met andere woorden het praktijk object (niet significant). Na deze telling is de na opkomst onkruidbestrijding in de objecten R, S, T, U en V uitgevoerd.

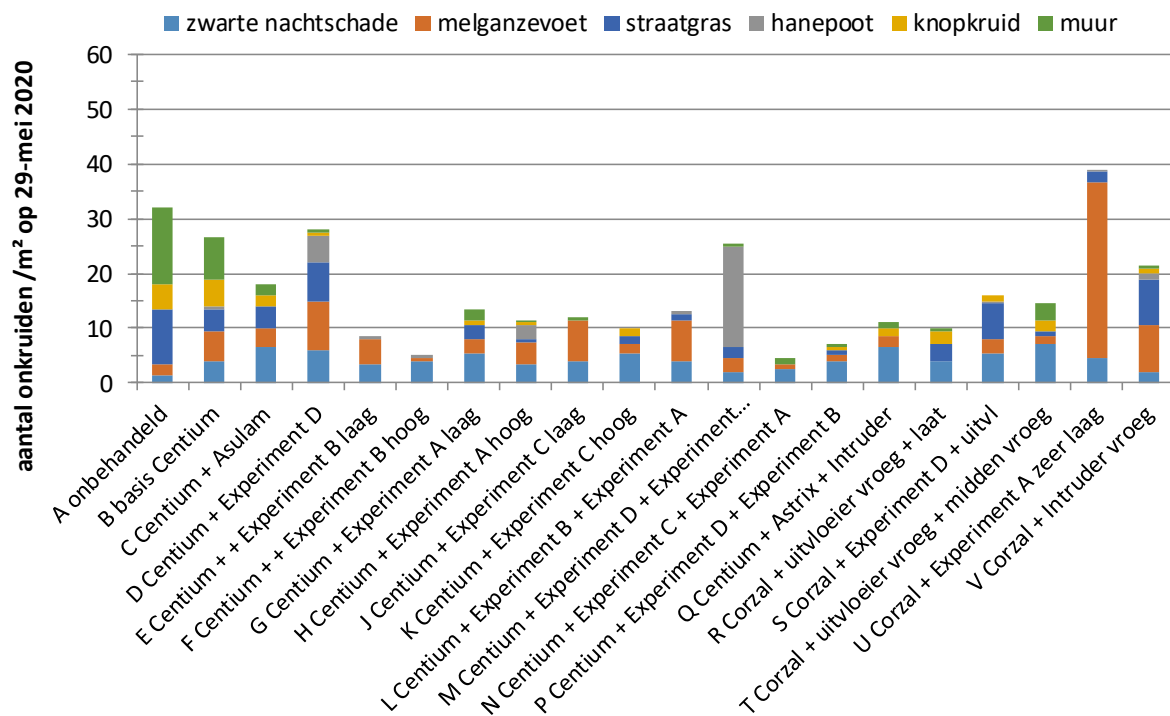
Op 22 mei zijn de onkruiden in de objecten Q, T, U en V geteld. De objecten T, U en V hebben op 25 mei de tweede na opkomst onkruidbestrijding gekregen en object Q de eerste. Figuur 5 geeft het aantal en soort onkruiden in deze objecten weer. Het aantal en soort onkruiden is uitgebreid. De objecten T, U en V hebben reeds een onkruidbestrijding ontvangen. Heeft deze wel gewerkt? In de objecten T, U en V zijn er veel nieuwe onkruiden in kiemblad stadium geteld (het aantal onkruiden in object U is significant hoger). Bovendien heeft de telling 4 dagen na de T1 plaatsgevonden, waarbij moet worden opgemerkt dat de T1 nog niet is uitgewerkt. Door de snelle groei van de spinazie was er geen andere mogelijkheid, de T2 moet plaatsvinden bij 2 volledig ontwikkelde bladeren.



Figuur 5: Aantal en soorten onkruiden per m² op 22 mei

Op 29 mei heeft in de objecten R en S de tweede na opkomst onkruidbestrijding (T3) plaatsgevonden. Object Q zou tevens de tweede na opkomst onkruidbestrijding krijgen. Echter de fytotoxiciteit, ontstaan door de eerste na opkomst onkruidbestrijding op 25 mei was zodanig, dat deze tweede

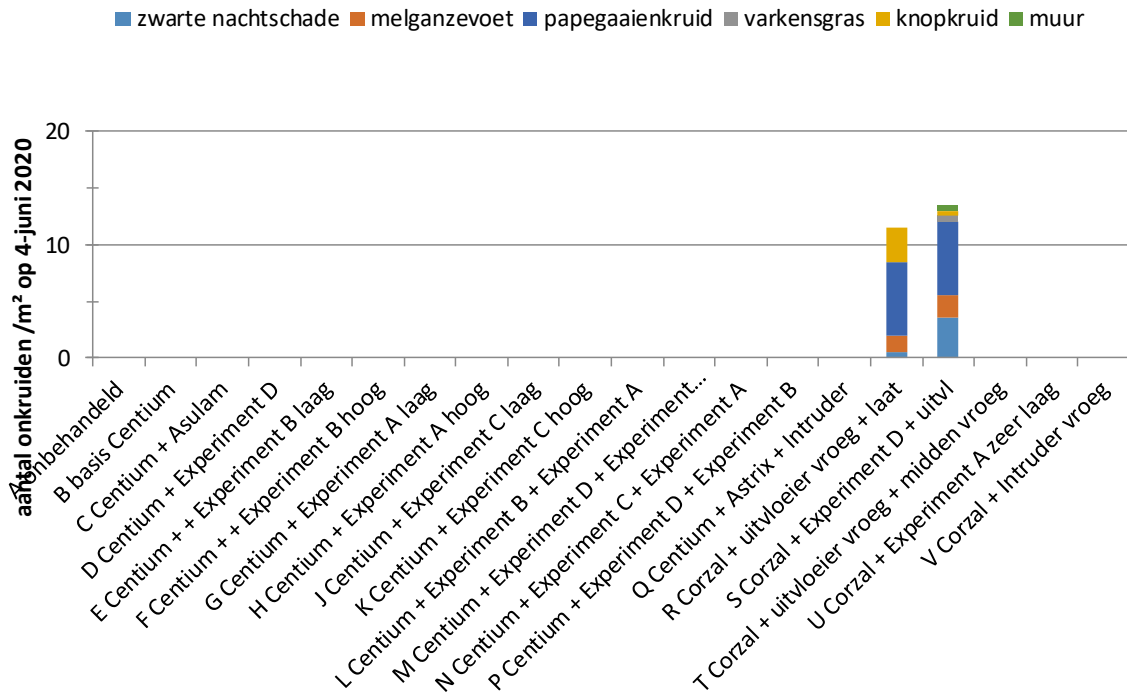
na opkomst onkruidbestrijding in object Q niet is uitgevoerd. Voor deze T3 heeft er een onkruidtelling plaatsgevonden.



Figuur 6: Aantal en soort onkruiden per m² op 29 mei

Uit figuur 6 is te concluderen dat de object F (Centium + Experiment B) het beste object is, zelfs beter dan de objecten met een na opkomst onkruidbestrijding (niet significant m.u.v. object A & U). Object J (Experiment C laag) laat ook nog altijd een goed resultaat zien. Object K (Experiment C hoog) lijkt het slechter te doen dan object J (niet significant). De drievoudige voor opkomst strategieën M, N en P laten ook goede resultaten zien. Object U (Corzal + Experiment A na opkomst) valt tegen met name op de melganzevoet.

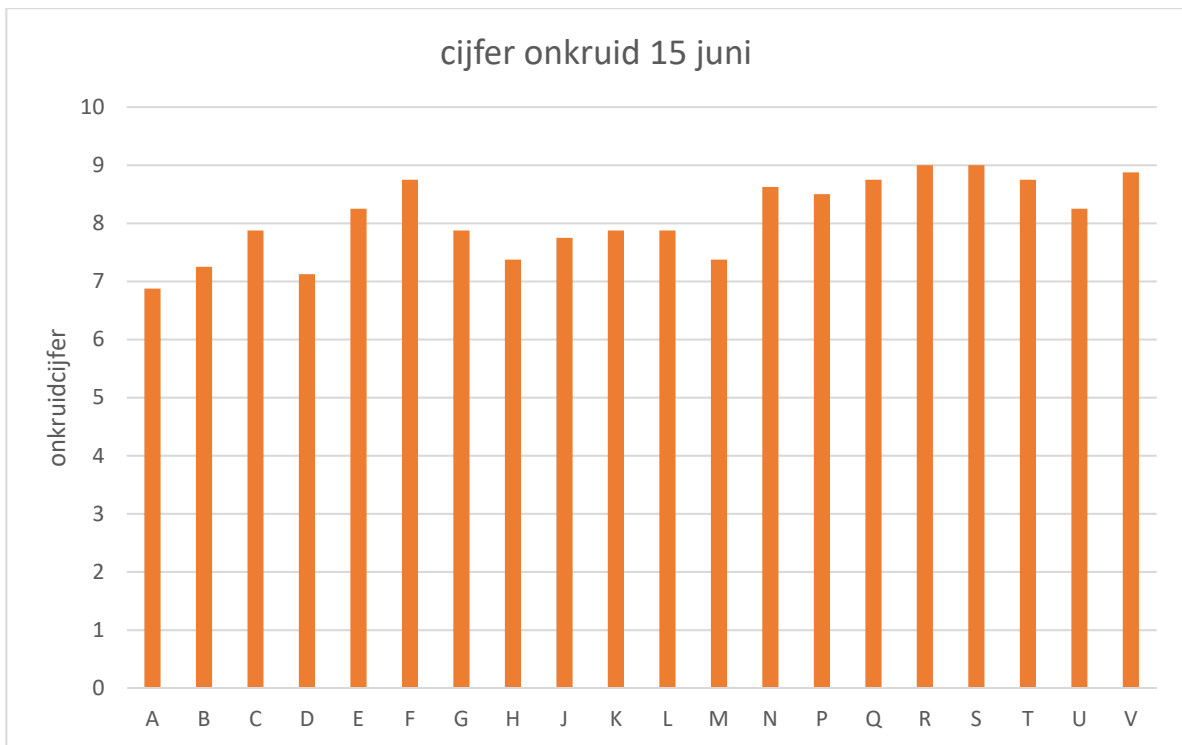
Op 4 juni zijn de onkruiden in de objecten R en S, zes dagen na de tweede na opkomst onkruidbestrijding opnieuw geteld.



Figuur 7: Aantal en soort onkruiden per m² op 4 juni

Figuur 7 laat zien dat de effectiviteit van deze na opkomst onkruidbestrijding op 4 juni gering is geweest.

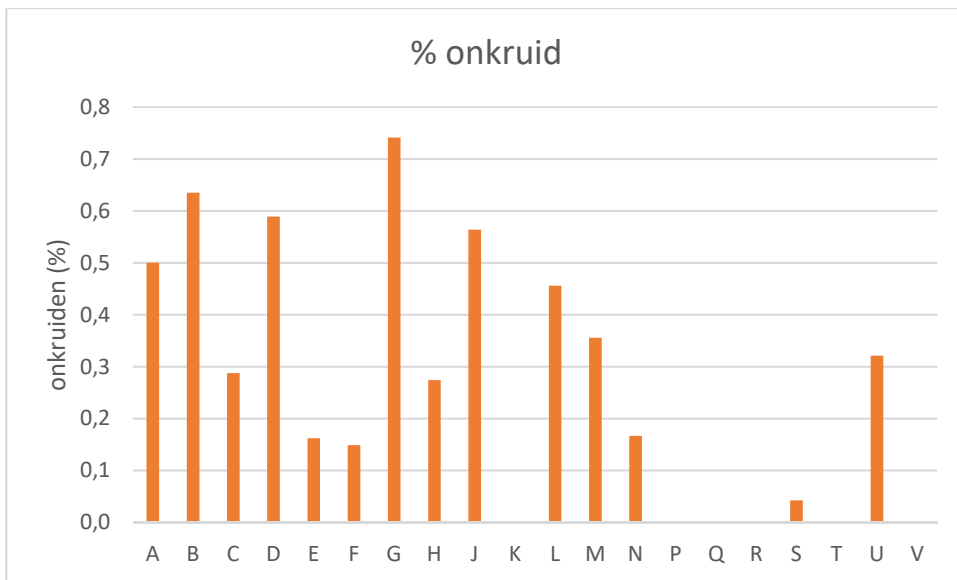
Op 15 juni heeft de laatste onkruid waarneming plaatsgevonden, waarna op 16 juni is geoogst. De spinazie was op dat moment zodanig ontwikkeld dat onkruidtellingen onmogelijk waren. De onkruiden zijn middels een cijfer per veldje aangegeven.



Figuur 8: Onkruid per object uitgedrukt in een cijfer 1-10 (hoe hoger het cijfer hoe minder onkruiden)

Uit figuur 8 is te concluderen dat de objecten Q t/m V (de objecten met een voor en een na opkomst onkruidbestrijding) allemaal een hoger cijfer krijgen dan de objecten A (onbehandeld), B (alleen Centium) en C (Centium + Asulam). Deze verschillen zijn significant (m.u.v. object U). Tevens kan geconcludeerd worden dat de objecten E en F (Experiment B laag en hoog) en de objecten N en P (Centium + Experiment C of Experiment B + Experiment A) te vergelijken zijn met de objecten Q t/m V.

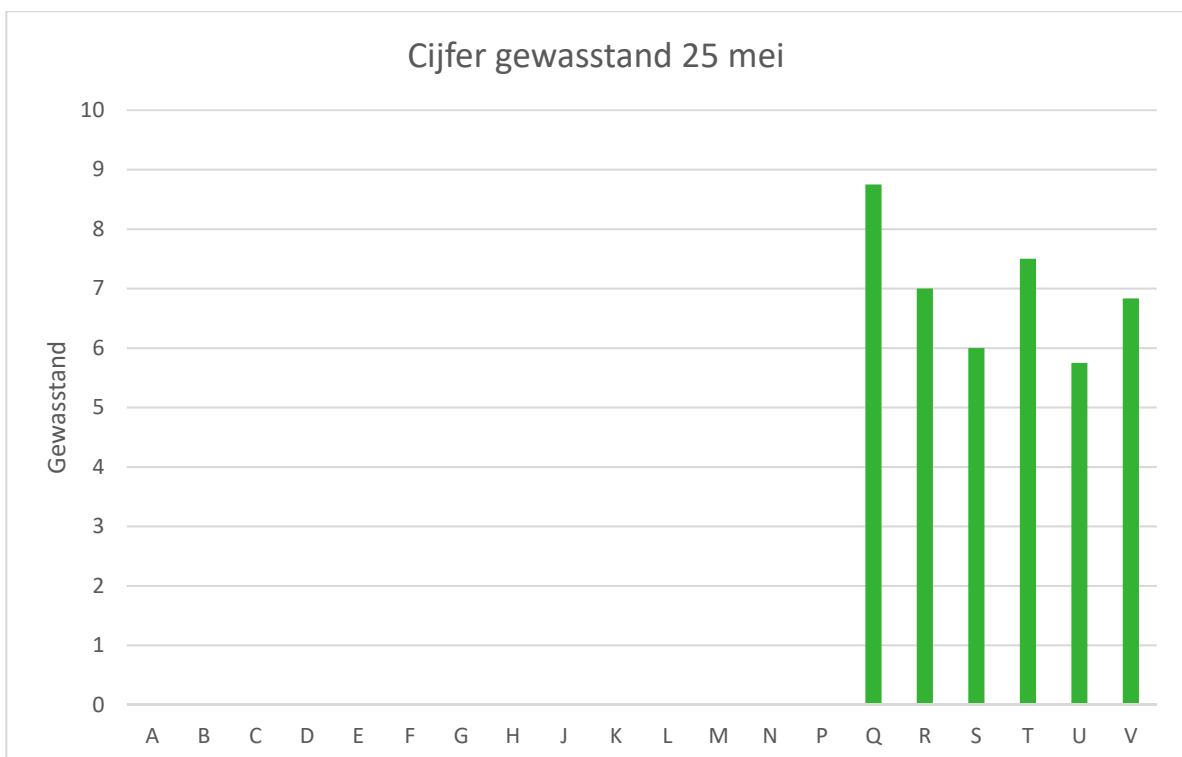
Bij de oogst zijn gewas monsters per veldje genomen. Deze zijn gesorteerd op spinazie, aardappelopslag en onkruiden. Figuur 9 geeft het percentage onkruiden in het monster weer. Figuur 9 bevestigt de bevindingen uit figuur 8. Waarbij object K opvalt door geen onkruiden in het monster. Objecten J en K zijn de objecten met Centium + Experiment C.



Figuur 9: % onkruiden per object

3.2 Gewaswaarnemingen

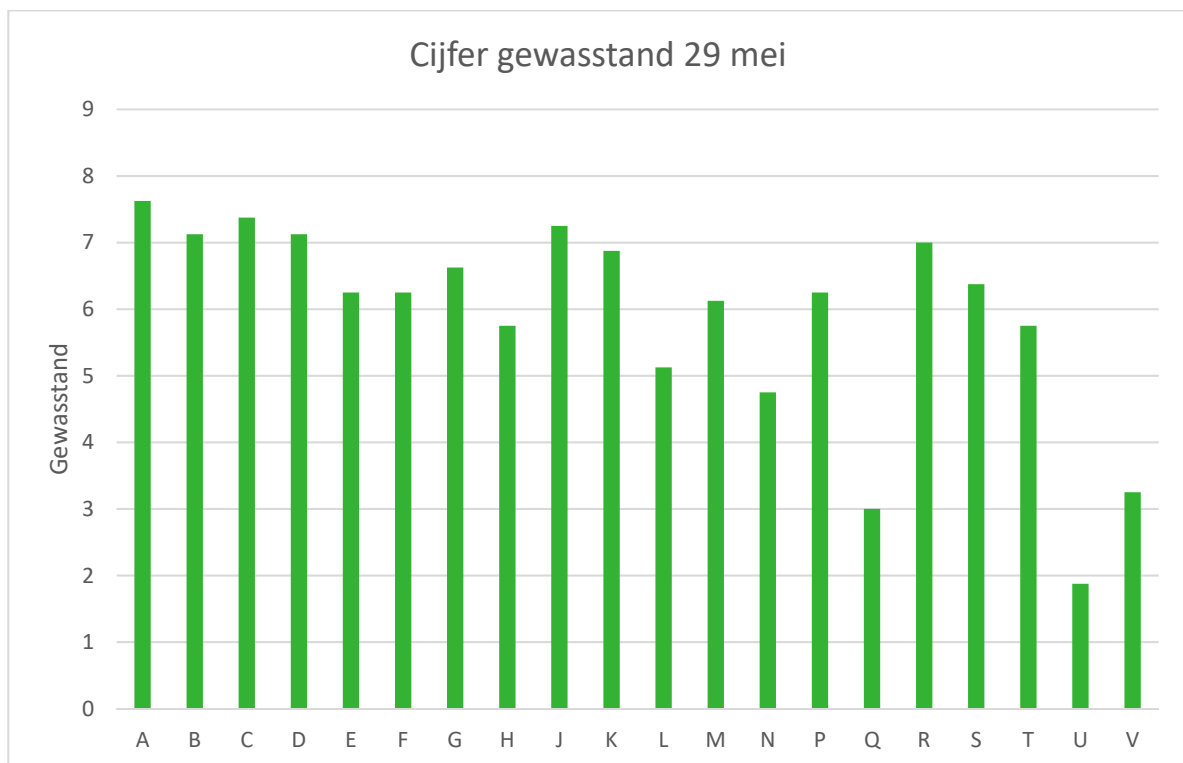
Met betrekking tot de gewaswaarnemingen is vooral gekeken naar de fytotoxiciteit op de spinazie. De eerste gewaswaarneming heeft plaatsgevonden op 14 mei, waarbij geen fytotoxiciteit is waargenomen. Op 25 mei, na de eerste na opkomst onkruidbestrijding, heeft de tweede gewaswaarneming plaatsgevonden.



Figuur 10: Cijfer gewasstand op 25 mei

Object Q heeft nog geen onkruidbestrijding gehad en dient dus als vergelijking. Te concluderen is dat alle objecten door de eerste na opkomst onkruidbestrijding fytotoxiciteit laten zien in de vorm van verbranding en drukking van het spinazie gewas. Objecten S en U laten de meeste fytotoxiciteit zien (significant). Object S is Corzal + Experiment D + uitvloeier. Blijkbaar scherpt Experiment D de mix aan, waardoor er meer fytotoxiciteit ontstaat. Object U is Corzal + Experiment A. Deze combinatie zorgt ook voor meer fytotoxiciteit.

Op 25 mei heeft de tweede na opkomst onkruidbestrijding in de objecten T, U en V plaatsgevonden en de eerste na opkomst onkruidbestrijding in object Q. Op 29 mei heeft een gewaswaarneming plaatsgevonden waarbij met name de fytotoxiciteit in de objecten Q, T, U en V is vastgesteld. De fytotoxiciteit in de objecten Q, U en V is hoog, zoals het gewasstandcijfer in figuur 10 weer geeft. Opvallend is object T Corzal + uitvloeier die duidelijk minder en acceptabele fytotoxiciteit laat zien (significant).



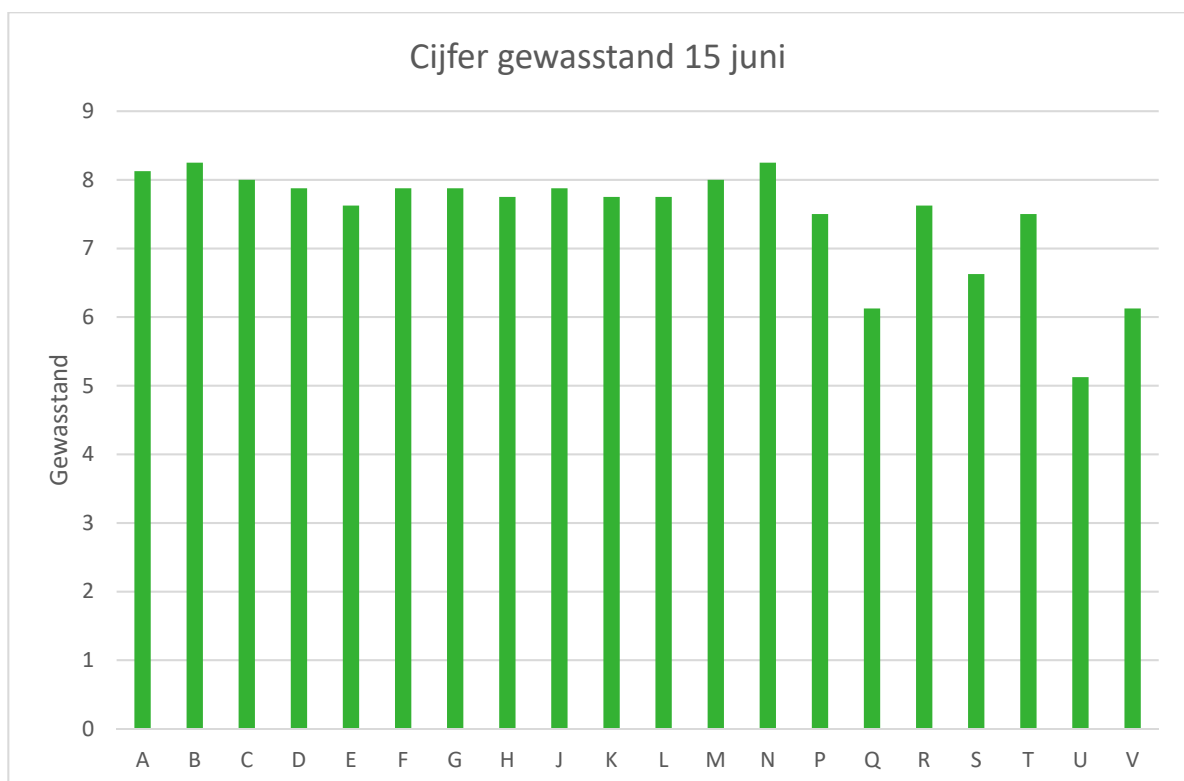
Figuur 11: Cijfer gewasstand op 29 mei

Deze tweede na opkomst bespuiting op 25 mei heeft plaatsgevonden onder redelijk normale omstandigheden, echter vanaf 26 mei zijn er verschillende dagen met een zon kracht van 8 en 9 geweest, wat waarschijnlijk mede oorzaak van deze fytotoxiciteit is. Onderstaande figuur laat dit duidelijk zien.



Figuur 12: object V na de tweede na opkomst onkruidbestrijding

Op 15 juni net voor de oogst heeft de laatste gewaswaarneming plaatsgevonden. In figuur 13 worden de gewasstandcijfers op 15 juni weergegeven. De schade in met name de objecten Q, U en V heeft zich wat hersteld, maar zijn nog altijd duidelijk zichtbaar. Object S laat ook nog steeds een lager gewasstand cijfer zien door de combinatie Corzal + Experiment D en uitvloeier. De objecten Q, S, U en V hebben een significant lagere gewasstand vergeleken met de anderen objecten.

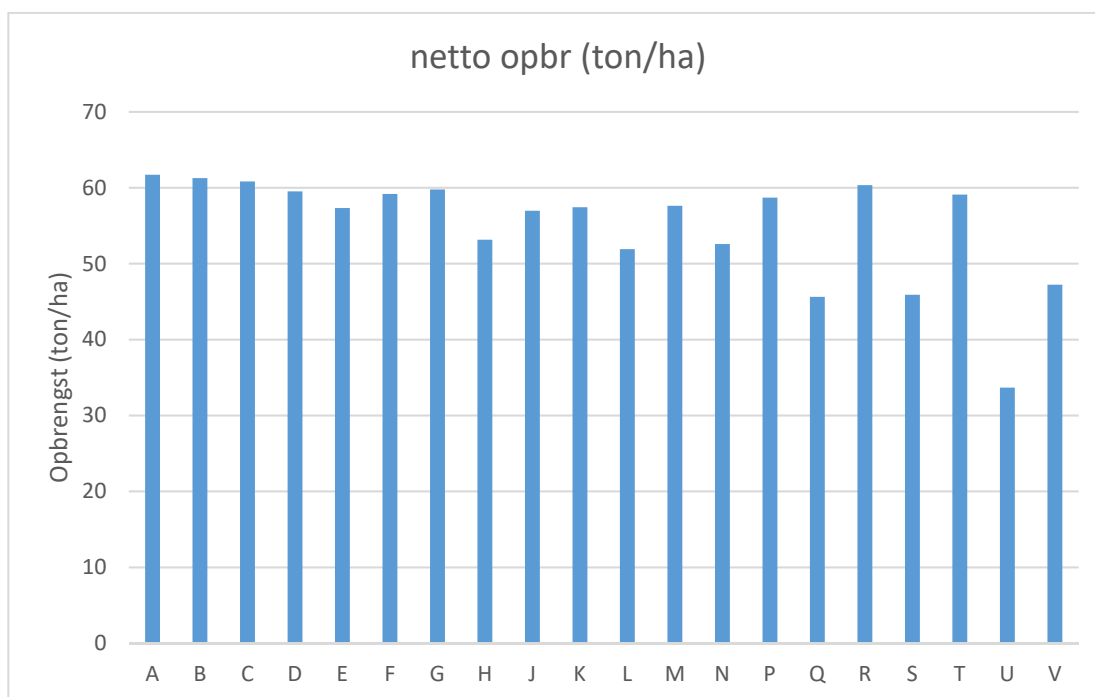


Figuur 13: Gewasstand cijfers op 15 juni

De verschillen tussen alle andere objecten met betrekking tot de gewasstand zijn zeer gering (niet significant).

3.3 Opbrengst

Op 16 juni is van ieder veldje 9,6 meter x 1,23 meter met een oppervlakte van 11,808 m² geoogst. De geoogste spinazie, inclusief de onkruiden, is daarna gewogen. Om een duidelijk beeld van de resultaten van de verschillende onkruidbestrijdingsstrategieën te krijgen, is uit de bruto opbrengst een monster genomen, waarna dit monster is gesorteerd in onkruiden, aardappel opslag en vermarktbaar spinazie. In figuur 14 worden de opbrengsten weergegeven.



Figuur 14: Netto opbrengst in ton/ha per object

De objecten A, B en C realiseren een opbrengst van meer dan 60 ton per hectare. Object C is de standaard (praktijk). Objecten E en F zitten met gemiddeld 58 ton per hectare, een drie ton lager dan object C (niet significant). Object G (Experiment A laag) behaalt net geen 60 ton per hectare terwijl object H (Experiment A hoog) met 53 ton per ha duidelijk lager scoort dan object C (significant). Blijkbaar heeft hoge doseringen Experiment A voor opkomst, een drukkend effect. Objecten J en K (Experiment C laag en hoog) behalen gemiddeld 57 ton per hectare. Daarmee ligt de opbrengst van G en K drie ton lager dan object C (niet significant). In 2019 was dit verschil groter. Dit jaar is het effect van Experiment C op de spinazie beperkt wat perspectief biedt. In de objecten L t/m P lijkt ook dat Experiment A in de combinatie tot wat opbrengst derving lijdt.

Object P (Centium + Experiment D + Experiment B) met 58,6 ton scoort vergelijkbaar wat opbrengst betreft als object E en F. Het lijkt erop dat Experiment B redelijk selectief is in spinazie.

In de na opkomst objecten zijn objecten R en T duidelijk wat opbrengst betreft de betere objecten (significant). Objecten R en T zijn de Corzal + uitvloeier objecten toegepast vroeg. Objecten Q, S, U en V laten dit jaar te veel opbrengst derving zien (significant). Experiment A in combinatie met Corzal laat veel verbranding zien en daarnaast te weinig onkruid werking. Experiment D toevoegen aan Corzal en uitvloeier verscherpt de mix dit jaar te veel. De standaard Corzal + Intruder (Chloor IPC) reageert dit jaar erg fel met name in de toepassing op 25 mei.

4 Discussie en conclusies

Basisbespuiting

Voor opkomst lijken er alternatieven voor Chloor IPC en Asulam te zijn, namelijk Experiment B en Experiment C. Experiment A en/of eventueel Experiment D zouden daarbij naast Centium als basis een aanvulling kunnen zijn.

Met name Experiment B en Experiment C in combinatie met Centium geven goede resultaten vergelijkbaar of beter dan de standaard Centium + Asulam (niet significant).

Een combinatie van Centium + Experiment C of Experiment B met Experiment D of een lage dosering Experiment A lijkt ook een geschikte combinatie.

Echter, op dit moment hebben zowel Experiment B, Experiment C, Experiment A als Experiment D geen toelating voor spinazie in Nederland. Verder onderzoek naar de juiste dosering is nodig mochten deze middelen een kans maken om in de teelt van spinazie toegelaten te worden.

Na opkomst bespuitingen

Na de opkomst geven de objecten R en T, gestart met een onkruidbestrijding in het kiemblad/twee eerste bladeren net zichtbaar, met een lage dosering van Corzal + uitvloeier, betere resultaten op de onkruiden en minder fytotoxiciteit. Uitvloeier lijkt een geschikte, misschien zelfs betere optie te zijn dan Chloor IPC. De combinatie Corzal + Experiment A geeft tegenvallende resultaten op de onkruiden en te veel fytotoxiciteit.

Atrix/Corzal + Chloor IPC is erg gevoelig voor hoge zon kracht en geeft onder deze omstandigheden hoge fytotoxiciteit te zien.

Met de combinatie Atrix/Corzal + Chloor IPC zijn de resultaten bij vroeg beginnen, beter op de onkruiden en de fytotoxiciteit.

De voor opkomst E (Centium + Experiment B laag), F (Centium + Experiment B hoog), J (Centium + Experiment C laag), K (Centium + Experiment C hoog) en P (Centium + Experiment D + Experiment B) geven met alleen een voor opkomst onkruidbestrijding al acceptabele resultaten dit jaar. De objecten met Experiment B en Experiment C in de combinatie voor opkomst moeten verder onderzocht worden om de optimale dosering vast te stellen.

Mochten de reeds verschillende keren in dit verslag genoemde middelen hun toelating verliezen in de teelt van spinazie, is het een terechte vraag of het industrieel telen van spinazie voor de verwerkende industrie nog mogelijk is. In dit onderzoek zijn een aantal middelen naar voren gekomen als mogelijke opvolgers. Zelfs de objecten E (Centium + Experiment B laag), F (Centium + Experiment B hoog), J (Centium + Experiment C laag), K (Centium + Experiment C hoog) en P (Centium + Experiment D + Experiment B) met alleen een voor opkomst onkruidbestrijding laten dit jaar al acceptabele resultaten zien. Echter zijn deze middelen momenteel niet toegelaten in de spinazieteelt. De uitkomst van deze proef geeft redenen om met de fabrikanten van Experiment B, Experiment C, Experiment A en/of Experiment D te overleggen wat betreft de mogelijkheden voor toelating in de spinazieteelt.

Ook zou het de moeite waard kunnen zijn te onderzoeken of een voor opkomst onkruidbestrijding met de genoemde middelen in combinatie met een iets dikkere zaaizaadhoeveelheid nog betere resultaten geeft.

Bijlage 1 Algemene proefveldgegevens

Proefveldgegevens

Gewas	spinazie
Voorvrucht	aardappelen
Hoofdgrondbewerking	ploegen met woelers en vorenpakker
Zaaidatum	5 mei 2020
Ras	praktijk; ras BOA dkg 10,8 gr
Rijafstand	12,5 cm
Zaaimethode	Volgens gangbare praktijk
Zaaizaadhoeveelheid	2,9 eenheden per ha x 11.2 = 32,5 kg / ha
Aantal herhalingen	4
Aantal objecten	20
Veldjesgrootte	3 meter x 12 meter (36 m ²)
Opkomst	12 mei 2020
Beregening	9 mei 15-20mm, 15 en 30 mei 25-30mm
Oogst	16 juni 2020
Afmetingen veldjes bruto netto	3,0 meter x 12 meter 1,5 meter x 8 meter

Onkruidbestrijding volgens objectenschema

Datum	Beschrijving
6 mei 2020	T1 bespuiting
18 mei 2020	T2 bespuiting na opkomst
25 mei 2020	T3 bespuiting
29 mei 2020	T4 bespuiting

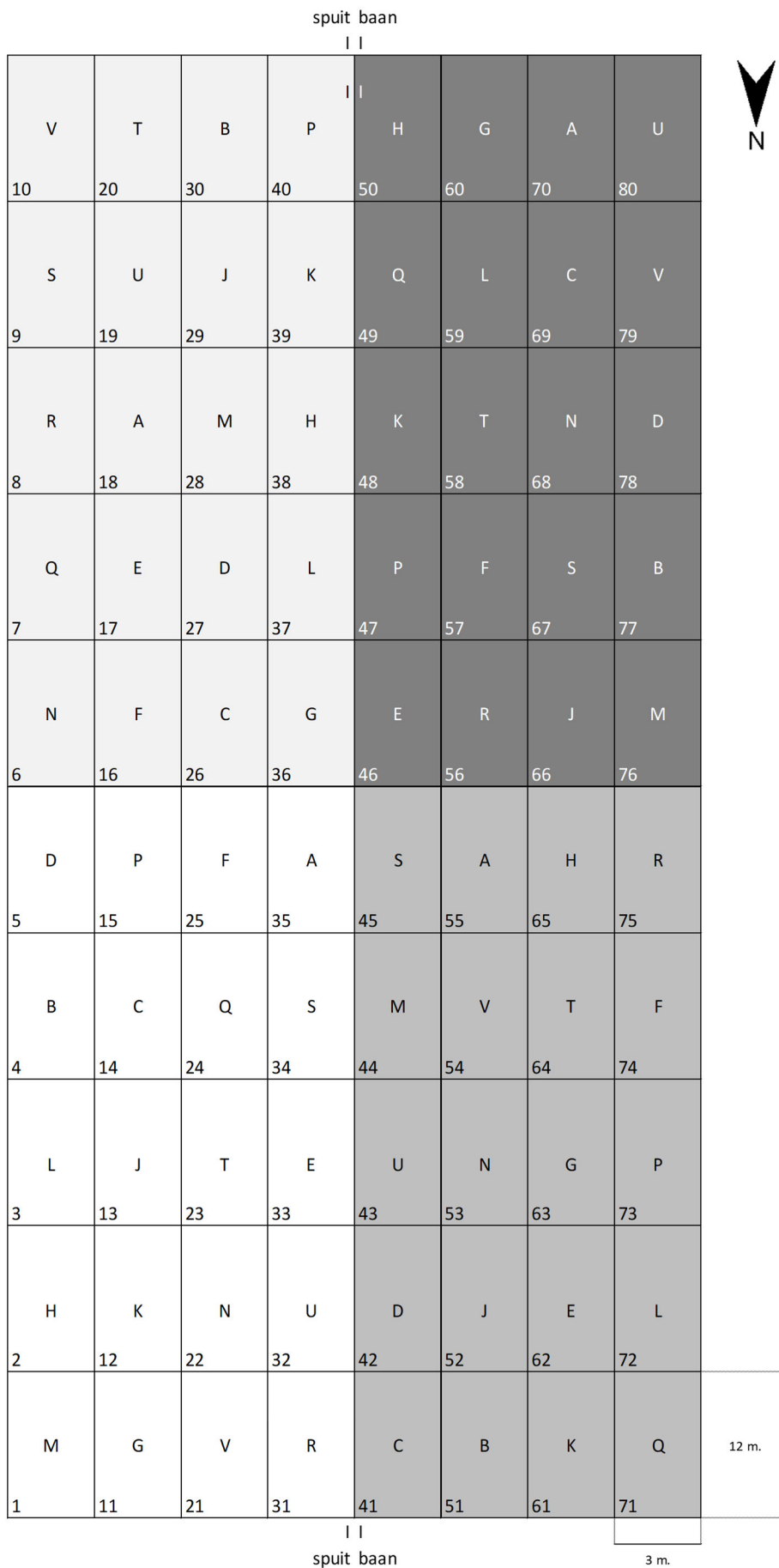
Ziektebestrijding

Datum	Beschrijving
nvt	nvt

Bodemanalyse

Datum: 20 dec 2017	Eenheid	Resultaat
Stikstoftotaal	Kg N/ha	3680
Zwavel totaal	Kg S/ha	625
P-plantbeschikbaar	Kg P/ha	5,3
P-bodemvoorraad	Kg P/ha	635
K-plantbeschikbaar	kg K/ha	165
K-bodemvoorraad	Kg K/ha	205
Mg-plantbeschikbaar	Kg Mg/ha	450
Mg-bodemvoorraad	Kg Mg/ha	245
Na-plantbeschikbaar	Kg Na/ha	25
Na-bodemvoorraad	Kg Na/ha	40
Zuurgraad (pH)		5,2
Organische stof	%	4,1

Bijlage 2 Proefveldschema met objecten



Object	Beschrijving	voor opkomst direct na zaai		na opkomst kiembl./1e echte bl.		na opkomst begin 2 blad		na opkomst 2-4 blad	
		middel	dosering (l/ha)	middel	dosering (l/ha)	middel	dosering (l/ha)	middel	dosering (l/ha)
A	onbehandeld	--		--					
B	basis Centium	Centium	0,10	--					
C	referentie voor-opkomst Centium + Asulam	Centium + Asulam +	0,10 3,0	--					
D	Centium + Experiment D	Centium Experiment D	0,10 0,8	--					
E	Centium + Experiment B laag	Centium Experiment B	0,10 0,3	--					
F	Centium + Experiment B hoog	Centium Experiment B	0,10 0,5	--					
G	Centium + Experiment A laag	Centium Experiment A	0,10 1,0	--					
H	Centium + Experiment A hoog	Centium Experiment A	0,10 2,0	--					
J	Centium + Experiment C laag	Centium Experiment C	0,10 0,5	--					
K	Centium + Experiment C hoog	Centium Experiment C	0,10 1,0	--					
L	Centium + Experiment B + Experiment A	Centium Experiment B Experiment A	0,075 0,25 1,5	--					
M	Centium + Experiment D + Experiment A	Centium Experiment D Experiment A	0,075 0,5 1,5	--					
N	Centium + Experiment C + Experiment A	Centium Experiment C Experiment A	0,075 0,5 1,5	--					
P	Centium + Experiment D + Experiment B	Centium Experiment D Experiment B	0,075 0,5 0,25	--					
Q	referentie + na-opkomst Astrix + Intruder laat	Centium + Asulam	0,10 3,0			Astrix Intruder	1,5 1,5	Corzal Intruder	1,5 1,5
R	Corzal + uitvloeier vroeg en laat	Centium Asulam	0,10 3,0	Corzal Codacide	0,5 0,5			Corzal Codacide	1,5 0,5
S	Corzal + Experiment D + uitvl	Centium Asulam	0,10 3,0	Corzal Experiment D Codacide	0,5 0,5 0,5			Corzal Experiment D Codacide	1,5 0,5 0,5
T	Corzal + uitvloeier vroeg en midden vroeg	Centium Asulam	0,10 3,0	Corzal Codacide	0,5 0,5	Corzal Codacide	1-1,5 0,5		
U	Corzal + Experiment A zeer laag	Centium Asulam	0,10 3	Corzal Experiment A	0,5 0,3	Corzal Experiment A	1-1,5 0,5		
V	Corzal + Intruder vroeg	Centium Asulam	0,10 3,0	Astrix Intruder	0,5 0,5	Corzal Intruder	1-1,5 1-1,5		

Bijlage 3 Omstandigheden tijdens bespuiting en spuittechniek

bespuiting	datum	tijdstip	objecten	temperatuur (°C)	Luchtvochtigheid (%)	bewolking	gewas conditie
T1	6 mei	10:00u	B t/m V	13,5	49	licht bewolkt	droog
T2	18 mei	10:00u	R t/m V	16,4	65	licht bewolkt	droog
T3	23 mei	14:00u	Q, T, U, V	17,9	46	bewolkt	droog
T4	29 mei	14:00u	R, S	21,0	41	onbewolkt	droog

Spuittechniek	Beschrijving
Type spuittechniek	CHD proefveldspuit
Spuitdoppen	Airmix 110-04
Spuitdruk	2,0 bar
Boomhoogte vanaf gewas	50 cm
Waterhoeveelheid	T1-T2 400 ltr /ha, T3-T4 300 ltr /ha

Bijlage 4 Waarnemingen

Bijlage 4.1 Onkruidwaarnemingen

Object	14-mei-20							
	eenzaad	tweezaad	totaal	muur	nachtschade	melganzevoet	straatgras	hanepoot
A	3 ab	7 a	10 ab	1,5 ab	0 a	1 ab	1,5 ab	0 a
B	0 a	23,5 b	23,5 b	3 ab	0,5 a	0,5 a	0 a	0 a
C	1 a	5 a	6 a	2 ab	0,5 a	0,5 a	1 ab	0 a
D	0 a	3,5 a	3,5 a	2 ab	0 a	0 a	0 a	0 a
E	0,5 a	1 a	1,5 a	4 ab	0 a	0 a	0 a	0 a
F	0 a	5 a	5 a	0,5 a	0 a	0 a	0 a	0 a
G	1 a	4 a	5 a	6 abc	0,5 a	1 ab	0 a	0 a
H	0,5 a	4,5 a	5 a	5 abc	0 a	0,5 a	1 ab	0 a
J	0 a	2 a	2 a	1,5 ab	0 a	0,5 a	0 a	0 a
K	0,5 a	0,5 a	1 a	0,5 a	0 a	0,5 a	1,5 ab	0 a
L	0 a	3 a	3 a	2 ab	0 a	0 a	0 a	0 a
M	4,5 b	6,5 a	11 ab	4 ab	0,5 a	0,5 a	2,5 b	2 b
N	0,5 a	1,5 a	2 a	0,5 a	0 a	0 a	0 a	0 a
P	0 a	2 a	2 a	2,5 ab	0 a	1 ab	0 a	0 a
Q	1 a	7 a	8 a	3,5 ab	0 a	0,5 a	0 a	0 a
R	0,5 a	4 a	4,5 a	3,5 ab	0 a	1 ab	1 ab	0 a
S	1 a	7 a	8 a	2 ab	0 a	0,5 a	0,5 ab	0 a
T	0,5 a	6,5 a	7 a	5 abc	0 a	0,5 a	0,5 ab	0 a
U	0,5 a	12,5 ab	13 ab	7 bc	0 a	4 c	2,5 b	0 a
V	0 a	9 a	9 a	10,5 c	0 a	3 bc	1,5 ab	0 a
Lsd	3,037	13,14	13,84	6,321	0,616	2,39	2,145	1,266
F pr.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Object	22-mei-20								
	eenzaad	tweezaad	totaal	muur	nachtschade	melganzevoet	straatgras	hanepoot	knopkruid
A	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
B	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
C	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
D	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
E	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
F	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
G	0 a	0 a	0 a	0 a	1 ab	0,5 a	0 a	0 a	0,5 a
H	0 a	0 a	0 a	2,5 ab	2,5 ab	1,5 a	2,5 ab	0 a	0,5 a
J	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
K	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
L	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
M	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
N	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
P	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	1,5 a	0,5 ab	0 a	0 a
Q	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
R	2 ab	34,5 b	36,5 b	0,5 a	15,5 c	2 a	0,5 ab	0 a	8 b
S	0 a	0 a	0 a	2,5 ab	2 ab	0 a	2 ab	0 a	1,5 a
T	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
U	0,5 a	30,5 b	31 b	2 ab	6,5 b	3 a	0 a	0 a	7 b
V	3,5 b	62 c	65,5 c	1 a	2,5 ab	38 b	3 b	0,5 ab	4,5 ab
Lsd	4,5 b	29,5 b	34 b	6 b	4 ab	10 a	0 a	1,5 b	4,5 ab
F pr.	2,968	25,52	25,05	4,66	5,508	22,1	2,827	1,006	5,042
	n.s.	<0,001	<0,001	n.s.	<0,001	n.s.	n.s.	n.s.	<0,05

Object	29-mei-20													
	eenzaad	tweezaad	totaal	muur	nachtschade	melganzevoet	straatgras	hanepoot	knopkruid	melkdistel	papegaaienkruid	verkensgras	klein kruiskruid	perzikkruid
A	10 ab	45 c	55 a	2,5 a	1,5 a	2 a	5,5 ab	0 a	3,5 ab	0,5 a	10,5 bc	0 a	0 a	0 a
B	4,5 a	23,5 abc	28 abc	0,5 a	2 a	10 a	1,5 ab	0,5 a	4 b	0 a	2 abc	0,5 a	0 a	0 a
C	4 a	16,5 abc	20,5 abc	1,5 a	5,5 abc	4 a	3,5 ab	0 a	1,5 ab	0,5 a	1,5 abc	0 a	0 a	0,5 a
D	12 ab	17 abc	29 abc	2 a	5 abc	9 a	5 ab	5 a	1,5 ab	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
E	0,5 a	9 a	9,5 a	0 a	4,5 abc	5 a	0 a	0,5 a	0 a	0 a	1 ab	0 a	0 a	0 a
F	0,5 a	4,5 a	5 a	0 a	4 ab	1 a	0,5 a	0,5 a	0,5 ab	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
G	2,5 a	18,5 abc	21 abc	2,5 a	7,5 bc	4 a	9 b	0 a	1 ab	0 a	7,5 abc	0 a	0 a	0 a
H	3 a	20,5 abc	23,5 abc	0,5 a	3 ab	1 a	1 ab	4,5 a	0,5 ab	0 a	11,5 c	0 a	0 a	0 a
I	0 a	22,5 ab	22,5 ab	0,5 a	3,5 ab	8 a	0,5 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
J	1,5 a	18,5 abc	20 abc	0 a	5,5 abc	1 a	3 ab	0 a	1,5 ab	0 a	10 abc	0 a	0 a	0 a
K	1,5 a	13 ab	14,5 ab	0 a	5 abc	3 a	0 a	1 a	0 a	0 a	1 ab	0 a	0 a	0,5 a
L	20,5 b	7,5 a	28 abc	0 a	3 ab	2,5 a	6,5 ab	18,5 b	0 a	0 a	2 abc	0,5 a	0 a	0,5 a
M	0 a	6,5 a	6,5 a	0 a	3,5 ab	3,5 a	0,5 a	0 a	0 a	0 a	2 abc	0 a	0,5 b	0 a
N	1 a	9 a	10 a	1 a	4 ab	1,5 a	0,5 a	0 a	0,5 ab	0,5 a	2,5 abc	0 a	0 a	0 a
P	0 a	12 ab	12 a	1 a	9 c	1 a	0,5 a	0 a	1 ab	0,5 a	0 a	0 a	0 a	0 a
Q	3 a	39,5 c	42 bc	1 a	5 abc	2 a	0 a	0 a	3 ab	0 a	2 abc	0 a	0 a	0 a
R	7 a	18 abc	25 abc	0,5 a	5 abc	2 a	3 ab	0,5 a	1 ab	0 a	8,5 abc	0,5 a	0 a	0 a
S	1 a	17,5 abc	18,5 abc	0 a	5 abc	1,5 a	0 a	2 ab	0 a	2,5 abc	1,5 b	0 a	0 a	0 a
T	2,5 a	39,5 c	42 bc	11,5 b	2 a	32 b	6,5 ab	0,5 a	1 ab	0,5 a	1,5 abc	0,5 a	0 a	0 a
U	9,5 ab	12 ab	21,5 abc	3 a	2 a	6,5 a	7 ab	1 a	1 ab	0 a	1,5 abc	0,5 a	0 a	0 a
V	13,46	25,01	38,20	7,79	4,98	21,90	8,306	10,17	3,513	0,672	10,06	0,969	0,317	0,598
Lsd	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

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

Object	14-mei-20		25-mei-20		29-mei-20		4-jun-20	
	fyto tox	%-BB spinazie	gewasstand	gewasstand	%-BB spinazie	gewasstand	%-BB spinazie	
A	0 a	2,5 a	6,971 b	7,625 i	41,25 f	5,125 b	32,5 b	
B	0 a	2,5 a	6,971 b	7,125 fghi	40 f	5,125 b	32,5 b	
C	0 a	2,5 a	6,971 b	7,375 hi	41,25 f	5,125 b	32,5 b	
D	0 a	2,5 a	6,971 b	7,125 fghi	38,75 ef	5,125 b	32,5 b	
E	0 a	2,5 a	6,971 b	6,25 efg	31,25 cd	5,125 b	32,5 b	
F	0 a	2,5 a	6,971 b	6,25 efg	30 cd	5,125 b	32,5 b	
G	0 a	2,5 a	6,971 b	6,625 efghi	34,5 cdef	5,125 b	32,5 b	
H	0 a	2,5 a	6,971 b	5,75 cde	28,75 c	5,125 b	32,5 b	
J	0 a	2,5 a	6,971 b	7,25 ghi	38,75 ef	5,125 b	32,5 b	
K	0 a	2,5 a	6,971 b	6,875 fghi	38,75 ef	5,125 b	32,5 b	
L	0 a	2,5 a	6,971 b	5,125 cd	21,25 b	5,125 b	32,5 b	
M	0 a	2,5 a	6,971 b	6,125 def	31,25 cd	5,125 b	32,5 b	
N	0 a	2,5 a	6,971 b	4,75 c	21,25 b	5,125 b	32,5 b	
P	0 a	2,5 a	6,971 b	6,25 efg	32,5 cde	5,125 b	32,5 b	
Q	0 a	2,5 a	8,75 c	3 b	20 b	5,125 b	32,5 b	
R	0 a	2,5 a	6,999 b	7 fghi	36,25 def	6,625 c	41,25 c	
S	0 a	2,5 a	6 a	6,375 efgh	31,25 cd	3,625 a	23,75 a	
T	0 a	2,5 a	7,499 b	5,75 cde	32,5 cde	5,125 b	32,5 b	
U	0 a	2,5 a	5,75 a	1,875 a	12,5 a	5,125 b	32,5 b	
V	0 a	2,5 a	6,832 b	3,25 b	20 b	5,125 b	32,5 b	
Lsd	*	*	0,722	1,045	7,486	0,65	4,594	
F pr.	n.s.	n.s.	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	

Bijlage 4.3 Opbrengst

Object	opbr_spinazie (kg/ha)		opbr_onkruid (kg/ha)		spinazie (%)	onkruid (%)		rapp_gewas (1-10)		rapp_onkruid (1-10)		
A	63,3	f	0,3	abcd	98,1	bcde	0,5	abc	8,1	cd	6,9	a
B	62,9	f	0,4	cd	98,0	bcde	0,6	bc	8,3	d	7,3	abc
C	63,1	f	0,2	abcd	98,4	bcde	0,3	abc	8,0	cd	7,9	abcde
D	61,0	f	0,4	bcd	95,8	ab	0,6	abc	7,9	cd	7,1	ab
E	58,8	ef	0,1	abc	98,1	bcde	0,2	abc	7,6	cd	8,3	abcde
F	60,7	f	0,1	abc	98,6	de	0,1	abc	7,9	cd	8,8	de
G	61,3	f	0,5	d	95,8	ab	0,7	c	7,9	cd	7,9	abcde
H	54,5	de	0,1	abcd	96,7	abcd	0,3	abc	7,8	cd	7,4	abcd
J	58,4	def	0,3	abcd	96,0	abcd	0,6	abc	7,9	cd	7,8	abcde
K	58,9	ef	0,0	a	97,6	bcde	0,0	a	7,8	cd	7,9	abcde
L	53,2	cd	0,3	abcd	95,9	abc	0,5	abc	7,8	cd	7,9	abcde
M	59,1	ef	0,2	abcd	98,1	bcde	0,4	abc	8,0	cd	7,4	abcd
N	53,9	de	0,1	abc	97,6	bcde	0,2	abc	8,3	d	8,6	cde
P	60,2	f	0,0	a	97,2	bcde	0,0	a	7,5	c	8,5	bcde
Q	46,8	b	0,0	a	98,5	cde	0,0	a	6,1	b	8,8	de
R	61,9	f	0,0	a	97,9	bcde	0,0	a	7,6	cd	9,0	e
S	47,1	b	0,0	ab	98,0	bcde	0,0	ab	6,6	b	9,0	e
T	60,6	f	0,0	a	97,2	bcde	0,0	a	7,5	c	8,8	de
U	34,5	a	0,1	abcd	94,0	a	0,3	abc	5,1	a	8,3	abcde
V	48,4	bc	0,0	a	99,4	e	0,0	a	6,1	b	8,9	e
Lsd	5,311		0,366		2,659		0,596		0,634		1,404	
F pr.	<0,001		n.s.		<0,05		n.s.		<0,001		<0,05	

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

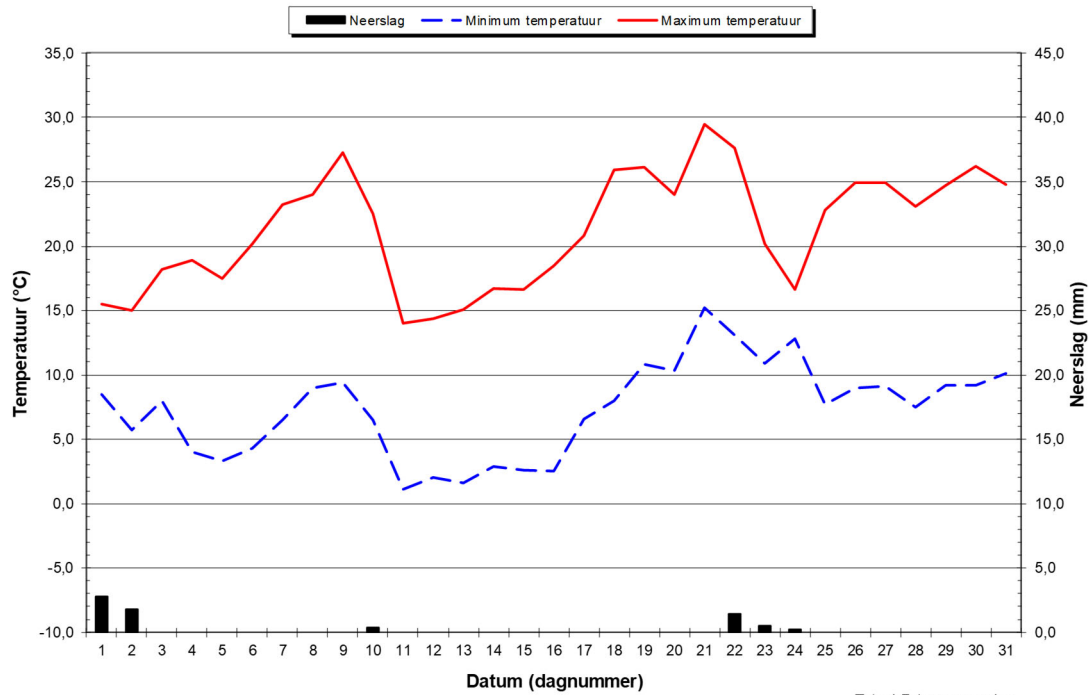
For the Minister of Economic Affairs,



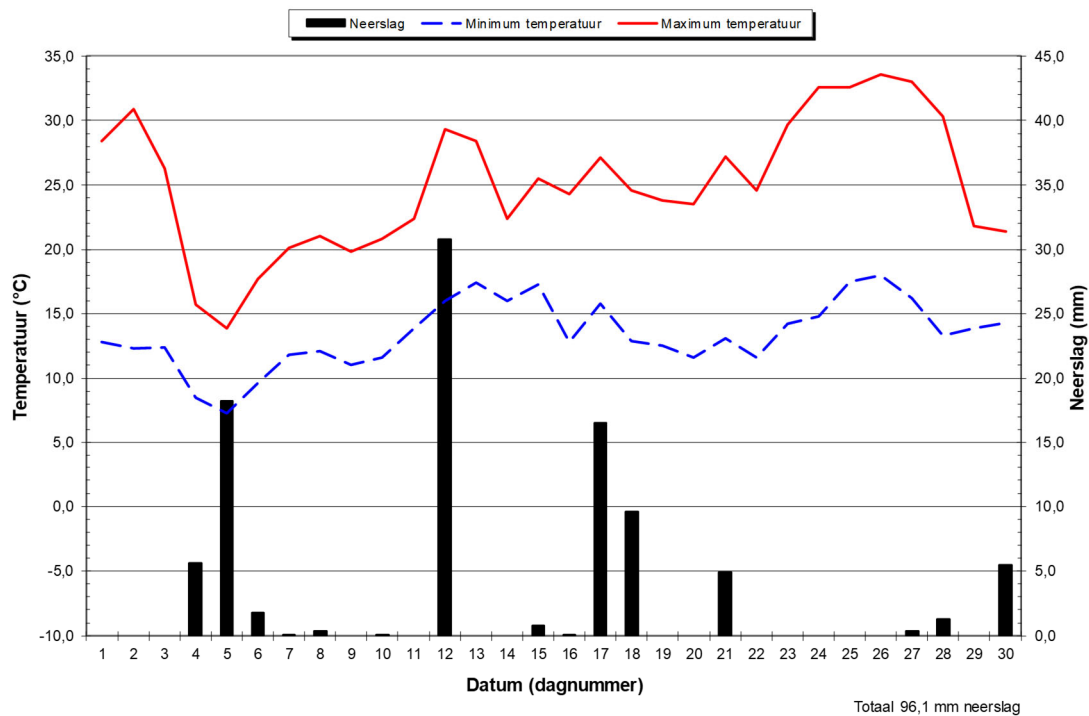
J.P.G. den Ambtman
Chief Inspector of the Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority

Bijlage 6 Weersgegevens

Weersgesteldheid te Vredepeel; mei 2020



Weersgesteldheid te Vredepeel; juni 2020



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

Vertrouwelijk Wageningen UR | Open
Teelten rapport 37 504 218 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.

