



Titel projectvoorstel: Uireka: naar een integraal duurzame uienteelt

Nummer: LWV1910

Contactgegevens penvoerder:

Naam: Inge Ribbens
Bedrijf: GroentenFruit Huis
e-mailadres: ribbens@groentenfruihuis.nl

Contactgegevens namens onderzoekers:

Naam: Chris de Visser
Organisatie: Stichting Wageningen Research, Instituut Wageningen
Plant Research, BU Open Teelten
e-mailadres: chris.devisser@wur.nl

Het projectidee past onder missie

- Kringlooplandbouw
 Klimaatneutrale landbouw en voedselproductie
 Klimaatbestendig landelijk en stedelijk gebied
 Gewaardeerd, gezond en veilig voedsel
 Duurzame en veilige Noordzee, oceanen en binnenwateren

Het voorstel past ook onder het programma Sleuteltechnologieën ~~ja/~~ nee

Zo ja welke Sleuteltechnologie nvt

Heeft u het voorstel ook elders ingediend? Nee ~~Ja, te weten bij~~

Algemene instructie

1. Geeft de titels van de onderdelen van het format kort aan, maar **haal alle instructieblokken eruit**. Die zijn bedoeld als hulpmiddel en voegen niets meer aan het voorstel toe.
2. Gebruik stukken tekst niet dubbel in meerdere onderdelen van het format.
3. Zet bij '4. Aanpak van het project' een korte samenvatting van het werkplan. Een meer in detail uitgewerkt meerjarig werkplan opnemen als bijlage van dit projectvoorstel.
4. Meer gedetailleerde achtergrondinformatie, zoals een uitgebreide State of the Art en een beschrijving van de consortiumpartners en hun rol/inbreng opnemen in Bijlagen



Inhoudelijke beschrijving

1. Samenvatting aanvraag (max. 0,5 A4; deze tekst wordt gepubliceerd)

De PPS Uireka legt zich in belangrijke mate toe op het versterken van de duurzaamheid en weerbaarheid van de teelt van uien in Nederland. Het project zal zich richten op het ontwikkelen van bouwstenen die bijdragen aan de ontwikkeling van een integrale aanpak van belangrijke ziekten en plagen zoals Fusarium, stengelaal en insecten als uienvlieg, bonenvlieg en trips. In al deze gevallen zal nauw samengewerkt worden met andere systeem- en thematische gerichte PPS'en en projecten om zodoende de efficiëntie van de ingezette gelden te garanderen en de ontwikkelde bouwstenen in een integraal kader te plaatsen maar ook om de kans op succes van het onderzoek te vergroten. Daarnaast zal de PPS zich richten op het ontwikkelen van een duurzaam alternatief voor het kiemremmingsmiddel maleïne-hydraside en zal aandacht besteed worden aan de invloed van droogte met oog op de klimaatverandering (klimaatadaptatie). Het doel is om belangrijke inzichten te verwerven die een integraal duurzame uienteelt (beduidend minder emissies en geringere afhankelijkheid van chemische middelen, bijdrage aan biodiversiteit en klimaatbestendig) dichterbij te brengen. Daarmee is de impact op de sector en de maatschappij benoemd. Voor de wetenschap zal deze PPS kostbare inzichten opleveren over relaties tussen gewas, teeltwijze en plaag dan wel ziektebeheersing. Dit is nodig om op basis hiervan belangrijke tools voor de teelt te ontwikkelen, want uiteindelijk moet de boer er toepassingen uit halen. De nadruk zal liggen niet zozeer op de ontwikkeling van individuele, op zichzelf staande tools, maar op integrale aanpak die soms ook een grondige verandering van teeltwijze (bijvoorbeeld strokenteelt) nodig zal maken.

Dit PPS-voorstel maakt tevens deel uit van het Programma Plantgezondheid

2. Beoogde doel (max. 1 A4; evt. uitgebreide State of the Art toevoegen als Bijlage 2)

De aanleiding voor dit project is gelegen in de noodzaak tot integrale aanpak van hardnekkige problemen in de teelt, zowel binnen de huidige teeltwijze als ook in nieuwe revolutionaire teeltwijzen. De uitdagingen van de sector liggen in belangrijke mate op de beheersing van ziekten en plagen waarbij de chemische oplossingsroute naar de toekomst steeds onaantrekkelijker wordt. Enerzijds omdat de maatschappij in toenemende mate kritisch is op chemische bestrijding en anderzijds omdat verwacht mag worden dat in de toekomst steeds minder nieuwe middelen beschikbaar komen. Ook wordt steeds meer duidelijk dat chemische bestrijding een negatieve impact heeft op biodiversiteit. Daarnaast hebben toenemende temperatuur en droogte in de zomerperiode als gevolg van klimaatverandering een steeds grotere impact op de teelt, met name in het zuidwesten waar beregening lastig is.

Van de meeste ziekten en plagen die onderwerp zijn van deze studie, is veel bekend in de literatuur, maar ook veel is onbekend omdat de problematiek vaak uiterst complex is. En daarnaast is weinig bekend over het succes van alternatieve en integrale aanpakken. De PPS kan deze uitdagingen niet alleen te lijf gaan en daarom sluit het project aan bij andere initiatieven, lopende PPS'en en meerjarige systeemproeven. Deze PPS'en en projecten kunnen op hun beurt ook profiteren van de enorme kennis die vanuit de uiensector beschikbaar is zodat samenwerking een win-win wordt. In Bijlage 3 is een uitgebreide state-of-the-art opgenomen en in Bijlage 5 een referentielijst.

Het project zal vooral inzichten en kennis opleveren voor praktijk en wetenschap en tools voor de praktijk. Het gaat daarbij om:

- Een integrale beheersing van belangrijke insectenplagen als trips, uienvlieg en bonenvlieg. Dit zal gaan over monitoring en waarschuwing, aanpassingen van de teeltwijze en het teeltsysteem en inzet van groene middelen en biostimulatoren om de gewasweerbaarheid te verhogen..
- Verdere inzichten in de epidemiologie van Fusarium rot in uien, de rol van reststromen bij de verspreiding, overleving in de rotatie en het effect van groene middelen.
- Inzichten in de invloed van teeltsysteem op de weerbaarheid tegen ziektes.
- Aangrijpingspunten voor de ontwikkeling van een alternatief voor de inzet van maleïne-hydraside.
- Epidemiologische inzichten en kennis over rotatiegewassen en groenbemesters alsmede het effect van inundatie met betrekking tot stengelaal in uien.
- Bruikbaarheid van bodemvochtsensoren in het minimaliseren van de inzet en maximalisatie van het effect van beregening in uien in combinatie met nieuwe toedieningstechnieken.



- Inzicht in de bruikbaarheid van uienrassen in de teelt van uien en de bijdrage die rassen kunnen leveren aan duurzaamheid.

3. Beoogde impact (max. 1 A4)

De twee financierende partners, GroentenFruit Huis en BO-Akkerbouw, hebben belang bij een op termijn integraal duurzame uienteelt die ook klimaatbestendig is. Dit project levert inzichten en tools op die dit streven dichterbij brengen. Het is ondoenlijk voor de uienteelt om het volledige gewicht van de invloed van rotatie of fundamentele verandering van teeltsystemen op zich te nemen en het is om die reden dat de PPS maximaal moet aansluiten bij bestaande initiatieven waarbij de PPS zich vooral richt op de rol en betekenis van de uienteelt. Het streven van de PPS-partners naar een integraal duurzame en klimaatbestendige uienteelt sluit ook naadloos aan bij de visie van LNV van kringlooplandbouw waarbij externe inputs maximaal geweerd dienen te worden en waarbij de landbouwproductie in harmonie moet komen met maatschappij en natuur. De PPS sluit ook naadloos aan bij de LNV Toekomstvisie Gewasbescherming 2030 en het actieplan "Gezonde planten voor een gezonde toekomst" van de BO Akkerbouw. Het is niet realistisch te denken dat de PPS uireka de gewenste integraal duurzame uienteelt aan het einde van het project heeft gerealiseerd. Wel zijn belangrijke inzichten ontstaan en tools ontwikkeld als bouwstenen voor het gewenste niveau van duurzaamheid. Zoals aangegeven, kan de uienteelt niet in "splendid isolation" haar doel nastreven omdat de realisatie hiervan nauw samenhangt met gewenste ontwikkelingen in nieuwe teeltsystemen en rotaties. Bovendien zijn voor de realisatie hiervan ook technologische ontwikkelingen nodig (ai, precisielandbouw, robotica) waar deze PPS geen aandacht aan besteed. Nauwe samenwerking met aanpalende initiatieven is daarom ook hoogst noodzakelijk. Maar de PPS Uireka vertegenwoordigt de bijdrage die de uiensector aan de gewenste ontwikkeling kan en moet leveren. De tijdschijf van de LNV visie en het actieplan van de BO Akkerbouw geven aan dat een lange weg te gaan is om naar integraal (emissies, klimaat, biodiversiteit) duurzame agrarische productie te gaan. En tegelijkertijd is het hoogst noodzakelijk en zal het ook nieuwe verdienmodellen gaan ondersteunen omdat nieuwe diensten en services nodig zijn. Uiteindelijk is een grotere diversiteit aan kennis en tools nodig om die integrale duurzaamheid te kunnen verwezenlijken.

4. Aanpak van het project (max. 1 A4; uitgebreid meerjarig werkplan toevoegen als Bijlage 3)

Het onderzoek is opgezet in enkele werkpakketten. De keuze van deze werkpakketten is tot stand gekomen op basis van een plenaire meeting van de gehele sector. Hierbij is een format gehanteerd dat ieders ideeën zichtbaar maakte en waarbij uiteindelijk in de ideeën geprioriteerd is. De prioritaire onderwerpen hebben geleid tot de volgende inhoudelijke werkpakketten:

WP1 gebruikswaarde onderzoek: Op basis van een unieke, wetenschappelijk verantwoorde en onafhankelijke aanpak worden de beschikbare rassen én de nieuwe rassen vergeleken op een set van parameters die de eisen vanuit de teelt vertegenwoordigen. De informatie die hier uit komt is van belang voor elke uienteler. Periodiek worden de parameters waarop gemeten wordt bediscussieerd en vastgesteld. In dit werkpakket wordt ook gekeken naar de potentie van aanvullende eigenschappen die een relatie hebben met duurzaamheid en klimaatbestendigheid.

WP2 weerbaarheid van het uiengewas: in dit werkpakket wordt gekeken naar maatregelen die een robuustere productie mogelijk maken. Hierbij kan gedacht worden aan de inzet van groene middelen en de invloed van teeltsysteem op vatbaarheid voor epidemieën veroorzaakt door zwakparasitaire ziekten. Vanwege de aard van dit werkpakket zal een interactie worden opgezet met de PPS Groen (AF-16186), langjarige systeemprouven met strokenteelt (PPS Beter Bodembeheer en kennisbasis onderzoek "Nature Based Solutions in Open Teelten") en met de casus Akkerbouw van de kennisimpuls Groene Gewasbescherming (BO-43-011.06-008) waarin een meerjarige systeemprouf opgenomen is waar ook uien een rol in spelen. Het werkpakket maakt daarmee gebruik van bestaande proeveninfrastructuur.

WP3 fusarium rot: het is in de onderzoeksperiode 2017-2019 duidelijk geworden dat *Fusarium oxysporum f sp cepae* de belangrijkste veroorzaker in Nederland van Fusarium rot is en dat de ziekte inmiddels ook een flink deel van het uienareaal heeft besmet. In dit werkpakket wordt de pathogeniteit bepaald van de isolaten die in de PPS Ketenbreed Kwaliteitsonderzoek Uien zijn verkregen. Onderzoek wordt gedaan aan beheersmaatregelen als groene middelen en de overleving van het pathogeen in rotaties. Voor dit laatste wordt opgetrokken met het reeds genoemde project BO-43-011.06-008. In dit werkpakket zal opgetrokken worden met de PPS Masterplan Fusarium 1605-079 van T&U (bedekte teelten) en met de op te zetten PPS "Fusarium in het bouwplan".



WP4 integrale insectenbeheersing: insectenplagen vormen een steeds belangrijkere bedreiging van de uienteelt. Hierbij spelen uienvlieg, bonenvlieg en trips de hoofdrol, hoewel ook emelten en ritnaalden aandacht vragen. De uitvoering van dit werkpakket wordt afgestemd met de meerjaren systeemproof in de casus Akkerbouw van de kennisimpuls Groene Gewasbescherming (BO-43-011.06-008) maar ook met een meerjarige strokenproef biologisch en gangbaar in Lelystad. Componenten onderzoek wordt gedaan in Uireka, zoals werk aan schadedrempels en waarschuwingssystemen, relatie met nutriëntenmanagement, groene middelen, invloed van omgevingsfactoren en lokstoffen. Resultaten hiervan kunnen ingepast worden in de genoemde systeemproof.

WP5 irrigatie en droogte- en zouttolerantie: klimaatverandering zal ook in de Nederlandse uienteelt z'n impact hebben. Eén daarvan is dat gedurende de teelt langdurige perioden van droogte kunnen optreden, meer dan in het verleden het geval was. Hier moet de sector zich op voorbereiden. Onderzoek naar technieken van watergiften, het niveau ervan alsmede de timing zijn aspecten die in dit werkpakket opgepakt gaan worden. Ook zal gekeken worden naar zouttolerantie van uien.

WP6 vervanging van MH: de export van uien leunt voor een belangrijk deel op de afhankelijkheid van het middel MH. Dit middel maakt het mogelijk om de spuitvorming langere tijd te onderdrukken nadat de interne kiemrust is verbroken en de uien naar verre bestemmingen te exporteren. Op basis hiervan kan Nederland jaarrond kwalitatief goede uien leveren aan haar klanten. Ondanks dat het middel een toelating heeft tot 2032 is de afhankelijkheid van MH naar de toekomst toe riskant omdat in Europa het gebruik van dit middel maatschappelijk en in de retail steeds meer in discussie komt. In dit werkpakket wil de sector onderzoeken wat de mogelijkheden zijn van alternatieve methoden of technieken om spuitvorming tegen te gaan zodat jaarrond kan blijven geleverd.

WP7 Stengelaaltjes: het stengelaaltje *Ditylenchus dipsaci* is een toenemend probleem voor de Nederlandse uienteelt. Dit aaltje kan zeer snel hoge besmettingen opbouwen en de kwaliteit van de uien volledig te niet doen. Steeds meer landen eisen dat de percelen vooraf worden gemonsterd of dat de partij voor export wordt onderzocht. Het is belangrijk dat er meer kennis komt over het vóórkomen van dit aaltje en de populatiedynamica ervan in relatie tot groenbemesters en andere bouwplangewassen. Complicerende factor is dat er verschillende rassen voorkomen van dit aaltje. In Uireka wordt daarom gewerkt met het zogenaamde "uierenas". Tegelijkertijd is het belangrijk dat vanuit Uireka wordt samengewerkt en afgestemd met een vergelijkbaar onderzoek aan aardappels om daarmee dubbeling te voorkómen en efficiëntie te verhogen.

5. Organisatie (max. 0,5 A4; uitgebreide beschrijving van consortiumpartners toevoegen als Bijlage 1)

Uireka bouwt voor op de aflopende PPS AF-16051 en houdt de hiervoor opgezette organisatorische structuur in stand. Dat wil zeggen dat elk werkpakket uitgevoerd wordt door een werkgroep met daarin specialisten van bedrijven uit de gehele sector aangevuld met betrokken kennisinstellingen (Wageningen Research, LBI, Proeftuin Zwaagdijk). Deze werkgroepen stellen gezamenlijk het concrete werkplan vast én interpreteren gezamenlijk de resultaten tot conclusies voor toepassing dan wel verdere kennisvermeerdering. De sturing en het management van de PPS wordt uitgevoerd door een stuurgroep met daarin een vertegenwoordiging van de zaadsector, de teelt, de uienverwerkers en de export. De projectmanager vanuit Wageningen Research is eveneens lid van deze stuurgroep. In de stuurgroep heeft ook zitting de projectmanager die de dagelijkse leiding heeft en de besluiten van de stuurgroep implementeert en de stuurgroep informeert over voortgang en mogelijk benodigde oplossingen voor voorkomende problemen. Het onderzoek wordt uitgevoerd in werkgroepen waarin onderzoekers en vertegenwoordigers uit de keten samenwerken. De werkgroepen kiezen een voorzitter die het eerste aanspreekpunt is voor de stuurgroep. Naast de stuurgroep en de werkgroepen zal Uireka ook een twee maal per jaar een georganiseerde plenaire meeting kennen met vertegenwoordigers van de gehele sector. Tijdens deze bijeenkomst presenteren de werkgroepen de voortgang in hun werk en kunnen alle bedrijven in de sector hun kennis toevoegen in de vorm van verbeteringsuggesties in de plannen dan wel de interpretatie van de resultaten. Op deze manier garandeert Uireka enerzijds een integrale betrokkenheid van de gehele sector die allen ook meebetalen aan het project en anderzijds de inbreng en bundeling van de kennis in de gehele sector. Het onderzoek zal in belangrijke mate uitgevoerd gaan worden door Wageningen Research omdat daar ook de meeste kennis over duurzaamheid en de achterliggende biologische en epidemiologische interacties en omdat dit instituut ook beschikt over een breed palet aan langjarige systeemprouwen waar Uireka bij kan aanhaken. Daarnaast zal ook Proeftuin Zwaagdijk een deel uitvoeren als het gaat om het breed toetsen van groene middelen. Tenslotte zal ook Uikc een deel van het praktische onderzoek uitvoeren, zeker omdat zij beschikt over een onderzoekslocatie in het Zuidwesten (Rusthoeve) waar een belangrijk deel van het uienareaal ligt.



6. Kennisvalorisatie en -disseminatie (max. 0,5 A4)

De communicatie van de PPS Uireka bouwt voort op de communicatie zoals die door de PPS Ketenbreed Kwaliteitsonderzoek Uien is opgezet, dit wil zeggen een website (www.uireka.nl) met 4 nieuwsbrieven per jaar, berichten via Twitter en Facebook, jaarlijkse voortgangsrapporten per werkpakket en een aanwezigheid op de Themadag Uien in januari in Dronten en de Uiendag in augustus in Colijnsplaat waar een groot deel van de doelgroep (telers en erfbetreders) bereikt wordt. De website wordt gevuld bij en door partners. Op beide dagen zijn alle onderdelen van de sector maar vooral de boeren, goed vertegenwoordigd. Daarnaast zullen presentaties worden verzorgd bij partners en boerengroepen. Alle deelprojecten worden verslagen in wetenschappelijke rapporten die duidelijk maken wat is onderzoek en hoe dat is gedaan. Dit zijn naslagwerken waar op teruggegrepen kan worden indien nodig en die kunnen dienen als basis voor wetenschappelijke artikelen en (poster)presentaties op wetenschappelijke congressen.

7. Projectbegroting

Tabel 1. Projectbegroting

In onderstaande tabel vult u de projectkosten in. Specificeer hierbij de inzet van de partijen die het onderzoek gaan uitvoeren in euro's en maak daarbij ook het onderscheid in de kosten voor de inzet van onderzoekers, materiële kosten, investeringen in apparatuur en overige kosten. Als u al kosten maakt in 2019 (bijv. voorbereiding op teelproeven) dan dient u dit in een aparte kolom aan te geven.

Projectkosten	Kosten in k€ EXCLUSIEF BTW				
	2020	2021	2022	2023	Totaal
Personele kosten voor inzet onderzoekers:					
Wageningen Research	465	465	470	-	1400
Proeftuin Zwaagdijk	90	90	90	-	270
Uikc	75	75	75		225
					0
<i>TOTAAL:</i>	630	630	635	0	1895
Materiële kosten en diensten door derden:					
Wageningen Research	75	70	70	-	215
Zwaagdijk	6	6	6	-	18
Uikc	10	10	10	-	30
In-kind partners	45	45	40	-	130
<i>TOTAAL:</i>	136	131	126	0	393
Investeringen in apparatuur en afschrijvingen:					
Wageningen Research	20	0	0	-	20
<i>TOTAAL:</i>	20	0	0	0	20
Eventuele overige kosten					
Reiskosten Wageningen Research	10	10	10	-	30
<i>TOTAAL:</i>	10	10	10	0	30
KOSTEN TOTAAL (excl. BTW):	796	771	771	0	2338

Tabel 2. Projectfinanciering

In deze tabel vult u de inkomsten in (zowel reeds toegezegde private bijdragen en subsidies, als de door u gevraagde bijdrage van de Topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen of Agri & Food).

Projectinkomsten	Toegezegde / gevraagde bedragen (k€)				
	2020	2021	2022	2023	Totaal
Totaal bijdrage bedrijven <i>in kind</i> 1)	45	45	40	-	130
Totaal bijdrage bedrijven <i>in cash</i> 2)	343	343	353	-	1039
Al toegezegde publieke financiering (NWO, regio etc.)	-	-	-	-	0
Gevraagde publieke financiering (WR-capaciteit)	297,5	297,5	302,5	-	897,5
Gevraagde publieke financiering (PPS Toeslag)	90,5	90,5	90,5	-	271,5
TOTAAL (excl. BTW)	776	776	786	0	2338

1) In kind bijdragen dienen te worden uitgesplitst in een extra tabel (zie tabel 3) per jaar en per bedrijf. De juiste wijze van berekenen van de waarde van in-kind bijdragen is weergegeven in de (bijlage van de) calltekst.

2) Cash bijdragen dienen verder uitgesplitst te worden in tabel 4.

3) **Bedrijven die toeleverend of afnemend zijn aan de uienteelt participeren in de organisatie (stuurgroep) en het onderzoek (werkgroepen) van de PPS.**

Tabel 3. Specificatie *in-kind* private bijdragen per bedrijf

Indien er in tabel 2 sprake is van een in kind bijdrage van bedrijven, geef dan in onderstaande tabel aan welke partijen welke inzet gaan plegen om het onderzoek en/of de valorisatie-activiteiten uit te voeren, en wat de waarde van deze inzet is.

Naam Partner	Specificatie inzet (aantal uren, materialen, kasruimte, enz)	MKB	Waarde in kind bijdrage (k€)				
			2020	2021	2022	2023	Totaal
BO-Akkerbouw	Inzet HLB in uitvoering onderdeel stengelaaltjes	JA/NEE	45	45	40		130
		JA/NEE					0
		JA/NEE					0
		JA/NEE					0
TOTAAL excl. BTW			45	45	40	0	130

Tabel 4. Specificatie *in cash* private bijdragen per bedrijf

Geef in onderstaande tabel weer welke cash bijdragen door welke bedrijven worden betaald, en aan welke kennisinstelling.

Naam Partner	T.b.v. welke erkende onderzoeksinstelling	MKB	Waarde in cash bijdrage (k€)				
			2020	2021	2022	2023	Totaal
GroentenFruithuis	Wageningen Research	Nee	250	250	250	-	750
BO Akkerbouw	Wageningen Research	Nee	45	45	55	-	145
	Proeftuin Zwaagdijk	Nee	48	48	48	-	144
TOTAAL excl. BTW			343	343	353		1039



Handtekening(en) voor akkoord:

Kennisinstelling:

Naam: Stichting Wageningen Research

Handtekening:

Datum:



Private trekker:

Naam en bedrijf/organisatie: GroentenFruit Huis

Handtekening:

Datum:



Bijlagen

- 1) Overzicht van alle PPS deelnemers
- 2) Kort overzicht resultaten PPS AF-16051
- 3) State-of-the-art
- 4) Uitgebreid meerjarig werkplan
- 5) Referenties



Bijlage 1: overzicht van alle deelnemende PPS-partners

Naam partner 1	GroentenFruit Huis
KvK nr.	59472111
Postadres en postcode	Postbus 5007, 2701 GA
Plaats	Zoetermeer
Contactpersoon	Inge Ribbens
e-mailadres	ribbens@groentenfruihuis.nl

Naam partner 2	BO-Akkerbouw
KvK nr.	61136662
Postadres en postcode	Louis Braillelaan 80, 2719 EK
Plaats	Zoetermeer
Contactpersoon	Edwin de Jongh
e-mailadres	dejongh@bo-akkerbouw.nl

Naam partner 3	Proeftuin Zwaagdijk
KvK nr.	41235230
Postadres en postcode	Tolweg 13, 1681 ND
Plaats	Zwaagdijk
Contactpersoon	Johan Kos
e-mailadres	johankos@proeftuinzwaagdijk.nl

Naam partner 3	UIKC
KvK nr.	22063160
Postadres en postcode	Noordlangeweg 42 4486 PR
Plaats	Colijnsplaat
Contactpersoon	C.A.F. van Oers
e-mailadres	info@uinovatie.nl

Naam partner 4	Stichting Wageningen Research
KvK nr.	09098104
Postadres en postcode	Droevendaalsesteeg 1, 6708 PB
Plaats	Wageningen
Contactpersoon	Chris de Visser
e-mailadres	chris.devisser@wur.nl

Bijlage 2: Kort overzicht resultaten PPS Ketenbreed Kwaliteitsonderzoek Ui (AF-16051)

De afgelopen PPS Ketenbreed Kwaliteitsonderzoek Uien (207-2019) heeft zich vooral toegelegd op een aantal kwaliteitsproblemen waarmee de uiensector wordt geconfronteerd. Een aantal van deze activiteiten wordt voortgezet in de nieuwe PPS Uireka zoals Fusarium, beheersing uienvlieg, rassenkeuze en weerbaarheid van het gewas. Andere activiteiten worden stopgezet omdat zij voldoende kennis hebben opgeleverd. De resultaten die bereikt zijn worden hieronder per onderwerp aangegeven. Dit is overigens een voorlopig overzicht omdat de finale resultaten van 2019 pas bekend worden na bewaring van de uien in 2020. Een verlenging van de lopende PPS is hiertoe al aangevraagd en verleend.

Koprot in uien

Dit onderdeel heeft in termen van budget de meeste aandacht gekregen. Het onderzoek bestond uit drie verschillende onderdelen:

- Geleide bestrijding op basis van weer en weersverwachting. Enkele systemen zijn met succes getest, maar bleken nog onvoldoende goed te functioneren (in het onderzoek tot en met 2018). Weliswaar leken de geautomatiseerde adviesystemen van een drietal aanbieders aanvankelijk het percentage te verlagen, maar dit effect bleek later in de bewaring te verdwijnen. Zeer waarschijnlijk werden met name late besmettingen onvoldoende gemanaged door deze systemen.
- Drogen van de uien: de resultaten van de proef in 2017 waren hoopvol. Het is aangetoond dat drogen bij hogere temperatuur in combinatie met een korte velddroogperiode leidde tot beduidend minder koprot. Daarmee is het belang van goed en snel drogen aangetoond.
- Een toets is ontwikkeld die op basis van uien direct na het drogen een voorspelling kan doen van de hoeveelheid koprot in maart/april. In 2018 bleken als gevolg van de droogte in de proef lage percentages koprot voor te komen en dit is aangegrepen om de toets te evalueren omdat deze juist bij lage aantastingen zijn werk moet doen. Resultaten hiervan zijn nog niet beschikbaar.

Fusarium in ui

In totaal zijn 95 monsters verzameld verdeeld over heel Nederland. Slechts in 19 gevallen bleken geen Fusarium of niet-pathogene soorten voor te komen. In 43 gevallen werd een Fusarium oxysporum gevonden die één of meerdere SIX genen bezat en in 22 gevallen werden andere Fusarium soorten gevonden met een vermoeden van pathogeniteit. Dit geeft aan dat de schimmel of de schimmels die Fusarium rot veroorzaken wijd verspreid zijn binnen het huidige teeltareaal en dat Fusarium oxysporum f.sp. cepae de belangrijkste veroorzaker is maar mogelijk niet de enige.

Scheurkontjes in uien

In enkele herbicidenproeven kon geen verschil in het voorkomen van scheurkontjes vastgesteld te kunnen worden. Ook in het rassenonderzoek is gekeken naar het voorkomen van dit kwaliteitsfenomeen, maar rasverschillen konden niet gedetecteerd worden. Het fenomeen treedt beperkt op en heeft waarschijnlijk te maken met grote wateropname door de plant tegen het einde van het seizoen.

Rassenonderzoek in uien

In alle jaren zijn twee rassenproeven uitgevoerd en elk jaar is een rassenlijst geproduceerd die gepresenteerd is tijdens de Uierendag Colijnsplaat in augustus. Hiermee is de praktijk op een onafhankelijke wijze goed geïnformeerd over de potenties van ieder ras op een brede palet van eigenschappen (opbrengst, vroegrijpheid en kwaliteit).

Weerbaarheid van uien

In de PPS is vooral gekeken naar de invloed van voeding van de uien (met name kalium in 2017 en meso- en micronutriënten in 2018 en 2019). In 2017 is gebleken dat Botrytis beduidend minder aanwezig is bij een lage kalium toestand, maar dat dit ook gepaard ging met een flink lagere opbrengst. Noemenswaardige effecten van kalium giften bij een voldoende kalium toestand op opbrengst en kwaliteit werden niet waargenomen. In 2018 werd daarom de aandacht verlegd naar micronutriënten. De droogte van 2018 leidde er toe dat weinig verschillen zijn gevonden als gevolg van de erg lage aantastingsgraad door bladziektes..



Gezondheid plantgoed

In dit onderzoek zijn enkele beloftevolle producten getest ten opzichte van de reeds gebruikte middelen. Dat leverde op dat één van die middelen potentie heeft op basis van netto opbrengst en tarra. Dit wordt verder besproken met de leveranciers van de producten.

Relatie tussen opbrengst en oogsttijdstip in uien

In veldproeven zijn drie oogsttijdstippen (bij verschillend percentage groen loof) vergeleken op opbrengst en kwaliteit. Gebleken is dat de opbrengst nog wat toeneemt bij een hogere percentage afgestorven loof maar dat dit ook gepaard gaat met lagere kwaliteit in termen van hardheid en percentage kale uien. Resultaten van het seizoen 2018 waren nog niet bekend ten tijde van het schrijven van dit voorstel.

Interactie tussen rassenkeuze en optimale N-gift in uien

In veldonderzoek is vooral de toepassing van een late N-gift getoetst. Hierbij is gebleken dat er nauwelijks een effect is op de netto opbrengst, geen effect op kwaliteit en geen interactie met rassenkeuze. Deze resultaten moeten nog bevestigd worden in de gegevens van de seizoenen 2018 en 2019.

Verspreiding pathogenen met organische reststromen

Dit onderzoek is in 2018 gestart en heeft in dat jaar al duidelijke resultaten opgeleverd. Pathogenen als witrot, stengelaaftjes en koprot bleken het vergistingsproces niet te kunnen overleven. Dat betekent dat digestaat van vergisters veilig gebruikt te kunnen worden als die gevoerd zijn met uienresten. De resultaten van 2019 zijn nog niet beschikbaar.

Beheersing uienvlieg

Deze activiteit is additioneel gestart in 2019. De veldproeven die in dit kader zijn aangelegd en gericht waren op een alternatieve bestrijdingsstrategie, hebben echter niet de gewenste resultaten opgeleverd omdat er onvoldoende uienvlieg in de proeven aanwezig bleek te zijn.

Bijlage 3: State-of-the-art

Deze state-of-the-art gaat in op de mate waarin duurzame productie van uien beïnvloed wordt door een serie onderwerpen die door de partners in de uienketen als zeer relevant werden genoemd om de duurzaamheid van uien te verhogen. Successievelijk worden de onderwerpen benoemd zoals ze in het werkplan ook worden geadresseerd in de verschillende werkpakketten.

Rassenkeuze

Een belangrijke maatregel in de jaarlijkse teelt van zaaiuien is de keuze van het ras. De specifieke eigenschappen van een ras hebben een invloed op de vroegheid van het gewas, de opbrengst en een reeks van kwaliteitsaspecten die het marktsucces deels bepalen. Het is van belang dat nieuwe rassen steeds langs dezelfde meetlat worden gelegd om de boer jaarlijks in staat te stellen tot de voor hem/haar juiste beslissing te komen. In de huidige opzet van het rassenonderzoek worden daarom reeds beschikbare en nieuwe rassen vergeleken op hun score op een reeks van vastgestelde eigenschappen. Echter, deze eigenschappen hebben wellicht onvoldoende relatie met een aantal duurzaamheidseisen die steeds belangrijker worden zoals bijdrage aan gewasweerbaarheid en de geschiktheid voor een veranderend klimaat zoals wateroverlast en watertekort.

Veel onderzoek naar waterstress bij uien is voornamelijk gedaan in aride of semi-aride gebieden (Perez Ortola & Knox, 2015) en studies over verschillen tussen rassen in droogtetolerantie zijn weliswaar beperkt uitgevoerd (Estrada Prado et al, 2015) maar ontbreken voor Nederlandse omstandigheden. Indicaties bestaan dat een morfologisch aspect als de waslaag op het blad interacteert met aantastingen zoals door trips (Damon et al, 2014). Ook wordt aan de waslaag in zijn algemeenheid een functie gegeven in de strijd tegen schimmelinfecties (Serrano et al, 2014). Maar het lijkt te ontbreken aan eenvoudig en éénduidig vast te stellen parameters die in gangbaar rassenonderzoek gebruikt kunnen worden om (morfologische of chemische) rasverschillen vast te stellen met het oog op de eisen van het veranderend klimaat en toenemende noodzaak voor gewasweerbaarheid.

Gewasweerbaarheid van uien.

Gewasweerbaarheid van de uienteelt kan bekeken worden vanuit het gewas en vanuit het teeltsysteem waar het gewas onderdeel van uitmaakt. Wat betreft het eerste, gaat veel belangstelling uit naar het effect van biostimulatoren die behandeld zijn in een review door Rouphael & Colla (2018). Het gaat hierbij om producten als humuszuren, bacteriën, zeewierextracten en andere producten. In de praktijk van de uienteelt worden deze producten aangeboden, maar het ontbreekt aan onafhankelijke gegevens waar de hele sector achter kan staan.

Op de tweede plaats zal gekeken worden naar de invloed van het teeltsysteem op de weerbaarheid van de ui. Dat teeltsystemen en daarin toenemende gewasdiversiteit een effect hebben op weerbaarheid, wordt betoogd door Liebman & Schulte-Moore (2015) en Lin (2011) en wordt door WUR onderzocht in diverse systeemprouven (strokenteelt, mengteelten en groene gewasbescherming in relatie tot vruchtwisseling), onder andere in Lelystad op de proeftuin voor Agroecologie en Technologie. De hypothese is dat een verhoogde gewasdiversiteit in combinatie met verbeterd bodembeheer en een infrastructuur van kruidenrijke stroken, gaat leiden tot een grotere gewasweerbaarheid: een gewas dus waarin minder makkelijk een epidemie kan ontstaan. Hierbij worden agroecologische principes leidend gemaakt in het ontwerp en wordt er voor gezorgd dat boven- en ondergrondse biodiversiteit gestimuleerd wordt met als oogpunt het in toom houden van ziekten en plagen. In Wageningen onderzoek zijn al (nog niet gepubliceerde) resultaten vastgesteld die de hypothese ondersteunen. Detailwaarnemingen in uien kunnen de inzichten in de werking van deze systemen en in de resultaten voor uien verbeteren.

Fusarium bolrot in uien

Fusarium bolrot is een ziekte die al geruime tijd in uien wereldwijd voorkomt en waarvan de ecologie en pathologie in 1971 en 1972 is beschreven door Abawi & Lorbeer. In de praktijk levert de ziekte steeds meer problemen op en daarom is de ziekte al onderwerp van onderzoek geweest in de voorloper van deze PPS, namelijk de PPS Ketenbreed Kwaliteitsonderzoek uien. Duidelijk is geworden dat de schimmel breed verspreid is over het beschikbare uienareaal. De belangrijkste veroorzaker lijkt *Fusarium oxysporum* met één of meerdere SIX genen maar ook andere schimmels zijn aangetroffen. Het is nog niet duidelijk in hoeverre de verschillende isolaten ook daadwerkelijk pathogeen zijn. In de PPS Ketenbreed Kwaliteitsonderzoek Uien is ook onderzoek gedaan naar de verspreiding van verschillende pathogenen via organische reststromen waaronder *Fusarium oxysporum*. De resultaten hiervan zijn nog niet bekend maar dienen wel

voortgezet te worden om betrouwbare gegevens te verzamelen. In de literatuur wordt de verspreiding van de schimmel via zaaizaad regelmatig genoemd, zoals aangegeven door Özer and Köycü (2004). De auteurs refereren aan onderzoek waarin de schimmel in lage incidentie en slechts in bepaalde gebieden en omstandigheden werd aangetroffen in het embryonale weefsel van het zaad. In de literatuur is echter geen studie te vinden die aangeeft hoe en onder welke omstandigheden de schimmel het zaad kan infecteren. Ook is voor Nederlandse omstandigheden niet bekend of en in welke mate de schimmel via zaaizaad verspreid wordt. Behalve op gebied van verspreiding, pathogeniteit en soorten, is in de praktijk ook veel vraag naar de overleving van de schimmel in de grond, ook in relatie tot bouwplannen. Leoni et al (2013) hebben al vastgesteld dat de schimmel zich in meerdere gewassen kan vermenigvuldigen. Van de in dit onderzoek gebruikte gewassen, wordt vooral tarwe gebruikt in Nederlandse akkerbouwrotaties. Van andere gewassen die in Nederlandse akkerbouwrotaties voorkomen, is nog weinig bekend over de vermenigvuldiging van de schimmel. Daarnaast leeft in de praktijk de vraag of de ziekte verminderd kan worden door de inzet van groene middelen en meststoffen, maar daarvan is nog weinig bekend onder Nederlandse uienteelt condities. Tenslotte wordt vooral tolerantie of resistentie van uienrassen gezien als mogelijke maatregel (Cramer, 2000; De Visser, 1999; De Visser et al, 2006). Veredelaars in de uiensector zijn bezig om tolerante of resistente rassen te ontwikkelen.

Integrale insectenbeheersing

In de Nederlandse uienteelt is de problematiek van insectenplagen toegenomen. In zowel 2017 als 2018 bleken aantastingen van trips te hebben geleid tot forse schade, met name in het Zuidwesten. Daarnaast is met ingang van 2020 de coating van uienzaad met Mundial niet meer beschikbaar waardoor gevreesd wordt voor schade door de uienvlieg. De Steriele Insecten Techniek (SIT) is effectief tegen de uienvlieg, maar kan slechts op een deel van het areaal gebruikt worden in verband met een beperkte productiecapaciteit. Bovendien werd de combinatie van Mundial met SIT gezien als een effectieve combinatie. Tot slot wordt de bonenvlieg in toenemende mate gesignaleerd en deze vlieg is niet vatbaar voor SIT. In de PPS Ketenbreed Kwaliteitsonderzoek Uien is een onderzoek gestart naar de wijze waarop het wegvallen van Mundial is op te vangen. De werkgroep maakte daarin een onderscheid tussen een korte termijn oplossing en een lange termijn oplossing. De korte termijn oplossing bestaat uit alternatieve middelen zoals granulaat toepassingen, coatings en gewasbehandelingen. De lange termijn moet bestaan uit een integrale aanpak zoals die voor uien in de vruchtwisselingsproef BO Groene Gewasbescherming wordt opgepakt. In afstemming met dit onderzoek, zal Uireka zich gaan richten op deelonderzoek waarvan de resultaten opgenomen kunnen worden in genoemd vruchtwisselingsonderzoek zodat versnelling komt in de ontwikkeling van de integrale aanpak.

Over trips in uien zijn review artikelen verschenen van Diaz-Montano et al (2011) en Harsimran et al (2015). In deze artikelen wordt de toenemende problematiek met trips in uien geassocieerd met resistentie van het insect tegen insecticiden (pyrethroiden, carbamaten en organofosfaten) en het vermogen van het insect om bij hogere temperaturen het aantal generaties per jaar op te voeren. Ook maken de auteurs melding van de grote waardplantenreeks en de verborgen levenscyclus die bestrijdingen kan frustreren. Diaz-Montano et al (2011) adresseren ook een eenvoudige meting om resistentie te kunnen vaststellen en beschrijven dat biologische bestrijding alleen succesvol kan zijn als gebruik wordt gemaakt van schadedrempels (die gegeven worden) in combinatie met het gebruik van zeer specifieke middelen. Ook intercropping wordt genoemd als een interessante manier van plaagbeheersing, vooral als ui en wortel worden gebruikt. Buckland et al (2017) onderzochten de mogelijkheid van vanggewassen als boekweit, Phacelia en wortelen om de uienplaag te beheersen. Ook zij noemden strokenteelt en intercropping als mogelijke maatregelen. Beide artikelen vermelden schadedrempels voor trips in ui en adviseren om vooral te monitoren in de randen van percelen.

In 1989 beschreef Finch de problemen met vliegen van het genus *Delia* in groentegewassen. Daarbij werd de uienvlieg waardplant specifiek genoemd en de bonenvlieg een insect dat slechts afkomt op rottend plantmateriaal. Niettemin wordt de bonenvlieg tegenwoordig als plaag in uien beschouwd, bijvoorbeeld in Engeland door Wilson et al (2014). De bestrijding van uienvlieg in Nederland is voor een belangrijk deel van het areaal gebaseerd op de technologie ontwikkeld in 1976 door Loosje. Dit is een effectieve maatregel die echter niet de bonenvlieg raakt. Biologische bestrijding van de bonenvlieg (en de uienvlieg) met entomofage schimmels werd beschreven in 2005 door Davidson & Chandler. Het is onduidelijk of het succes van deze laboratorium proeven heeft geleid tot praktisch hanteerbare oplossingen. Het gebrek aan kennis over bonenvlieg in uien rechtvaardigt een nadere analyse van de situatie van deze vlieg in Nederland waar dit insect vooral in Zuid Limburg bij niet kerende grondbewerking (en dus grotere beschikbaarheid van dood organisch materiaal) optreedt. Daarnaast is een niet-chemische bestrijding van de uienvlieg eveneens belangrijk om op te pakken. Hierbij moet enerzijds doorgedaan worden op het pad ingezet in de PPS Ketenbreed Kwaliteitsonderzoek Uien in 2019 en



moet anderzijds nagegaan worden of een integrale IPM oplossing zoals ontwikkeld wordt in de systeemproef Groene Gewasbescherming en de de strokenteelt inderdaad voldoende bescherming bieden tegen de uienvlieg in zowel biologische als gangbare teelt. Daarvoor zal aansluiting gezocht moeten worden met de systeemproeven in Lelystad op de Proeftuin voor Agroecologie en Technologie.

Irrigatie en droogte- en zouttolerantie

De droogte van 2018 en de doorzettende klimaatverandering richting drogere en warmere zomers in Nederland, noodzaken tot een oriëntatie op oplossingsrichtingen. Dit is te meer belangrijk omdat in Zeeland – een belangrijke uienproducerende provincie – beregening met zoet water onmogelijk dan wel problematisch is. Het gaat dus enerzijds om het optimaliseren van de beregening en anderzijds om de vraag wat de zouttolerantie is van uien bij beregenen met brak water. Het optimaliseren van de watergift kan worden bevorderd door het gebruik van beregeningsadvies met bodemvochtsensoren door verschillende adviesbedrijven. Deze zijn echter nog nooit met elkaar vergeleken in termen van effectiviteit en efficiëntie. Bij een vergelijking tussen deze adviesdiensten dient ook gekeken te worden naar wat hier in de literatuur al over bekend is zoals de studie van Enciso et al (2009). Daarnaast is de vraag of druppelirrigatie in uien uitkomsten biedt (Enciso, 2015). Tenslotte kunnen vragen worden gesteld bij het effect van een - goedkoop - waterkanon in vergelijking met een - duurdere - beregeningsboom.

Aangaande zouttolerantie lijkt het gewas ui niet erg hoog te scoren volgens Schleiff (2008). De auteur stelt dat gewassen met een beperkte wortelhaarontwikkeling zoals uien minder zouttolerantie hebben in vergelijking tot gewassen met ruimere wortelhaarontwikkeling. En dat houdt in dat de opbrengst van uien snel afneemt met toenemende zoutontwikkeling. Stuyt et al (2016) publiceerden een review over zouttolerantie van diverse gewassen: voor uien blijken verschillende drempelwaardes te bestaan. De auteurs bestempelen uien als matig gevoelig maar refereren aan diverse bronnen die uiteenlopen van 230 tot 1200 mg Cl per liter. Het lijkt daarom goed om nader onderzoek te doen naar de zouttolerantie van uien.

Vervanging van MH

De Nederlandse uienteelt en -keten is in belangrijke mate afhankelijk van de bewaring van uien in hetzij luchtgekoelde of mechanisch gekoelde bewaarplaatsen in combinatie met de toepassing van de kiemremmer maleïne-hydrazide (MH-30) die tijdens de veldperiode wordt toegepast bij het eerste tekenen van het strijken van het loof. De toepassing met MH is effectief en stelt de Nederlandse uienexporteurs in staat om het product naar verre bestemmingen over de hele wereld af te zetten op moment dat aldaar onvoldoende uien meer beschikbaar zijn. De toepassing van MH is weliswaar verlengd tot oktober 2032, maar de sector wil toch graag weten welke alternatieven ontwikkelbaar zijn omdat de afhankelijkheid van de sector van één middel toch riskant is. Om de zoektocht naar alternatieven te starten, is het belangrijk om de fysiologie van de kiemrust en het spruiten van uien goed te begrijpen. Brewster (2008) heeft in zijn boek een paragraaf gewijd aan dit fysiologische proces. Op moment van fysiologische bolvorming in het veld (het moment waarop de nieuw aangelegde bladeren in de apex geen groene bladschijf meer vormen (dit worden de 3-4 vlezige bladeren die het merendeel van de bol gaan vormen)), zijn al 5-6 bladeren in aanleg aanwezig die later de spruit vormen van de weer uitgroeiende bol. Celdeling (niet aanleg van nieuwe bladeren!!) in de apex gaat door tot de oogst, een proces dat hervat wordt enkele weken na de oogst. Dit proces kan vastgesteld worden op basis van de productie van het eiwit histon-2A. Zichtbare spruitvorming zal (indien de temperatuur goed is) 150 dagen na oogst beginnen (wanneer de productie van histon 2A (H2A) zijn maximum bereikt), alhoewel hier wel rasverschillen bestaan. Hormoonhuishouding in de ui heeft ook een belangrijke rol in het doorbreken van rust in uien zoals aangetoond door Miedema (1994) en Miedema & Kamminga (1994). De auteurs toonden aan dat hernieuwde wortelgroei vanuit de bolstoel aan de basis staat van het spruitproces en dat cytokinine hierbij een rol speelt. Ook de hormonen gibberellinezuur en absciscinezuur spelen een rol zoals blijkt uit de review van Sharma et al (2016). Het artikel gaat ook in op alternatieve als externe ethyleen en CA-bewaring. Het risico van CA-bewaring is dat het spruiten van uien nadat het product uit de bewaring is genomen, extra snel kan gaan. Omdat de hervatting van de wortelgroei cruciaal lijkt voor de zichtbare spruitvorming (celstrekking), ligt hier wellicht een aangrijpingspunt om uiteindelijk een alternatief voor MH op te baseren. Toch zal ook de koelketen van de ui in de zoektocht onder de loep moeten worden genomen omdat niet zeker is dat een toepassing kan worden gevonden die een effect heeft na afloop van de bewaring.

Stengelaaltjes

Het probleem van stengelaaltjes (*Ditylenchus dispaci* - DD) is toegenomen vooral in de traditionele teeltgebieden van uien. Echter, de aal heeft een brede waardplantreeks zoals is beschreven door Hoek & Raaijmakers (2017) en dit wordt complexer gemaakt omdat het aaltje verschillende rassen kent, ieder met hun eigen waardplantreeks. Deze DD-rassen



zijn moleculair noch morfologisch goed van elkaar te onderscheiden. Dit laatste aspect van stengelaaltjes heeft momenteel de aandacht in onderzoek door de Wageningen Universiteit. Een compleet beeld over de epidemiologische kennis van stengelaaltjes is ook beschreven door Schomaker (2009). Om het dier beter te beheersen is een integrale beheersingstrategie nodig waarvan vruchtwisseling (inclusief rol van groenbemesters), verspreiding (zaaizaad en plantuitjes), rasverschillen van de waardplant, detectie en bestrijding (granulaten, maar ook inundatie en anaerobe grondontsmetting) onderdeel uitmaken. Gebleken is dat stengelaaltjes op de geestgronden goed te bestrijden door percelen in de (na)zomer onder water te zetten. De vraag is of dat ook geldt voor zwaardere gronden. Daarnaast is het nog een mysterie hoe de aaltjes – die overwinteren in zogenaamd aaltjeswol – gelokt worden door waardplanten. Ook dit kan een aanzet geven tot beheersing van het aaltje. Voor plantuitjes kan Controlled Atmosphere Temperature Treatment (CATT) een uitkomst bieden, omdat deze techniek in bloembollen al duidelijke perspectieven te zien heeft gegeven.

Bijlage 4. Uitgebreid werkplan

WP1. Gebruikswaarde onderzoek

In 2019 zal – naast de bepaling van de opbrengst en klimaatparameters zoals op de jaarlijks te produceren rassenlijst vermeld staan – op basis van literatuuronderzoek onderzocht worden welke mogelijke morfologische of gewasecologische parameters van uien – die eenvoudig en eenduidig in rassenonderzoek gebruikt kunnen worden - een relatie hebben met de geschiktheid van uienrassen voor duurzame teeltsystemen (gevoeligheid voor ziektes in relatie tot morfologie en gewasecologie) en een veranderend klimaat (met zowel droogtestress als stress door wateroverlast). Op basis van deze literatuurstudie zal in 2020 vastgesteld worden of verder onderzoek nodig en zinvol is en kan leiden tot uitbreiding van de eigenschappen op de rassenlijst. Zowel in 2020, 2021 en 2022 zal op twee locaties in Nederland een rassen vergelijkingsproef worden uitgevoerd (vermoedelijk in de twee belangrijkste uientelende provincies: Zeeland en Flevoland). In 2021 en 2022 zal veldonderzoek uitgevoerd worden indien het literatuuronderzoek handvatten biedt om de lijst eigenschappen in de rassenlijst uit te breiden. Het veldonderzoek moet bepalen of eigenschappen voldoende houvast bieden in relatie tot het functioneren van rassen in duurzame teeltwijzen en in een veranderend klimaat.

Milestones:

- Kennis over de prestatie van nieuwe uienrassen in vergelijking met bestaande uienrassen.
- Desk studie plus analyse over de mogelijkheden van aanvullende eigenschappen van uienrassen in het kader van veranderend klimaat.

Deliverables:

- Jaarlijks een rassenlijst.
- Jaarlijks een rapport over de rassenproeven.
- Een rapport van de genoemde desk studie.

WP2. Weerbaarheid uien gewas

in 2020 zal Uireka in een veldproef enkele biostimulanten testen met name gericht op de infectie door zwak parasitaire ziekten zoals Botrytis en Stemphyllium. Daartoe zal een screening plaatsvinden van de in het veld beschikbare middelen. Deze veldproef kan herhaald worden in 2021 en 2022 indien er voldoende perspectief is op een werking van deze middelen op basis van de veldproef van 2020.

Op de Proeftuin voor Agroecologie en Technologie in Lelystad liggen diverse langjarige systeemprouwen waarin ook uien geteeld worden. Dit is een unieke situatie die het mogelijk maakt om het tijdstip van infectie en het verloop van de ziektes als Botrytis en Stemphyllium te bepalen in afhankelijkheid van het teeltsysteem waarin de uien geproduceerd worden. De beschikbare systemen zijn:

- Een vruchtwisselingsproef waarin IPM maatregelen worden beproefd
- Een strokenproef in een biologisch teeltsysteem
- Een strokenproef in een gangbaar teeltsysteem
- Een praktijkteelt biologisch (referentie 1)
- Een praktijkteelt gangbaar (referentie 2)

Deze systemen zijn beschikbaar op korte afstand van elkaar. Waarnemingen die gedaan zullen worden in 2019 zijn sporulatie met hulp van sporenvallen, biomassa waarnemingen (NDVI) en ziekte waarnemingen in het gewas ondersteund door dagelijkse weersgegevens. Dit kan een indicatie geven van weerbaarheid in relatie tot teeltsysteem. Dit onderzoek moet drie achtereenvolgende jaren voortgezet worden om uitspraken te kunnen doen. Het onderzoek zal uitgevoerd worden in nauw overleg met de projectteams van de genoemde teeltsystemen. Van de proeven zijn veel data bekend die een verklaring van eventuele verschillen kunnen ondersteunen.

Milestones:

- Inzichten in de mate van weerbaarheid van uiteenlopende teeltsystemen

Deliverables:

- Jaarlijks rapport van het veldonderzoek

WP3. Fusarium rot

Het onderzoek dat in de PPS Uireka in 2020-2022 zal worden uitgevoerd, zal in nauw overleg met de PPS "Fusarium in het Bouwplan" worden uitgevoerd (er van uitgaande dat beide PPS'en gehonoreerd zullen worden). Binnen Uireka zal uigebonden kennis worden verzameld op een manier die consistent is met die waarop dat in de Fusarium PPS wordt



gedaan. In 2020 zal ingezet worden op het uitvoeren van een bioassay op de isolaten die verzameld zijn in de PPS Ketenbreed Kwaliteitsonderzoek Uien. We zullen ons hierbij baseren op biotoetsen die voor dit doel al beschreven zijn. Dit wordt ook afgerond in 2020. Daarnaast zullen in 2020 ook waarnemingen gestart worden naar het verloop van de besmetting in een vruchtwisselingsproef in Lelystad waarin ook uien zijn opgenomen en Fusarium voorkomt. De zieke plekken worden dit jaar (2019) al vastgelegd in uien. Vervolgens kunnen grondmonsters icm een bioassay vaststellen hoe het besmettingsniveau is veranderd. Daarnaast zal in 2020 een besmet perceel in de Noordoostpolder de besmetting in de grond gevolgd worden. Dit wordt vervolgd in 2021 en 2022. Ook zal in 2020 onderzoek gedaan worden naar de overleving van Fusarium rustsporen via organische reststromen als compost en digestaat. Hiertoe worden rustsporen van pathogene isolaten gekweekt en vervolgens aangebracht in processen als compostering en vergisting. De overleving wordt daarna vastgesteld. Daarnaast zal in 2021 en 2022 een veldproef worden aangelegd waarin de invloed van groene middelen en meststoffen op ziekte aantasting in een besmet praktijkperceel wordt getoetst. In 2020 en 2021 wordt onderzoek gedaan naar overdraagbaarheid van Fusarium via uienzaad in Nederland.

Milestones:

- Kennis over de pathogeniteit van Fusarium isolaten verzameld tijdens een grootschalig veldonderzoek in 2017.
- Bijdrage van zaadoverdracht bij de verspreiding van Fusarium in Nederland.
- Kennis over de invloed van rotatie op het besmettingsniveau in de bodem en de populatiedynamica van *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae*.
- Kennis over invloed van groene middelen op aantasting door Fusarium bolrot.
- Inzicht in de potentie van organische reststromen in de verspreiding van Fusarium

Deliverables:

- Jaarlijkse rapportage over de activiteiten uitgevoerd in dat jaar.

WP4. Integrale insectenbeheersing

In begin 2020 zal – aanvullend op de state-of-the-art - een uitgebreid en gedetailleerde literatuurstudie uitgevoerd gaan worden zodat van de drie belangrijkste plagen, uienvlieg, bonenvlieg en trips, de potentiële handvatten voor integrale plaagbeheersing overzichtelijk op de rij worden gezet. Vooral bruikbaar zijn teeltomstandigheden die invloed hebben op aantasting en schade, bestrijdingsmethoden en waarschuwings- cq monitoringmethoden. Ook zal als onderdeel van deze studie geïnventariseerd worden wat de omvang is van de schade door de bonenvlieg in Nederland. De studie zal zoveel mogelijk bij de start van de PPS in 2020 worden uitgevoerd zodat in dat jaar (en de projectjaren daarop volgend) proeven aangelegd kunnen worden waarin de invloed van de belangrijkste teeltomstandigheden onderzocht kan worden. Hierbij kan gedacht worden aan het vinden van een schadedrempel van trips in uien in combinatie met vanggewassen en plakvallen. In een proef kunnen dan bestrijding strategieën worden getest op basis van het aantal tripsen dat gevonden wordt. In deze activiteit zal nauw worden opgetrokken met het onderzoeksteam van de langjarige vruchtwisselingsproef BO Groene Gewasbescherming omdat de uitkomsten van het veldonderzoek ingepast kunnen worden in de integrale IPM strategieën die voor elk gewas ontwikkeld worden in de vruchtwisselingsproef Groene Gewasbescherming. In diverse veldproeven verspreid over het land en in de belangrijke uienteeltgebieden, zal systematisch worden nagegaan of en hoe groene (laag risico) middelen een effect hebben op aantasting door trips en uien- en bonenvlieg (uit te voeren door Proeftuin Zwaagdijk) zonder dat dit een effect heeft op natuurlijke vijanden.

Milestones:

- Inzicht in de potentie van teeltmaatregelen op de aantasting en schade door trips in uien (deskstudie).
- Kennis over het gebruik van plakvallen of vangplanten bij de ontwikkeling van een op schadedrempels gebaseerd strategie voor de beheersing van trips.
- Inzicht in het effect van groene middelen op trips.
- Inzicht in de omvang van de schade door bonenvlieg.

Deliverables:

- Rapport over deskstudie naar de invloed en bijdrage van teeltmaatregelen bij de beheersing van insectenplagen.
- Jaarlijks een projectrapport over het uitgevoerde onderzoek.
- Rapportage over bruikbaarheid van groene middelen op trips, uien- en bonenvlieg in uien.

WP5. Irrigatie en droogte- en zouttolerantie

In 2020 zal een veldproef worden aangelegd waarin bestaande beregeningsadviezen met elkaar worden vergeleken. Hierbij zullen bodemvochtparameters worden gemeten om de verschillen goed te kunnen verklaren. Deze veldproef zal ook enkele behandelingen hebben waarbij verschillende drempelwaardes van een bodemvochtsensor als start van een



berekening worden vergeleken. In deze proef zal gebruikt worden gemaakt van berekening met een boom. Een andere veldproef wordt aangelegd om het effect van druppelirrigatie te testen. Dit zal vergeleken worden met boomberekening. In 2021 en 2022 zal gecontinueerd worden met veldproeven waarbij de vorm en inhoud bepaald worden door de resultaten van 2020. Tenslotte zal in 2020 een proef gestart worden om de zouttolerantie van uien vast te stellen. Bij de proeven zal ook gekeken worden naar aantasting door Fusarium omdat in de praktijk deze ziekte vaak geassocieerd wordt met berekening door een waterkanon.

Milestones:

- Inzicht in de bruikbaarheid van adviessystemen bij de optimalisatie van de watergift in uien.
- Kennis over de toepassing van druppelirrigatie in uien.
- Inzichten in manieren waarop het waterverbruik in uien geoptimaliseerd kan worden en in welke mate een besparing mogelijk is.

Deliverables:

- Jaarlijks rapport over de uitgevoerde veldproeven.

WP6. Vervanging MH

In dit werkpakket zal gestart worden met een desk studie op basis van de beschikbare literatuur, inclusief een analyse van de potentieel meest veelbelovende maatregelen inclusief mogelijke alternatieven voor MH en inclusief doorstraling (hierover zal contact worden gezocht met een PPS die hierover gaat). In het najaar zullen enkele – niet met MH behandelde – rassen worden bewaard bij verschillende CA condities om dan in 2021 vast te stellen welke shelflife deze uien dan nog hebben. Ook zal in 2020 worden nagegaan hoe de bewaar- en afzetketen verbeterd kan worden in termen van koeling. Dit houdt in dat de keten gedetailleerd in beeld wordt gebracht en gekeken wordt welke mogelijkheden er zijn om de koelketen in stand te houden. Ook zal bepaald worden wat onderbreking van die koelketen betekent bij de spuitvorming. Welk onderzoek in 2021 en 2022 gedaan zal worden, wordt bepaald op basis van de resultaten van 2020 inclusief de resultaten van de CA bewaring half 2021.

Milestones:

- Inzicht in de mogelijkheden van CA-bewaring in uien in termen van bewaarrendement, kwaliteit en shelf life.
- Kennis over de (on)mogelijkheden om de koelketen bij de afzet van uien in stand te houden en de invloed op spuitvorming als dat niet gebeurt.

Deliverables:

- Rapport van de deskstudie naar alternatieve mogelijkheden.
- Jaarlijkse rapportage over de uitgevoerde werkzaamheden.

WP7. Stengelaaltjes

Dit onderzoek zal uitgevoerd worden binnen de BO-A stuurgroep Stengelaaltjes waarbij uien en aardappelen als de twee hoofdgewassen in de rotatie worden beschouwd. De integrale aanpak vanuit beide gewassen realiseert een flinke mate van efficiëntie in de onderzoeks aanpak. Hierbij wordt samengewerkt tussen Wageningen Universiteit Laboratorium voor Nematologie en het Hillebrands Laboratorium. Hiermee wordt ook de Nederlandse expertise op dit gebied gebundeld. Het onderzoek zal de volgende onderdelen adresseren:

- Kan via een CATT (Controlled Atmosphere Temperature Treatment) behandeling zaaizaad van uien aaltjesvrij worden verklaard? Besmet en onbesmet zaad zal met deze methode worden behandeld om het effect te kunnen vaststellen.
- Binnen de soort zijn verschillende rassen bekend, waaronder het zogenaamde uienras. Er is nog onvoldoende zicht op in hoeverre deze verschillende rassen ook verschillen in gevoeligheid voor schade en mate van vermeerdering. Dit zal met gerichte proeven worden vastgesteld voor de belangrijkste cultuurgewassen.
- Inundatie van grond om stengelaaltjes te bestrijden is effectief gebleken op zandgrond. De vraag is of dit ook op zwaardere grond kan én in hoeverre op zwaardere gronden de bodem weer "in conditie" gekregen kan worden. Dit zal onderzocht worden door op verschillende besmette percelen inundatie toe te passen en het effect te meten.

De timing van deze activiteiten in de tijd (periode 2020-2022) zal in september bepaald worden in de daartoe opgezette werkgroep.

Milestones:

- Inzicht in het effect van CATT behandeling op zaaizaad
- Kennis over schade en vermeerdering van het zogenaamde " uienras" van stengelaaltje in rotatiegewassen.
- Duidelijkheid over de vraag of stengelaaltjes op zwaardere gronden bestreden kunnen worden met inundatie.

Deliverables:

- Projectrapportage over het effect van CATT
- Projectrapportage over effect van inundatie
- Projectrapportage over de rol van rotatiegewassen

Bijlage 5 Referenties

- Abawi, G.S. & J.W. Lorbeer (1971). Pathological histology of four onion cultivars infected by *Fusarium oxysporum* f. sp. cepae. *Phytopathology* 61: 1164-1169.
- Abawi, G.S. & J.W. Lorbeer (1972). Several aspects of the ecology and pathology of *Fusarium oxysporum* f. sp. Cepae. *Phytopathology* 62: 870-876.
- Brewster, J.L., 2008. Onions and other vegetable Alliums, 2nd edition. CAB International ISBN 978-1-84593-399-9. De paragraaf over kiemrust begint op pagina 310.
- Buckland, K.R., D.G. Alston, J.R. Reeve, C. Nischwitz & D. Drost, 2017. Trap Crops in Onion to Reduce Onion Thrips and Iris Yellow Spot Virus. *Southwestern Entomologist* 42(1): 73-90
- Cramer, C.S. (2000). Breeding and genetics of *Fusarium* basal rot resistance in onion. *Euphytica* 115: 159-166
- Damon, S.J., Groves, R.L. & M.J. Havey, 2014. Variation for Epicuticular Waxes on Onion Foliage and Impacts on Numbers of Onion Thrips. *Journal American Society Horticultural Science*, 139(4):495-501
- Davidson, G. & D. Chandler, 2005. Laboratory Evaluation of Entomopathogenic Fungi Against Larvae and Adults of Onion Maggot (Diptera: Anthomyiidae). *Journal of Economic Entomology* 98(6): 1848-1855.
- Diaz-Montano J., Fuchs, M., Nault, B.A., Fail, J. & A.M. Shelton, 2011. Onion Thrips (Thysanoptera: Thripidae): A Global Pest of Increasing Concern in Onion. *Journal of Economic Entomology*. 104(1): 1-13
- Enciso, J., B. Wiedenfeld, J. Jifon & S. Nelson, 2009. Onion yield and quality response to two irrigation scheduling strategies. *Scientia Horticulturae* 120 (2009) 301-305
- Enciso, J., J. Jifon, J. Anciso & L. Ribera, 2015. Productivity of Onions Using Subsurface Drip Irrigation versus Furrow Irrigation Systems with an Internet Based Irrigation Scheduling Program. *International Journal of Agronomy Volume* 2015, Article ID 178180, 6 pages
- Estrada Prado, W., Lescay Batista, E., Alvarez Fonseca A. & Marceo Ramos, Y.C., 2015. Drought response of onion (*Allium cepa* L.) varieties using different selection indexes. *Cultivos tropicales* 36: 75-81.
- Finch, S., 1989. Ecological considerations in the management of *Delia* pest species in vegetable crops. *Annual Review of Entomology* 34: 117-137.
- Harmsimran, K.G., H. Garg, A.K. Gill, J.L. Gillett-Kaugman & B. A. Nault, 2015. Onion Thrips (Thysanoptera: Thripidae) Biology, Ecology, and Management in Onion Production Systems. *Journal Integration Pest Management*. (2015) 6(1): 9 pg.
- Hoek, J. & E. Raaijmakers, 2017. Stengelaaltjes: voorkomen is beter dan bestrijden. *Akker nummer 1*, 2017: 20-23
- Leoni, C., Vries, M. de, Braak, Cajo J.F., ter, Bruggen, Ariena H.C., van & Rossing, W.A.H (2013). *Fusarium oxysporum* f.sp. cepae dynamics: in-plant multiplication and crop sequence simulations. *Eur J Plant Pathol* (2013) 137:545-561
- Liebman M.Z. & L.A. Schulte-Moore, 2018. Enhancing Agroecosystem performance and Resilience through Increased Diversification of Landscapes and Cropping Systems. *Elementa: Science of the Anthropocene* (2015): 1, doi:10.12952/journal.elementa.000041.
- Lin, B.B, 2011. Resilience in Agriculture through Crop Diversification: Adaptive Management for Environmental Change. *BioScience* 61: 183-193
- Loosje, M., 1976. Ecology and genetic control of the onion fly, *Delia antiqua* (Meigen). *Agricultural Research Report* 857 PUDOC Wageningen. ISBN 9022006115.
- Özer, N. & N.D. Köycii, 2004. Seed-borne Fungal Diseases of Onion, and their Control. In: *Fruit and Vegetable Diseases*. Mukerji, K.G. (ed.). Kluwer Academic Publisher, New York, p 281-306.
- Perez Ortola, M. & W. Knox, 2015. Water relations and irrigation requirements of onion (*Allium cepa* L.): a review of yield and quality aspects. *Expl Agric.* (2015), volume 51 (2), pp. 210-231.
- Roupael, Y. & G. Colla, 2018. Synergistic biostimulatory action: designing the next generation of plant biostimulants for sustainable agriculture. *Frontiers in Plant Science*, 9, article 1655, 7 pg.
- Schleiff, U., 2008. Analysis of Water Supply of Plants Under Saline Soil Conditions and Conclusions for Research on Crop Salt Tolerance. *J. Agronomy & Crop Science* (2008) ISSN 0931-2250
- Schomaker, C.H., 2009. Onderzoek oude literatuur stengelaaltjes. *Plant Research International*, rapport 209, 22 pg.
- Serrano, M. Coluccia, F., Torres, M., L'Haridon, F. & J.P. Métraux, 2014. The cuticle and plant defense to pathogens. *Frontiers in Plant Science*, 5, article 274, 8 pg.
- Sharma, K., Y.R. Lee, S.W. Park & S. Hariram Nile, 2016. Importance of growth hormones and temperature for physiological regulation of dormancy and sprouting in onions. *Food Reviews International* 32(3): 233-255



- Stuyt, LCPM, M Blom-Zandstra & RAL Kselik, 2016. Inventarisatie en analyse zouttolerantie van landbouwgewassen op basis van bestaande gegevens. Wageningen, rapport 2739, ISSN 1566-7197
- Visser, C. L. M., de (1999). Fusarium in uien en rasverschillen in aantasting; evaluatie van een biotoets. *PAV-bulletin. Akkerbouw*, 2-5.
- Visser, C., R. Broek, van den & L. van den Brink, 2006. Fusarium basal rot in the Netherlands. *Vegetable Crops Research Bulletin* 65: 5-16
- Wilson, R.G., S.B. Orloff & A.G. Taylor, 2014. Evaluation of insecticides and application methods to protect onions from onion maggot, *Delia antiqua*, and seedcorn maggot, *Delia platura*, damage. *Crop Protection* 67: 102-118.