



Algemene gegevens	
PPS-nummer	AF-17003
Titel	Effect van bodem op weerbaarheid aardappelknollen tegen biotische stress
Thema	
Uitvoerende kennisinstelling(en)	Wageningen UR
Projectleider onderzoek (naam + emailadres)	Jan van der Wolf (JanvanderWolf@wur.nl)
Penvoerder (namens private partijen)	Jan Gottschall (NAO)
Adres projectwebsite	https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksprojecten-LNV/Expertisegebieden/kennisonline/Effect-bodem-op-weerbaarheid-aardappelknollen-tegen-biotische-stress.htm
Startdatum	1 januari 2018
Einddatum	31 december 2021

Goedkeuring penvoerder/consortium	
De jaarrapportage dient te worden besproken met de penvoerder/het consortium. De TKI's nemen graag kennis van eventuele opmerkingen over de jaarrapportage.	
De penvoerder heeft namens het consortium de jaarrapportage	<input checked="" type="checkbox"/> goedgekeurd <input type="checkbox"/> niet goedgekeurd
Eventuele opmerkingen over de jaarrapportage:	

Inhoudelijke samenvatting van het project	
Probleemomschrijving	De mate waarin ziekten in planten tot expressie komen is afhankelijk van de weerbaarheid van de plant tegen de ziekteverwekker. Recent is aangetoond dat dit ook geldt voor bacterieziekten van de aardappel. Als pootgoedpartijen van een cultivar worden geïnfecteerd met dezelfde dichtheid van een specifieke ziekteverwekker en uitgeplant in dezelfde grond, worden grote verschillen in de ziekteincidentie tussen partijen gevonden. Deze verschillen ontstaan bij de teelt van het pootgoed en er wordt aangenomen dat de bodem waarin de knollen vermeerderd worden hierin een essentiële rol spelen. Onbekend is of pootgoed ook verschilt in weerbaarheid tegen schimmelziekten. Verder is er nog weinig bekend over de factoren die de weerbaarheid bepalen; heeft dit een fysisch-chemische of biologische oorzaak. Tenslotte is onbekend of weerbaarheid in knollen geïnduceerd kan worden door specifieke behandelingen.
Doelen van het project	Het doel van dit project is de factoren te identificeren die verantwoordelijk zijn voor deze verschillen in weerbaarheid. Daarbij worden de abiotische en biotische factoren van de bodem en knol onderzocht. Als model is gekozen voor de aardappel in relatie tot bacteriële ziekteverwekkers (<i>Dickeya</i> en <i>Pectobacterium</i>). Ook wordt onderzocht of er verschillen zijn in weerbaarheid van pootgoedpartijen tegen de pathogene schimmels (<i>Rhizoctonia solani</i>). Tenslotte wordt onderzocht of weerbaarheid in knollen tegen ziekteverwekkers geïnduceerd kan worden door grond- of knolbehandelingen.

Resultaten

<p>Beoogde resultaten 2019</p>	<p><i>Kennis over weerbaarheid van pootgoed tegen SRP en Rhizoctonia solani in relatie tot teeltomstandigheden.</i> Partijen van het cultivar Kondor worden geselecteerd afkomstig van verschillende percelen en bedrijven. Data over percelen worden verzameld, zoals het organische stofgehalte, de mineralen, voorgewassen, teeltomstandigheden en weersomstandigheden tijdens het teeltseizoen (regenval, temperatuur). Ook worden gegevens verzameld over de herkomst van voorgaande generaties van het pootgoed. Knollen worden geïnoculeerd (vacuüm geïnfiltrerd) met <i>Dickeya solani</i> of <i>Pectobacterium brasiliense</i>, de pathogenen die in Nederland vooral verantwoordelijk zijn voor zwartbenigheid, en vervolgens uitgepoot in het veld. De weerbaarheid wordt bepaald op twee grondsoorten (klei en zand) in Nederland en op een locatie in Spanje. Het ziekteverloop wordt tijdens het groeiseizoen vastgesteld. Voor het bepalen van de weerbaarheid tegen Rhizoctonia, de veroorzaker van lakschurft, wordt een pottenproef uitgevoerd waarbij tijdens het poten inoculum, dat opgekweekt wordt op graankorrels, wordt toegevoegd aan de knollen.</p> <p><i>Kennis over de basis van weerbaarheid in pootgoed.</i> Gegevens over bodem en knol van partijen met een hoge en lage weerbaarheid worden geanalyseerd m.b.v. multifactoriële analysetechnieken om zo factoren die de weerbaarheid bepalen op het spoor te kunnen komen. Met behulp van next generation sequencing analyse technieken wordt onderzoek gedaan naar de samenstelling en functionele eigenschappen van het microbiom in bodem en knol. Het microbiom onderzoek werd aangevuld met studies naar de inhoudsstoffen van de knol via metaboliet profileringstechnieken (metabolomics).</p> <p><i>Kennis over het verhogen van de weerbaarheid.</i> De mogelijkheid om de weerstand van pootgoed te verhogen wordt onderzocht door behandeling van knollen met (mengsels) van geselecteerde antagonisten. Met name soorten werden geselecteerd binnen taxons die relatief veel voor komen in partijen met een hoge weerbaarheid. Deze antagonisten zijn geïsoleerd in een vorig project. Naast de ziektereductie wordt ook de infectie van de naaogst bepaald.</p>
<p>Behaalde resultaten 2019</p>	<p><i>Weerbaarheid en teeltomstandigheden.</i> Opnieuw werden er significante verschillen gevonden in de incidentie bacterieziek tussen partijen, hoewel de verschillen kleiner waren dan in de voorgaande jaren van het onderzoek. De beoordeling van het gewas in Spanje moest halverwege gestopt worden vanwege Phytophthora en Rhizoctonia infecties. Er werd geen interactie gevonden tussen de weerbaarheid van de partij en de grondsoort (zand of klei), maar wel een interactie tussen de weerbaarheid van de partij en de pathogene variant (<i>D. solani</i> of <i>P. brasiliense</i>).</p> <p>Ook in dit tweede jaar werden er geen significante verschillen gevonden in de mate van lakschurft tussen partijen. Dit kwam mede door de grote variatie in de lakschurft index tussen de partijen.</p> <p><i>Kennis over de basis van weerbaarheid.</i> In totaal werd het microbiom geanalyseerd van 60 individuele knollen (3 partijen met een hoge weerbaarheid en 3 partijen met een lage weerbaarheid, 10 knollen per partij) van de veldexperimenten in 2018. Het microbiom profiel verschilde significant per partij ($P < 0.001$). Er werden ook significante verschillen gevonden tussen de drie partijen met een hoge en met een lage weerbaarheid. In partijen met een hoge weerbaarheid werden relatief veel OTU's gevonden gerelateerd aan Proteobacteria (bv. <i>Pseudomonas</i> sp.) en Actinobacteria (bv. <i>Nocardioides</i> sp.). Metabolomics, gebaseerd op Liquid Chromatography in combinatie met Mass Spectrometry (LCMS) werd met succes uitgevoerd op de knollen waarvan het microbiom werd bestudeerd (57 individuele knollen in totaal). Er werden componenten gevonden die sterk gerelateerd waren aan weerbaarheid, hoewel deze relatie niet absoluut was. Voor een validatie van de gevonden resultaten is analyse van meer partijen nodig. Dit wordt in 2020 uitgevoerd met de partijen van het veldexperiment uit 2019.</p>

	<p><i>Kennis over het verhogen van de weerbaarheid.</i> In totaal werden er 484 behandelingen met antagonisten getoetst (242 met <i>D. solani</i> en 242 met <i>P. brasiliense</i>), waarbij gebruik werd gemaakt van 66 geselecteerde bacteriestammen die alleen of in mengsels van 3 stammen werden getoetst. Er werden 16 planten per behandeling getoetst in enkelvoud. Van de controles besmet met de ziekteverwekker maar zonder behandeling met antagonisten werd 100% (<i>P. brasiliense</i>) of 75% van de planten ziek (<i>D. solani</i>). De planten van de watercontrole bleven gezond. Voor <i>P. brasiliense</i> resulteerde behandeling met 8 mengsels antagonisten in een volledige eliminatie van de ziekte, terwijl er 12 behandelingen waren die een ziektereductie gaven van 94%. Voor <i>D. solani</i>, resulteerde behandeling met 20 mengsels in een ziektereductie van tussen de 60 en 75%. De mengsels die effectief waren voor <i>P. brasiliense</i>, waren niet effectief voor <i>D. solani</i> en omgekeerd. De behandelingen met de individuele antagonisten waren maar zeer beperkt effectief. Van een beperkt aantal van de behandelingen werd ook de na-oogst (dochterknollen) van de <i>P. brasiliense</i> besmette knollen getoetst met een verrijking TaqMan assay. Bij een aantal behandelingen gaf ook deze naoogst minder besmettingen. De beste behandeling gaf 30% besmette knollen t.o.v. de niet-behandelde controle 80%.</p>
Beoogde resultaten 2020	<p>Uitvoeren van multifactoriële analyses om inzicht te krijgen in factoren die van belang zijn voor de weerbaarheid. Microbioom- en metaboliet analyses op de monsters die geselecteerd zijn tijdens de veldproef in 2019. Voortzetting van de succesvolle experimenten met de antagonisten. In 2020 worden mengsels die effectief werken nogmaals getoetst, terwijl voor bestrijding van <i>D. solani</i> ook nog nieuwe mengsels worden getoetst. Er worden ook natuurlijk besmette partijen behandeld met antagonisten om te bepalen of deze behandelingen een relevantie kunnen hebben voor de praktijk.</p>

<p>Opgeleverde producten in 2019 (geef de titels en/of omschrijvingen van de producten / deliverables of een link naar de producten op de projectwebsite of andere openbare websites)</p>
<p><u>Wetenschappelijke artikelen:</u></p> <p>Hadizadeha, I., Peivastegana, B., Hannukkala, A., Van der Wolf, J.M., Nissinen R. and Pirhonen M. 2019. Biological control of potato soft rot caused by <i>Dickeya solani</i> and the survival of bacterial antagonists under cold storage conditions. Plant Pathology 68, 297–311.</p>
<p><u>Externe rapporten:</u></p>
<p><u>Artikelen in vakbladen:</u></p>
<p><u>Inleidingen/posters tijdens workshops, congressen en symposia:</u></p> <p>Van der Wolf, J. 2019. Weerbaarheid van de aardappelplant tegen bacterieziekten veroorzaakt door <i>Dickeya</i> en <i>Pectobacterium</i> soorten. Wageningen Potato Centre, 13 maart 2019, Wageningen. Van der Wolf J.M., Coipan, C., Krijger, M., Kastelein, P., Nijhuis, E., Kurm, V., Warris, S. & Fokkema, J. 2019. Use of disease suppressiveness in the battle against potato blackleg. EAPR Pathology Pests Section Meeting, Neuchatel, Switzerland, 2-5 September 2019. Presentation + Abstract</p>

Van der Wolf J.M. 2019. Suppressiveness of seed tubers against blackleg pathogens. Pottifrisk meeting, As, Norway, 4 April 2019

TV/ Radio / Social Media / Krant:

Overig (Technieken, apparaten, methodes etc.):