



Flight to Vitality

Binnen het project Flight to Vitality willen HZPC Holding B.V. en Averis Seeds B.V. gezamenlijk een objectieve vitaliteitstoets ontwikkelen waarmee de kiemkracht van partijen pootgoed gemeten en voorspeld kan worden. Met het accuraat kunnen voorspellen van kiemkracht in specifieke omstandigheden wordt per situatie voor een teler de basis gelegd voor het realiseren van een goede aardappelteeltopbrengst. Hiertoe richten de partners zich op het vinden van parameters die gebruikt kunnen worden als objectieve indicatoren om vitaliteit van pootgoed te kunnen voorspellen.

Projectteam

Frank van der Werff, Head of Production, HZPC

Hans van Doorn, Programmaleider Quality & Biometrics and Quantitative Genetics HZPC

Doretta Boomsma, Program Leader Plant Pathology & Cell Biology, HZPC

Falko Hofstra, Assistant Agronomist, HZPC

Johan Hopman, R&D Manager, Averis

Doel van het onderzoek/project

Bij de nateelt van pootgoed treden regelmatig verschillen op in opkomstsnelheid tussen partijen pootgoed van eenzelfde ras. Deze verschillen kunnen vaak niet verklaard worden. In dit project wordt een diagnostische toets ontwikkeld die zich richt op de mate van ontkiemen van pootgoed, en inzicht geeft in de factoren die van invloed zijn op de mate van kiemkracht van partijen pootgoed.

Door inzicht te creëren in de bepalende factoren voor kiemkracht wordt het mogelijk om voorspellingen te doen over de vitaliteit van partijen pootgoed, hetgeen een doorbraak zou zijn in de pootgoedsector.

Wat kan de teler ermee?

Het toepassen van de te ontwikkelen toets zal de teler inzicht geven welke partijen pootgoed meer en welke minder kiemkrachtig zijn. Dit kan in eerste instantie helpen in de verkoop om de juiste afzet te vinden per partij pootgoed en daarmee optimaal tot waarde te brengen in de keten. Daarnaast zal inzet van een dergelijke toets leiden tot meer inzicht in het ontstaan van vitale en minder vitale partijen pootgoed per aardappelras.

Wie voert het onderzoek uit?

Het onderzoek wordt uitgevoerd door HZPC en Averis. Binnen het project wordt samengewerkt met Universiteit Utrecht voor onderzoek naar de invloed van het microbioom in en rondom de aardappelknollen op de vitaliteit. Universiteit Delft zorgt voor efficiënte processing van de data die uit de diverse proeven naar voren komen om uiteindelijk een model te ontwikkelen dat een voorspelling kan maken van de kiemkracht van een partij pootgoed op basis van labmetingen.

Looptijd

2018 t/m 2021, verlenging van het project met 1 jaar is in aanvraag

Financiering

Het project wordt financieel ondersteund door het Europees fonds voor Plattelandsontwikkeling en door BO-Akkerbouw.

Voortgang en eerste resultaten

Vitaliteit van een partij pootgoed is in het project gedefinieerd als de groeisnelheid van het pootgoed in de eerste ca 7 weken na het poten (het moment dat de rijen zich sluiten). Om dit onder verschillende omstandigheden vast te stellen zijn van 180 partijen pootgoed (van in totaal 6 verschillende rassen) monsters uitgeplant op 3 verschillende locaties. Dit zijn de locaties Montfrin (Zuid-Frankrijk), Veenklooster (zandgrond) en Kollumerwaard (kleigrond). Op deze locaties is met drones met RGB camera's en multispectrale camera's de opkomstnelheid per plot gevolgd. Daarbij viel op dat de opkomstdata per partij sterk correleren tussen de verschillende locaties. Sterke partijen zijn op alle 3 locaties sterk, zwakke partijen zijn op alle 3 locaties zwak.

Deze gegevens zijn vergeleken met de ontwikkeling van het pootgoed wanneer dat onder geconditioneerde omstandigheden wordt opgegroeid. Hiervoor zijn per partij monsters opgegroeid in twee klimaatcellen. Daarin zijn uiteenlopende (stress)omstandigheden nagebootst: combinaties van droog/optimaal water en warm/koud.

In 2018/2019 zijn de eerste proeven gedaan in de klimaatcellen die speciaal voor dit project zijn gebouwd. Op basis van deze resultaten is in 2020 de proefopzet structureel aangepast zodat beter bruikbare data verzameld konden worden in de klimaatcellen in 2020/2021.

In 2020 zijn de opkomstgegevens van de proefvelden vergeleken met diverse labanalyses van de knollen. Om te bepalen welke labanalyses een mogelijke voorspelling kunnen geven van de vitaliteit van pootgoed, zijn de volgende analyses uitgevoerd:

- XRF-metingen voor minerale samenstelling – vastgesteld is dat rassen weliswaar verschillen in samenstelling, maar dat de vitaliteit van pootgoedpartijen binnen een ras niet gedifferentieerd kunnen worden aan de hand van XRF-metingen.
- FTIR-metingen voor chemische samenstelling – vastgesteld is dat rassen weliswaar verschillen in chemische samenstelling, maar dat de vitaliteit van pootgoedpartijen binnen een ras niet gedifferentieerd kunnen worden aan de hand van FTIR-metingen.
- Metabolieten – dit zijn alle stofwisselingsproducten die in een levend organisme voorkomen. Voordat metabolieten in de knol en op de knol (schil) vastgesteld konden worden, moest veel ontwikkelwerk worden verricht. Uiteindelijk kunnen nu de relaties worden vastgesteld tussen ca 7.000 metabolieten en de vitaliteit. Vastgesteld is dat op basis van meting van ca 7.000 metabolieten partijen pootgoed binnen een ras gerangschikt kunnen worden op vitaliteit. Deze methode lijkt in potentie de mogelijkheid te bieden om pootgoed partijen te onderscheiden op vitaliteit. Voor praktische routinematige toepasbaarheid zal het aantal te meten metabolieten nog wel sterk gereduceerd moeten worden.

Door Universiteit Utrecht is een deel van de partijen pootgoed uit het project geanalyseerd op microbiom (bacteriën en schimmels). Hierbij is vastgesteld dat er een significante invloed is van het ras en van de partij binnen een ras op de microbiomsamenstelling. Een opvallende constatering hierbij is dat een significant deel van het microbiom door de moederknol wordt doorgegeven aan de volgende teelt. Daarnaast is vastgesteld dat diverse microbiota gerelateerd lijken te zijn aan vitaliteit. Voor dit onderdeel is veel tijd gaan zitten in protocol ontwikkeling. Bovendien is door Corona in 2020 enige vertraging opgelopen, die in 2021 is ingelopen. Uit de resultaten is in 2021 vastgesteld dat er sprake is van een redelijke relatie tussen microbiom data van voorkomende bacteriën en schimmels met de vitaliteit van de gemeten partijen. In de proeven kon 56% van de spreiding tussen partijen verklaard worden. Algemeen kan gesteld worden dat dergelijke modellen voldoende onderscheid maken tussen rassen maar dat voorlopig nog onvoldoende van de variatie tussen partijen van rassen verklaard kan worden.

In 2020 zijn alle veldproeven van 2019 en 2020 geïnterpreteerd door TU Delft. Hierbij is de vitaliteit uitgedrukt als bladoppervlakte van planten en veldjes tot het moment dat rijen zich sluiten. TU Delft heeft scripts, algoritmes en protocollen ontwikkeld om de vitaliteit in het veld te interpreteren en deze snel te kunnen toepassen voor nieuwe vluchten over proefvelden. Vastgesteld is dat de vitaliteit van partijen van de 6 rassen in sterke mate gecorreleerd is over de diverse locaties. Daarnaast is voor de klimaatcelproeven een verbeterd design van experimenten opgeleverd en zijn de algoritmes ontwikkeld.

Resultaten uit vorige jaren

Voor de ontwikkeling van de vitaliteitstoets hebben de werkzaamheden zich in 2018 vooral gericht op de aanschaf van laboratoriumapparatuur, op de bouw en inrichting van de klimaatcellen en de voorbereiding van de proeven. Om de kieming van aardappelknollen te kunnen testen wordt gebruikt gemaakt van geogste partijen uit praktijkpercelen van pootgoedtelers. Vanaf oktober 2018 zijn de eerste proeven met aardappelknollen uitgevoerd. Vanaf de start van het project (maart 2018) is de inzet geweest om najaar 2018 de eerste proeven uit te kunnen voeren. Door de vertraging bij de start van het project zijn de eerste klimaatcellen proeven met een aantal weken vertraging gestart. Hierdoor is het aantal herhalingen beperkt gebleven tot 2 in plaats van de geplande 3. In 2018 is geïnvesteerd in de benodigde labapparatuur. Dit betreft o.a. apparatuur voor de meting van nutriëntengehalte en nutriëntenverdeling en voor het drogen van weefsels.

Voor de ontwikkeling van een diagnostische vitaliteitstoets is in 2018 een keuze gemaakt voor 6 aardappelrassen om in het project te gebruiken. Dit zijn 4 rassen van HZPC en 2 van Averis. De rassen zijn zo gekozen dat er voldoende verschillen zijn in mate van opkomstproblemen en in vroegheid van kieming.

Gebaseerd op de vitaliteitsdata uit de klimaatcel- en veldproeven van 2019 zijn per ras monsters van 10 partijen geselecteerd voor microbiom analyse bij Universiteit Utrecht (UU).

Binnen de UU is men in 2019 begonnen om de juiste methoden voor DNA isolatie te ontwikkelen vanuit de 5 verschillende samples/compartimenten van de knol: aanhangende grond, navelende, oog, schil en vlees. Uit de eerste resultaten is gebleken dat de verschillende compartimenten een diversiteit aan micro-organismen bevatten. Bij statistische analyse blijkt het compartiment en ras de meest dominante factor te zijn die de samenstelling van micro organismen op aardappel bepalen. En binnen het ras lijkt de partij ook uit te maken.

Na deze pilot en op basis van de vitaliteitsdata van het veld in Frankrijk zijn per ras 10 partijen geselecteerd die variëren in vitaliteit. Van deze partijen werden op basis van de combinatie van vitaliteitsdata en microbiom analyse de 2 meest informatieve knol compartimenten geselecteerd.

UU is in 2019 ook begonnen met het opbouwen van een collectie van aan aardappel-geassocieerde micro-organismen. Van de 6 rassen, 2 partijen/ras, zijn knolmonsters genomen, op medium gezet en tot reïncultuur opgewerkt. Op deze cultures is Sanger sequencing en diverse biochemische testen (uitgevoerd om eigenschappen van de geïsoleerde bacteriën in kaart te brengen).

Werkzaamheden 2021

In 2021 zijn de proeven zoals uitgevoerd in 2020 herhaald. Dit betreft zowel de veldproeven op de 3 locaties als ook de proeven in de klimaatcellen. De metingen aan knollen via XRF en FTIR zijn herhaald voor oogstjaar 3, de metabolomics metingen zijn uitgevoerd voor oogstjaar 2 en 3.

Universiteit Utrecht heeft microbiommetingen uitgevoerd op alle 180 monsters en daarbij de relaties vastgesteld met de vitaliteitsdata zoals die vastgesteld zijn in de veldproeven en de klimaatcellen.

Universiteit Delft heeft verder gewerkt aan het ontwikkelen van modellen om de biomerkers te bepalen uit de combinaties van alle metingen, die vitaliteitsverschillen tussen partijen verklaren.

Resultaten 2021

In 2021 kon al een aantal voorlopige conclusies getrokken worden op basis van de uitgevoerde proeven. De prestaties in de klimaatcellen zijn nauwelijks gerelateerd aan de resultaten per ras en partij die in de veldproeven worden waargenomen. De veldproeven zullen in dit project dus leidend moeten zijn voor het meten van verschillen in vitaliteit van partijen. Wel lijken de condities vochtig/koud en vochtig/warm in de klimaatcellen de

rassen te onderscheiden op het vermogen om te ontwikkelen in verstikkende vochtige omstandigheden zoals die in een heel nat voorjaar voor kunnen komen. Dit biedt perspectief voor het screenen van rassen op gevoeligheid voor deze omstandigheden.

De data van het 3^{de} proef jaar van metingen met XRF, FTIR en de HS camera zijn geanalyseerd. Hierbij is vastgesteld dat onderscheid van rassen en onderscheid van partijen van rassen vergelijkbaar is over de jaren. Bovendien is er een grote variatie tussen partijen van rassen qua samenstelling binnen en tussen jaren.

Verwachtingen 2022

Delft zal naar verwachting geïntegreerde modellen aanleveren van alle metingen per zomer 2022.

Leuke/opvallende weetjes over dit project

Bij de uitvoering van de veldproeven op de drie locaties werd een duidelijk effect waargenomen van de toepassing van herbiciden. Dit was geen doel van het project om hier onderzoek aan te doen maar kwam aan het licht bij de vergelijking van de resultaten. Door verschil in herbicide-toepassingen tussen de 3 locaties kon achteraf vastgesteld worden dat herbiciden een duidelijk drukkend effect hebben op de ontwikkeling van het aardappelgewas in de eerste paar weken na opkomst. Deze waarneming was mogelijk doordat 180 pootgoedpartijen in herhalingen op 3 verschillende locaties zijn gepoot.

Op de volgende momenten heeft externe kennisverspreiding plaatsgevonden

- 1 november 2017 - Presentatie aan de projectgroep van het VAVI-NAO Ketenproject. Deelnemers buiten HZPC zijn Agrico, Meijer, Nedato, McCain, Farm Frites, KleinJans Aardappelhandel, LWM en Avico. In dit project wordt in ketenverband onderzoek gedaan naar vermindering van opkomstproblemen in de aardappelconsumptieteelt.
- 6 december 2017 - presentatie voor de Potato Valley (TPV) Bijeenkomst op SPNA Kollumerwaard. Bijeenkomst voor de leden en deelnemers van TPV, totaal circa 40 gasten.
- Maart 2018 – Telervergaderingen HZPC. Presentatie van de opzet en het doel van het project aan ca 80% van de 500 aangesloten HZPC-pootgoedtelers, verdeeld over 5 bijeenkomsten.
- 6 september 2018 - Netwerkbijeenkomst POP3. In een pitch inzicht gegeven in het doel van het project, voor een divers publiek verbonden aan POP3-projecten.
- 2020 - Online publicatie van Universiteit Delft met de titel “Een frisse blok op aardappelgroei” waarin de essentie van het project op een eenvoudige manier is verwoord. <https://www.tudelft.nl/stories/articles/een-frisse-blik-op-aardappelgroei>
- juni 2020 - Webinar presentatie “Virtual laboratory Plant Breeding”, door Neil Budko (TU Delft) voor VBL, een vereniging van 8 veredelingsbedrijven.
- november 2020 - Een presentatie van Roeland Berendsen (Universiteit Utrecht) tijdens het digitale event Potato Days van HZPC, met als titel: “Partnership between microbiom and potatoes”.
- 26 november 2018 – Presentatie voor The Potato Valley (TPV) Bijeenkomst op SPNA Kollumerwaard. Bijeenkomst voor leden en deelnemers van TPV. Een update gegeven van de voortgang van het project.
- Januari 2019 – [Artikel in Nieuwe oogst](#). Artikel met uitleg over het doel van het project en beoogde effect.

- Februari 2019 – artikel in Ruggespraak met als titel: Is het mogelijk om de vitaliteit van een partij pootaardappelen nauwkeurig te voorspellen? Oplage: 2150 stuks.
- 28 november 2019 – Presentatie voor The Potato Valley (TPV). Bijeenkomst op SPNA Kollumerwaard. Bijeenkomst voor leden en deelnemers van TPV. Een update gegeven van de voortgang van het project.
- Januari 2020 - Presentatie voor de Kadercursus van de NAO.
- Mei 2020 - Pitch voor The Potato Valley, tijdens de deelnemersbijeenkomst.
- Juni 2020 - Artikel in HZPC magazine Ruggespraak: “Samen op zoek naar de oorzaken van verschillen in vitaliteit”.
- Juni 2020 - Artikel in Engelstalige digitale versie van Ruggespraak: “Working together the find the causes of variation in vitality”.
- Juni 2020 – artikel in Ruggespraak met als titel: Samen op zoek naar de oorzaken van de verschillen in vitaliteit.
- November 2020 – Presentatie over het microbiom onderzoek tijdens het HZCP Webinar Potato Days 2020, door Roeland Berendsen.
- Maart 2021 – artikel in Ruggespraak met als titel: “Vitale aardappel goed voor de pool”.
- Maart 2021 – Publicatie website HZPC: “Speurtocht naar vitaliteit van pootgoed”
- Mei 2021 – Presentatie van het project voor de werkgroep VAVI-NAO Ketenproject
- September 2021 – Presentatie Yang Song (Universiteit Utrecht) tijdens de Annual meeting of experimental Plant Sciences met als titel “Predicting potato vitality by its microbiome composition”.
- September 2021 – Artikel Ruggespraak HZPC: “Drie jaar Flight to Vitality, wat hebben we ervan geleerd?”.
- November 2021 – Poster presentatie tijdens Potato Days 2021 van HZPC.

Dit project wordt mede mogelijk gemaakt door financiële ondersteuning van:



Europees Landbouwfonds voor
Plattelandsontwikkeling: Europa
investeert in zijn platteland