

Afstudeerwerkstuk: Verbetering pootaardappelteelt Myanmar



Koen Minderhoud
4 Tuin- Akkerbouw
7-6-2021

Afstudeerwerkstuk

Verbetering van de pootaardappelteelt in Myanmar

Auteur: Koen Minderhoud

Opleiding: Tuin- en Akkerbouw

Major: Tuin- en Akkerbouw

Datum: 7/6/2021

Plaats: Naung Ta Yar, Myanmar/ Koudekerke, Nederland

Opdrachtgever: dhr. P. Kooman in samenwerking met Praktijkonderzoek Plant en Omgeving

Begeleidend docent: dhr. A. Postma

Voorwoord

Dit afstudeeronderzoek betreft een onderzoek naar de mogelijkheden tot verbetering van de pootaardappelteelt in Myanmar. De resultaten die uit het onderzoek komen hebben als doel om de pootaardappelteelt in Myanmar te verbeteren.

Dit onderzoek is uitgevoerd door twee vierde jaars studenten Tuin en Akkerbouw, hogeschool Dronten. De opdrachtgever is Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO) onderdeel van Wageningen University & Research (WUR). PPO voert een meerjarig onderzoek uit in Myanmar naar de gehele aardappelketen en dit onderzoek maakt hier deel van uit.

Ik wil al mijn begeleiders en docenten op de hogeschool bedanken voor de hulp die zij mij gegeven hebben. Ook wil ik alle personen in Myanmar bedanken voor hun inzet, medewerking en vertrouwen.

Verandering ten opzichte van plan van aanpak

De feedback die gegeven is op het vooronderzoek is verwerkt. Hierdoor is er informatie bijgekomen in het onderdeel materiaal en methode. Verder zijn er waar nodig aanvullende bronnen gezocht, deze staan vermeld in het bronnenoverzicht. De tekst die is veranderd in materiaal en methode en de toegevoegde bronnen zijn geel gearceerd in de tekst.

Vertraging afstudeeronderzoek

In 2015 is het afstudeeronderzoek begonnen en is het praktijkgedeelte uitgevoerd in Myanmar. In Myanmar zijn de resultaten uitgewerkt en deze heb ik mondeling gedeeld met de telers. De telers hebben dus al gebruik kunnen maken van deze kennis. Na het onderzoek ben ik fulltime gaan werken en heb ik te weinig tijd gestoken in het schrijven van het afstudeerwerkstuk. Dit is de reden dat dit pas in 2020 geschreven wordt.

Het is relevant om dit afstudeeronderzoek nog te schrijven omdat de inhoud van het afstudeerwerkstuk nuttig is voor eventuele latere onderzoeken en relevant kan zijn als toekomstige referentie voor zowel PPO als telers. De resultaten die uit dit onderzoek zijn gekomen zijn relevant voor toekomstig vervolgonderzoek in Myanmar en eventueel landen met vergelijkbare omstandigheden.

Ik heb contact gehad met PPO over de vraag of het onderzoek nog relevant is en of documentatie van de uitkomsten gewenst is. Hierover is telefonisch contact geweest met Derk van Balen, onderzoeker landbouwsysteem innovatie PPO. Hieruit is gebleken dat het relevant is om de resultaten te documenteren. Bij PPO en Myanmar leeft wens om alle informatie die in 2015 mondeling is verteld nu op papier te hebben. Hierdoor hebben de telers en andere geïnteresseerden de mogelijkheid om de resultaten na te lezen en ermee aan de slag te gaan. Ook kwam uit het telefoon gesprek naar voren dat de ontwikkelingen in Myanmar niet heel snel gaan waardoor dit afstudeeronderzoek nog steeds aansluit bij de huidige stand van zaken in Myanmar. Tevens is PPO nog steeds bezig om de gehele aardappelketen in Myanmar in beeld te krijgen. Anno 2020 loopt er nog steeds onderzoek in Myanmar, momenteel richt zich dit op het vinden van toegang tot de markt in Myanmar om Nederlandse pootaardappels te verkopen (WUR, 2020).

1. Samenvatting

Achtergrond: In Myanmar is de aardappelteelt een belangrijke bron van inkomsten. De opbrengst per hectare is gemiddeld laag, daarom is onderzoek naar de gehele aardappelteelt van belang om de opbrengst van de telers te verhogen. Met dit onderzoek is kennis verzameld over de pootaardappelteelt in Myanmar. De hoofdvraag luidt: *“Wat is er nodig om de kwaliteit van pootaardappelen in Myanmar te verbeteren?”* Dit onderzoek is interessant om te lezen voor telers in Myanmar en Nederland, de overheidsinstanties in Myanmar en voor allen die geïnteresseerd zijn in de pootgoedteelt.

Methode: Dit onderzoek is uitgevoerd van augustus tot december 2015 in de regio's HeHo en Naung Ta Yar. Aan de hand van interviews met lokale telers is kennis over de (poot)aardappelteelt verkregen, hierbij zijn 41 telers gevolgd. Ook is er een proefveld aangelegd. Hierop is gedemonstreerd wat de relatie is tussen de kwaliteit van pootgoed en de eindopbrengst, hiervoor hebben de lokale telers het pootgoed aangeleverd.

Resultaten: Er is geen pootgoed teelt in Myanmar. Telers missen veel kennis voor een goede aardappelteelt, hierin valt winst te behalen in de grondbewerking, het spuiten en de bemesting. Op de percelen van de telers is veel bacterieziek en virussen aanwezig.

Het proefveld demonstreert de relatie tussen de kwaliteit van het pootgoed en de opbrengst per hectare. De opbrengsten lagen ver uit elkaar, tussen de 2,6 en 27,1 ton per hectare. Er is een positieve correlatie te zien (0,72) tussen de grootte van het pootgoed en de opbrengst per hectare.

Conclusies en aanbevelingen: Kleine consumptieaardappelen worden gebruikt als pootgoed. Bij de selectie van dit pootgoed wordt gelet op de grootte en visuele gezondheid. Er bestaat geen wet- en regelgeving op het gebied van pootgoedteelt, hierdoor bevat het pootgoed vaak bacterieziek en virussen. Pootgoed wordt bewaard onder de huizen van telers in zakken of bulk of in diffuus lichthuizen. De grootte van het pootgoed heeft een positieve correlatie met de eindopbrengst per hectare.

Om de kwaliteit van het pootgoed op de korte termijn te verbeteren moeten veranderingen worden doorgevoerd op het gebied van plantafstand, grondbewerking, spuiten, bemesting, bewaring en de keuze pootgoed. Voor de lange termijn is het opstellen van wet- en regelgeving en scholing noodzakelijk. Dit voorziet de telers van de juiste kennis om tijdens het groeiseizoen naar de percelen te kijken en zieke planten te verwijderen waardoor de kwaliteit van de geoogste aardappelen wordt verhoogd.

Abstract

Background: Potato cultivation is an important source of income in Myanmar. On average, the yield per hectare is low. Research into the entire potato cultivation is important because this can help to increase the yield. This research provides knowledge about seed potato cultivation in Myanmar. The main question: *What is necessary to increase the quality of seed potatoes in Myanmar?* This paper is interesting to read for farmers in Myanmar and the Netherlands, the government agency in Myanmar and for everyone who is interested in the seed potato cultivation.

Methods: This research has been carried out in HeHo and Naung Ta Yar, August - December 2015. Interviews are held with local farmers to get knowledge about the (seed)potato cultivation. 41 Farmers were followed up. Also, a demo field has been set up, for which the local farmers supplied seed potatoes. This was used to demonstrate the relationship between the quality of seed potatoes and the final yield.

Results: There is no seed potato cultivation in Myanmar. The farmers indicate that they lack knowledge about potato cultivation. Gains can be made here in tillage, spraying and fertilization. A lot of bacterial disease and viruses are presents on the plots of the farmers.

The demo field demonstrated the relationship between the quality of the seed potatoes and the yield per hectare. Yields varies widely, between 2,6 and 27,1 tons per hectare. There is a positive correlation (0,72) between the size of the seed potato and the yield per hectare.

Conclusions and recommendations: Small potatoes are used as seed potatoes. When selecting these, attention is paid to size and visual health. There is no certification system, because of this the seed potatoes often contain bacterial disease and viruses. Seed potatoes are stored under farmers' houses in bags or bulk or in diffuse light houses. The size of the seed potato has a positive correlation with the yield per hectare.

To improve the quality of the seed potatoes in short term, changes must be made in the areas of planting distance, soil tillage, spraying, fertilization, storage and the choice of tubers. In the long term, it is necessary to set up a certified seed potato cultivation and the right training. This provides the farmers the knowledge to look at the potato crops during the growing season and remove infected crops, thus increasing the quality of the harvested potatoes.

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Verandering ten opzichte van plan van aanpak	3
Vertraging afstudeeronderzoek	3
1. Samenvatting.....	4
Abstract	5
2. Inleiding	8
2.1 Context	8
2.2 Theoretisch kader	8
2.2.1 Basiskennis aardappelteelt.....	8
2.2.2 Aardappelteelt in Myanmar	9
2.2.3 Knowledge gap	10
2.2.4 Relevantie.....	10
2.2.5 Afbakening onderzoek.....	10
2.3 Hoofdvraag en deelvragen	11
2.4 Doelstelling.....	11
3. Materiaal en methode.....	12
4. Resultaten.....	17
Gegevensverzameling	17
4.1 Uitkomsten interviews	17
Deelvraag 1: Hoe worden de aardappels die vervolgens dienen als pootgoed in Myanmar geteeld en welke aspecten behoeven verbetering?	17
Mechanisatie	17
Planten.....	17
Grondbewerking.....	18
Spuittechniek.....	18
Vruchtwisseling	19
Bemesting.....	19
Bacterieziek en virussen	20
Deelvraag 2: Waar letten de telers op wanneer zij pootaardappels voor een volgend seizoen selecteren?	21
Deelvraag 3: Welke wet en regelgeving bestaat er op het gebied van pootgoedteelt? Geeft deze wet en regelgeving belemmeringen?	21
Deelvraag 4: Wat is de invloed van lokale bewaarmethoden op de kwaliteit van het pootgoed?	22

Behandeling pootgoed	23
4.2 Het proefveld.....	24
Deelvraag 5: Kunnen er relaties worden gelegd tussen de kwaliteit van de pootaardappels en de opbrengst?.....	24
Aardappelras	24
Beoordeling	26
Knolgrootte.....	27
Aardappelmot.....	27
Zilverfurf.....	28
Fytoftora.....	28
Groene aardappels	29
Onderwatergewicht.....	29
Bacterieziek en virussen	29
Bewaring.....	30
Telers bijeenkomst	30
5. Discussie	31
6. Conclusies en aanbevelingen	34
Aanbevelingen.....	35
Aanbevelingen korte termijn	35
Aanbevelingen lange termijn.....	36
7. Bronnenlijst	38
Bijlage I: Beoordelingstabel pootgoed voor het poten	40
Bijlage II: Vragen interview telers.....	41
Bijlage III: Telers in het project Naung Ta Yar	44
Bijlage IV: Telers in het project HeHo.....	45
Bijlage V: Beoordelingsformulier na oogsten.....	46
Bijlage VI: Gegevens over aantal bezoeken bij de telers.....	47

2. Inleiding

2.1 Context

In dit onderzoek wordt gekeken naar de mogelijkheden om de pootgoedteelt in Myanmar te verbeteren. Dit heeft als doel de pootaardappel kwaliteit te verbeteren waardoor de aardappelopbrengst per hectare kan toenemen. De vraag naar dit onderzoek komt van de opdrachtgever Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO). PPO voert een meerjarig project uit in Myanmar naar de gehele aardappelketen. Van pootaardappel naar aardappelteelt, bewaring en procesverwerking van de aardappel. Dit afstudeeronderzoek is hiervan een deelonderzoek en richt zich op de pootaardappelteelt. De uitkomsten van het afstudeeronderzoek worden gebruikt in het meerjarige project en omgezet tot teeltadviezen aan de aardappeltelers in Myanmar.

Het afstudeeronderzoek richt zich op twee gebieden, Heho en Naung Ta Yar. Er wordt onderzoek gedaan in deze twee gebieden omdat deze gebieden het middelpunt van de aardappelteelt in Myanmar vormen. Verder zijn hier al contactpersonen en deze gebieden liggen op een geografisch makkelijk te bereiken plek. In deze twee gebieden worden telers geïnterviewd en er wordt een proefveld aangelegd. Op het proefveld wordt de kwaliteit van verschillende soorten pootgoed getest en wordt er gekeken of er verbanden gelegd kunnen worden tussen de kwaliteit van het pootgoed en de opbrengst. Voordat pootgoed geplant wordt, wordt het beoordeeld en tijdens het groeiseizoen wordt de aardappelplant beoordeeld.

De uitkomsten van dit onderzoek worden gebruikt om de teeltadviezen op te stellen richting de telers. Het doel is om op die manier een betere kwaliteit pootgoed te genereren en in het verlengde daarvan een betere opbrengst aardappels per hectare.

2.2 Theoretisch kader

Aardappels zijn in meerdere werelddelen al een lange tijd een belangrijke component van het voedingspatroon van de mens. De teeltgebieden van aardappelen zijn de afgelopen decennia flink uitgebreid. Zo werden in de jaren '90 aardappels vooral geproduceerd in Europa, Noord-Amerika en rondom Rusland. Nu worden er in verhouding meer aardappels verbouwd in Afrika, Latijns-Amerika en Azië, met als grootste producent China. Wereldwijd is de gemiddelde opbrengst tafelaardappels gestegen van 15 ton per hectare in de jaren '90 naar 21 ton per hectare in 2018 (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2020). In Nederland ligt de gemiddelde productie hoger, in 2017 was dit 52,8 ton per hectare (CBS, 2020). Ter vergelijking, in Myanmar ligt de productie veel lager. Gemiddeld is daar, in 2017, de opbrengst 15,3 ton per hectare. Hier ligt dus nog veel ruimte voor verbetering (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2020).

2.2.1 Basiskennis aardappelteelt

Er is in Nederland veel kennis beschikbaar over welke stappen er van belang zijn voor een succesvolle oogst. Het proces van een succesvolle oogst begint bij het pootgoed. Om pootgoed te kunnen vergelijken moet het eerst beoordeeld worden. De beoordeling moet op uniforme wijze gedaan worden om conclusies te kunnen trekken uit de verschillen in pootgoed en de eindopbrengst (Wijnholds, 2014). Uit onderzoek blijkt dat wanneer de telers de mogelijkheid hebben zelf pootgoed te selecteren en hiervoor de juiste kennis bezitten, de opbrengst op een veld gemiddeld 34% hoger is. Dit is vergeleken met de situatie waarbij de teler het pootgoed niet zelf kan selecteren (Gildemacher, et al., 2011).

Ook is de afstand tussen de planten belangrijk voor de opbrengst. Het productieniveau hangt namelijk nauw samen met het aantal stengels per m². Dit moet zo optimaal mogelijk zijn om zo aardappels van de juiste grootte en de optimale hoeveelheid te kunnen oogsten op het juiste moment. Er is geen standaard optimum voor het aantal stengels per m². Dit moet per situatie worden berekend en is afhankelijk van de zwaarte van de grond, het ras, de potermaat en de groeiomstandigheden (Timmer & Wustman, 2007). (Dit is een relatief oude bron maar wel de laatste wetenschappelijke bron die onderzoek heeft gedaan naar de optimale plantafstand en wordt daarom geraadpleegd).

Bemesting is ook een belangrijk onderdeel van de teelt omdat dit de aardappelplant van de juiste voedingsstoffen voorziet om een hogere opbrengst en betere kwaliteit aardappels te produceren. Vooral de hoeveelheid stikstof is hierbij belangrijk. Stikstof heeft invloed op het verloop van de fotosynthese in de plant, daarom mag er aan stikstof geen gebrek zijn (Plattelandsklassen vzw, 2020). Echter te veel stikstof is ook niet goed. Zo kan een te hoge stikstofgift er voor zorgen dat de ontwikkeling van ouderdomsresistentie tegen virusziekten niet goed verloopt (van Geel & van Dijk, 2010). De beste manier om virusaantasting te voorkomen is door te beginnen met schoon uitgangsmateriaal (Bus & Huiting, 2010).

2.2.2 Aardappelteelt in Myanmar

Voor veel boeren in de Shan regio in Myanmar is de aardappelteelt een belangrijke inkomstenbron en geeft zekerheid dat de boeren en hun families te eten hebben (Haverkort A. , 2013) (Holdinga, Wustman, Haverkort, & Pronk, 2014).

De manier van telen die in Myanmar toegepast wordt is voor een deel bekend. Er is een jaarrond productie omdat de groeiseizoenen van de gebieden waar wordt geteeld elkaar opvolgen. De pootaardappels zijn afkomstig van handelaren die de aardappels als tafelaardappels hebben gekocht en vervolgens de kleinste verkopen als pootgoed (Holdinga, Wustman, Haverkort, & Pronk, 2014) (Ministry of Foreign Affairs, 2016). In de rest van dit afstudeeronderzoek zal het begrip pootgoed worden gebruikt, hiermee worden de kleine tafelaardappels bedoeld die worden gebruikt als pootaardappels.

Uit onderzoek blijkt dat er in Myanmar vaak pootgoed wordt gebruikt met bacterieziek en virussen, hierdoor hebben de telers al een achterstand voordat het groeiseizoen is begonnen (Pronk, Haverkort, Veldhuijs, & van Meijer, 2015) (Pronk, et al., 2015). Er zijn geen coöperaties bekend die het mogelijk maken om kennis uit te wisselen en gezamenlijke in- en verkoop te regelen (Holdinga, Wustman, Haverkort, & Pronk, 2014).

Vaak worden er meerdere jaren achter elkaar aardappels geteeld op hetzelfde perceel en wordt er gekozen voor hetzelfde aardappelras. Er wordt klein pootgoed gebruikt, namelijk knollen in de maat 20-30mm. Als gevolg hiervan wordt er gekozen voor een hoge plantdichtheid, deze is 8.3-25 planten per m² (ter Beke, van Rensen, & Vos, 2015). Ter vergelijking: in Nederland is de kleinste potermaat 25mm en wordt overwegend 35-50mm gebruikt (Nederlandse Algemene Keuringsdienst, 2017). Hierin is dus een duidelijk verschil te zien met de grootte van het pootgoed in Myanmar.

Er wordt in Myanmar nauwelijks irrigatie toegepast. De opslag van de aardappels vindt plaats bij de telers thuis. In een gat in de grond, hier is geen ventilatie mogelijk. Wel blijkt dat hierin al enkele verbeteringen hebben plaatsgevonden; zo is er op enkele plekken al een speciaal gebouw voor pootaardappels waarin deze geventileerd opgeslagen kunnen worden (ter Beke, van Rensen, & Vos, 2015). Uit onderzoek blijkt dat telers niet de volledige kennis hebben voor een optimale aardappelteelt (ter Beke, van Rensen, & Vos, 2015). Wat ontbreekt in de kennis betreft onder andere

kennis over de selectie van pootaardappels, bemesting, gewasbescherming, teeltrotatie en bewaring. Kennis hierover is relevant om het inkomen van de telers in de toekomst te kunnen waarborgen.

2.2.3 Knowledge gap

Niet alle aspecten van de pootaardappelteelt in Myanmar zijn bekend. Dit is wel noodzakelijk om vervolgens conclusies te kunnen trekken over de pootaardappelteelt en adviezen te geven richting de telers. Daarmee kan de pootgoedproductie naar een hoger niveau worden gebracht.

Er is niet bekend of er wet en regelgeving geldt rondom de productie van pootaardappels. Dit is relevant om te onderzoeken omdat dit invloed kan hebben op de mogelijkheden om pootgoed te importeren en om de telers de juiste adviezen te kunnen geven. Er worden kleine tafelaardappels gebruikt als pootaardappels. Er is echter niet bekend hoe deze worden geteeld, geselecteerd en of er verbetering van het systeem mogelijk is. De aardappels worden opgeslagen in een gat in de grond; hiervan is nog niet bekend wat dit voor invloed heeft op de kwaliteit van de aardappels.

Al deze ontbrekende kennis zal in kaart worden gebracht tijdens dit afstudeeronderzoek. Op die manier kan de pootaardappelteelt in Myanmar worden verbeterd en worden de juiste adviezen aan telers gegeven.

2.2.4 Relevantie

PPO is onderdeel van WUR die als doel hebben om zich in te zetten om problemen rondom voedsel, materialen en energie op te lossen. Zij voeren onderzoeken uit om de leef kwaliteit van eenieder te verbeteren. Door dit onderzoek uit te voeren in Myanmar zal er meer kennis beschikbaar komen over de pootaardappelteelt. Voor Nederlandse bedrijven en overheden is het ook interessant om inzicht te krijgen in hoe de aardappelteelt in Myanmar georganiseerd is. Hier kunnen bedrijven dan op inspelen door diensten aan te bieden in Myanmar. Ook wordt Myanmar als afzetmarkt interessanter wanneer er meer/beter aardappels geteeld worden (Pronk, Haverkort, Veldhuijs, & van Meijer, 2015). De telers verdienen dan meer geld en kunnen ook producten en/of diensten kopen van Nederlandse bedrijven. Hierbij kan worden gedacht aan gecertificeerd pootgoed, landbouwmachines zoals tractoren en bijbehorende werktuigen, gewasbeschermingsmiddelen, kunstmest, bewaarmethodes en de verwerking van de aardappelen. Ook de kennis die de telers opdoen van de onderzoekers zorgt ervoor dat de telers zich beter kunnen verantwoorden en makkelijker deel kunnen nemen aan (inter)nationale handel.

2.2.5 Afbakening onderzoek

De afbakening van dit onderzoek is de pootaardappelteelt, die zal worden onderzocht met telers uit twee regio's in Myanmar, Naung Ta Yar (NTY) en HeHo. De aardappelrassen waar naar gekeken zal worden zijn de in die gebieden gangbare rassen, die daar geteeld worden. Het onderzoek loopt van augustus t/m december 2015. Er wordt onderzocht wat er nodig is om de kwaliteit van pootaardappelen te verbeteren, met uiteindelijk als doel een hogere aardappelopbrengst per hectare.

Aardappeltelers uit andere regio's in Myanmar kunnen ook belang hebben bij dit onderzoek omdat de productie nog niet overal in Myanmar optimaal is (Haverkort A. , 2013).

2.3 Hoofdvraag en deelvragen

De hoofdvraag luidt: *Wat is er nodig om de kwaliteit van pootaardappelen in Myanmar te verbeteren?*

Om hierachter te komen zijn de volgende deelvragen opgesteld:

- Hoe worden de aardappels die vervolgens dienen als pootgoed in Myanmar geteeld en welke aspecten behoeven verbetering?
- Waar letten de telers op wanneer zij pootaardappels voor een volgend seizoen selecteren?
- Welke wet en regelgeving bestaat er op het gebied van pootgoedteelt? Geeft deze wet en regelgeving belemmeringen?
- Wat is de invloed van lokale bewaarmethoden op de kwaliteit van het pootgoed?
- Kunnen er relaties worden gelegd tussen de kwaliteit van de pootaardappels en de opbrengst?

2.4 Doelstelling

De doelstelling van dit onderzoek is tweeledig. Het eerste doel is om te demonstreren wat de effecten zijn van een wisselende kwaliteit pootgoed op de opbrengst. Het tweede doel is om de telers in Myanmar van de juiste kennis te voorzien om zelf goed pootgoed uit te kunnen zoeken en te telen. Wanneer deze doelen worden bereikt gaat de kennis van de telers vooruit en kan er een hogere aardappelopbrengst per hectare worden behaald.

3. Materiaal en methode

Voor dit onderzoek werd er zowel kwalitatief als kwantitatief onderzoek uitgevoerd.

Het kwalitatieve onderzoek onderzocht de deelvragen:

- Hoe worden de aardappels die vervolgens dienen als pootgoed in Myanmar geteeld en welke aspecten behoeven verbetering?
- Waar letten de telers op wanneer zij pootaardappels voor een volgend seizoen selecteren?
- Welke wet en regelgeving bestaat er op het gebied van pootgoedteelt? Geeft deze wet en regelgeving belemmeringen?
- Wat is de invloed van lokale bewaarmethoden op de kwaliteit van het pootgoed?

Dit waren kwalitatieve vraagstukken, waarbij gekeken werd naar de ervaringen van telers en hoe de aardappelpootgoedteelt in Myanmar geregeld was. Daar paste het best een kwalitatieve onderzoeksmethode bij. Er werden gestructureerde interviews gehouden, deze werden uitgevoerd door twee 4^e jaars studenten Tuin- en Akkerbouw samen met een tolk. De interviews werden gehouden met verschillende telers in Myanmar, in de regio's van Naung Ta Yar (NTY) en HeHo. Deze interviews zijn vervolgens geanalyseerd.

In combinatie met het kwalitatieve onderzoek vond ook een kwantitatief onderzoek plaats waarvoor een proefveld werd aangelegd. Het pootgoed dat gebruikt werd op het proefveld was afkomstig van dezelfde telers als diegenen die werden geïnterviewd.

De onderzoekspopulatie en werving

De telers werden in Myanmar geworven in samenwerking met de organisatie (PPO) waarmee de studenten naar Myanmar toe zijn gaan, door middel van convenience sampling. Dit is het kiezen van telers die in Myanmar voorhanden zijn, er werden dus specifieke deelnemers geworven (Boeijs & Bleijenbergh, 2019).

Inclusie en exclusiecriteria

Inclusie	Exclusie
Aardappeltelers in de regio Naung Ta Yar en HeHo	Telers die niet alle teelt informatie willen delen
Telen van augustus t/m december 2015	
Telers die ook deelnemen aan het proefveld	

Interviews en betrouwbaarheid

Voor dit onderzoek werd er gebruik gemaakt van gestructureerde interviews. Iedere teler werd tweemaal geïnterviewd. Het eerste interview bestond uit algemene vragen en diende ook ter kennismaking. Het tweede interview bevatte meer vragen en ging dieper in op alle onderwerpen.

Voorafgaande aan de interviews was een vragenlijst gemaakt die ging over de verschillende aspecten van de teelt. De onderwerpen die hierin terugkwamen waren: bewaring, grondbewerking, planten, pootgoed, bemesting, gewasbescherming, oogsten en vruchtwisseling. Er waren in het interview ook vragen opgenomen die gingen over de afzet van de aardappels, welke prijzen er voor de aardappels betaald werden en wie de aardappels kocht. Deze vragenlijsten zijn te vinden in *bijlage 3*. De interviews vonden plaats van augustus tot december 2015. Er was een tolk aanwezig die de

vragen stelde en minimaal één student. De antwoorden op de vragen werden tijdens het interview opgeschreven en later verwerkt. Ook was er tijdens ieder interview ruimte om te praten over welke handelingen de telers hebben verricht.

De betrouwbaarheid en validiteit van de interviews werd gewaarborgd doordat er gebruik gemaakt werd van interviewers met kennis van zaken (de studenten). Ook vond er member-checking plaats doordat de belangrijkste vragen uit het interview herhaald werden om te kijken of deze goed begrepen waren en goed werden geïnterpreteerd door de interviewers (Boeije & Bleijenbergh, 2019).

Ethische aspecten

De deelname van de telers was vrijwillig. Voorafgaande aan deelname werd de procedure uitgelegd en werd mondeling informed-consent verkregen. Dit betekent dat de deelnemers de juiste informatie hebben ontvangen en hierbij ook de gelegenheid hebben gekregen om vragen te stellen (Boeije & Bleijenbergh, 2019).

Data-analyse

Na het afnemen van de interviews werden de gegevens verzameld en verwerkt in een excel-bestand waarin de gegevens van alle telers zichtbaar waren. Middels deze gegevens werden tabellen en figuren gemaakt. Deze werden geanalyseerd om een betrouwbare en valide conclusie te kunnen trekken uit de onderzoeksgegevens.

Het kwantitatieve onderzoek onderzocht de deelvraag:

- Kunnen er relaties worden gelegd tussen de kwaliteit van de pootaardappels en de opbrengst?

Om deze deelvraag te beantwoorden is ervoor gekozen om een proefveld aan te leggen, dit is een kwantitatieve onderzoeksmethode. Het proefveld lag in Naung Ta Yar, op een stuk grond van een teler die meedeed aan het onderzoek. Op het totale veld van ongeveer 3000m² besloeg het proefveld ongeveer 710m², dit is te zien in *figuur 1*. Op het proefveld werden van eind augustus tot eind november aardappels geteeld, de rest van het jaar lag het perceel braak.



Figuur 1. Proefveld in NTY.

Dit proefveld werd aangelegd en gevolgd door twee 4^e jaars studenten Tuin- en Akkerbouw in samenwerking met PPO en WUR. Het doel van het proefveld was om te achterhalen of de kwaliteit van het pootgoed invloed had op de opbrengst die behaald werd. Hiervoor moest de gebruikte teeltmethode gelijk zijn aan de wijze waarop de lokale telers aardappels telen. Daarom werd de lokale manier van telen eerst uitgezocht door middel van interviews, om deze vervolgens te

gebruiken op het proefveld. De studenten hebben het pootgoed beoordeeld voor het geplant werd en na het telen werden de kwalitatieve en kwantitatieve opbrengsten gemeten.

Het proefveld werd bebouwd met pootgoed van verschillende aardappelrassen van de geselecteerde telers uit de buurt. (Zoals in de inleiding uitgelegd worden met de pootaardappels de kleine tafelaardappels bedoeld). De telers hebben het pootgoed aangeleverd. Deze zijn beoordeeld op kwaliteit en van elke partij zijn ongeveer 96 knollen geplant in 4 rijen van elk 6 meter, 12m² in totaal. De lokale teeltmethodes zijn toegepast, hierdoor waren de plantafstanden en bemesting op het proefveld gelijk aan die van de lokale telers.

In *figuur 2* is het overzicht van het proefveld te zien. De nummers staan voor rassen, in bijlage 3 en 4 is te lezen welke rassen dit zijn. Tijdens het groeiseizoen werden gegevens verzameld over de teelt. In *figuur 3* is te zien waarop de verschillende partijen in het veld beoordeeld zijn. **Tot slot zijn de partijen geoogst waarna er kon worden vastgesteld wat de opbrengst is. De kwaliteitscriteria waarop beoordeeld is zijn: het aantal planten, aantal knollen, plantafstand, gewicht per knol, onderwatergewicht, knol grootte, het aantal groene aardappels, fytoftora en het voorkomen van insecten, zie bijlage 5.**

				24	
	8	13	18	23	
	7	12	17	22	
3	6	11	16	21	
2	5	10	15	20	26
1	4	9	14	19	25

Figuur 2. Overzicht proefveld.

Waarnemingen proefveld nummer 1/26			
Aantal knollen geplant:			96
Wat:	Datum:	Hoeveelheid:	
Opkomst 20%			
Opkomst 80%			
% Opgekomen		%	
Sluiting gewas			
Bloei 20%			
Bloei 80%			
Aantal stengels			
Opbrengst		Kg	
Opmerkingen (evt ziektes, opvallendheden)			

Figuur 3. Beoordeling in het veld.

Er waren veel handelingen die moesten worden uitgevoerd op het proefveld. De handelingen waren dezelfde als die de lokale telers uitvoeren op hun eigen percelen. Om alles in goede banen te leiden hebben de studenten hiervoor de instructies gegeven (nadat ze deze informatie hadden verkregen) en waren aanwezig bij de uitvoering. Hieronder is een overzicht gemaakt over welke handelingen en door wie de handelingen werden uitgevoerd:

- *Ploegen van het veld*: door de telers met instructies van de studenten
- *Ruggen trekken*: door de telers met instructies van de studenten
- *Kunstmest*: afmeten van de juiste hoeveelheid door studenten en strooien door de telers
- *Pootgoed*: aangeleverd door de telers en beoordeeld door de studenten
- *Poten*: door de telers en de studenten
- *Aanaarden*: door de telers, dit gebeurde meteen na het poten en hierna nogmaals indien nodig

- *Spuiten tegen schimmels en onkruid*: door de telers met instructies van de studenten over hoeveelheid en moment van spuiten
- *Onkruid verwijderen*: door de telers
- *Beoordelen van groei*: door de studenten, dit gebeurde op verschillende momenten
- *Oogsten*: door de telers op instructie van de studenten over moment van oogsten
- *Beoordelen van aardappels*: door de studenten, waar mogelijk gebeurde dit op het land en metingen die niet mogelijk waren op het land werden uitgevoerd op de boerderij waar de studenten verbleven
- *Aardappels opslaan in kisten*: door de telers

De onderzoekspopulatie en werving

De onderzoekspopulatie was dezelfde als in het kwalitatieve onderzoek, zie *onderzoekspopulatie en werving kwalitatief onderzoek*.

Inclusie en exclusiecriteria

Er werden dezelfde inclusie- en exclusiecriteria gehanteerd als in het kwalitatieve onderzoek, zie *inclusie en exclusiecriteria kwalitatief onderzoek*.

Betrouwbaarheid

Om de betrouwbaarheid van het kwantitatieve onderzoek te vergroten zijn alle handelingen die werden uitgevoerd op het proefveld schriftelijk vastgelegd. Hierdoor is het bij eventuele herhaling van het onderzoek mogelijk om dezelfde stappen te ondernemen. Bij alle handelingen, zoals hierboven beschreven, waren de studenten aanwezig die samenwerkten met de lokale telers. Hierbij gaven de studenten de instructies. Gedurende de teelt en na het oogsten werden de gewassen beoordeeld en dit werd gerapporteerd. Voor beoordeling van het pootgoed en verslaglegging daarvan is het format van Werkman (2011) gebruikt. Dit is een veel gebruikt formulier, waarop de belangrijkste criteria van pootgoed staan. Zie voor de beoordelingscriteria het formulier in *bijlage 2*.

Ethische aspecten

De ethische aspecten waren dezelfde als bij het kwalitatieve onderzoek omdat het dezelfde deelnemers betrof.

Data-analyse

De gegevens over de kwaliteit van het pootgoed en de kwaliteit en kwantiteit van de geoogste aardappels werden gedocumenteerd. Deze gegevens werden in tabellen in Excel gezet. Hierna werden deze statistisch geanalyseerd met behulp van SPSS. De testen die werden uitgevoerd zijn verschillende Pearson-correlatie testen. Met de Pearson-correlatie test kan worden aangetoond of er een samenhang is tussen twee variabelen. In dit geval zowel de samenhang tussen de kwaliteit van de pootaardappel en de kwaliteit van de geoogste aardappel. Als de samenhang tussen de kwaliteit van de pootaardappel en de kwantitatieve opbrengst van de geoogste aardappels. Wanneer de P-waarde hierbij onder de 0,05 is dan zijn de uitkomsten significant betrouwbaar (Stumpel, 2012) (de Vocht, 2018). Aan de hand van deze testen werden conclusies getrokken over de kwaliteit en kwantiteit en relaties hiertussen. Deze conclusies werden gebruikt om adviezen op te stellen richting de telers. **Toen zowel de uitkomsten van het kwalitatieve onderzoek als het kwantitatieve onderzoek waren geanalyseerd, werd de doelgroep (alle telers) uitgenodigd op het proefveld. Daar werd**

besproken wat de bevindingen van het onderzoek waren en ook werd per teler het aangeleverde pootgoed besproken.

4. Resultaten

In dit hoofdstuk zullen alle gevonden resultaten worden besproken. Zowel de resultaten uit het kwalitatieve onderzoek als het kwantitatieve onderzoek.

Gegevensverzameling

De gegevens van de interviews zijn verzameld door de telers te bezoeken en interviews af te nemen. Deze interviews hebben plaatsgevonden met de telers, een student en een tolk. Welke telers deelnamen, wanneer en hoe vaak deze telers zijn bezocht is terug te vinden in bijlage 3,4 en 5. De student stelde de vragen aan de tolk die deze vervolgens aan de telers heeft gesteld. De gegevens van het proefveld zijn verzameld gedurende het groeiseizoen en aan het einde van de oogst. Alle gegevens hiervan zijn zorgvuldig gedocumenteerd.

Aan het einde van het groeiseizoen is een bijeenkomst georganiseerd voor alle telers waar zij tips hebben gekregen om de kwaliteit van hun pootgoed te verbeteren.

4.1 Uitkomsten interviews

De telers zijn verschillende keren bezocht tijdens het groeiseizoen van de aardappels. In Naung Ta Yar zijn de telers gevolgd in de periode van augustus 2015 tot november 2015. In deze periode is bijna het gehele groeiseizoen in kaart gebracht. Aan het begin van het onderzoek waren er 34 telers die deelnamen, gedurende het seizoen is 1 teler afgehaakt. Dit komt neer op de complete gegevens van 33 telers, gemiddeld zijn deze 5 keer bezocht. In HeHo zijn de telers gevolgd in de periode van september 2015 tot november 2015. In deze regio is het groeiseizoen later begonnen waardoor de telers niet tot het einde van het groeiseizoen zijn gevolgd. Aan het begin van het onderzoek waren er 10 telers die deelnamen, gedurende het seizoen zijn er 2 telers afgehaakt. Uiteindelijk zijn de gegevens van 8 telers verzameld, gemiddeld zijn deze 4 keer bezocht.

Deelvraag 1: Hoe worden de aardappels die vervolgens dienen als pootgoed in Myanmar geteeld en welke aspecten behoeven verbetering?

In Myanmar vindt geen pootaardappelteelt plaats zoals wij die kennen in Nederland, telers gebruiken kleine aardappels uit de oogst van een vorig seizoen als pootaardappels voor het volgende seizoen. De meerderheid van de boeren bewaart kleine aardappels uit de eigen oogst om als pootaardappels te gebruiken tijdens het volgende seizoen. In Naung Ta Yar geldt dit voor 91% van de telers en in HeHo 54% van de telers. In de andere gevallen kopen telers pootaardappels op de markt van Aungban, dit is de grootste handelsstad in Myanmar op het gebied van landbouwproducten.

Omdat er geen pootgoedteelt is wordt hieronder aan de hand van verschillende punten de teelt van consumptie aardappelen beschreven. Aan het einde van de teelt selecteren de telers het toekomstige pootgoed uit de opbrengst van deze teelt.

Mechanisatie

Mechanisatie wordt nog niet veel gebruikt in Myanmar. In Naung Ta Yar worden soms koeien gebruikt om geulen te trekken waar de pootaardappels vervolgens in worden geplant. In HeHo is dit hetzelfde, al wordt hier soms een tweewielige trekker gebruikt om de pootaardappels te planten.

Planten

Hierbij is gekeken naar de rijafstand, plant afstand en het aantal knollen per oppervlakte. Zoals in tabel 1 te zien is zijn er verschillen tussen de twee regio's. In Naung Ta Yar zijn de rijafstanden klein

waardoor er ook kleine ruggen zijn. Dit geeft de aardappel weinig ruimte om te groeien en resulteert in veel groene knollen. De laag grond die bij het planten op de pootaardappels wordt aangebracht is erg wisselend, dit kan een oorzaak zijn van de slechte opkomst. In HeHo wordt een grotere rijafstand gehanteerd en zo ook grotere ruggen. Dit heeft als voordeel voor de aardappels dat ze zich beter kunnen ontwikkelen, echter wordt dit tegen gewerkt door de kleine plantafstand in de rijen.

In beide regio's is gevraagd naar de plantafstand. Wanneer dit nagemeten werd kwam dit niet overeen met wat de telers zeiden. Dit komt volgens de telers doordat het personeel niet altijd doet wat er gevraagd wordt. Hierdoor zijn alle percelen heel onregelmatig qua aantal knollen per vierkante meter en is de opkomst ook onregelmatig.

Tabel 1. Gegevens over het planten in Naung Ta Yar en HeHo

	Gemiddelde rijafstand in cm	Gemiddelde plantafstand in cm	Knollen/m ²
NTY	45,0	22,0	10,7
HeHo	68,4	13,4	11,2

Grondbewerking

Er zijn grote verschillen in de methode van het klaarleggen van het land tussen de verschillende regio's. In Naung Ta Yar is de grondbewerking erg slecht, mede doordat de grond hier erg hard is. Het land wordt klaargelegd in twee fasen. Eerst wordt het land geploegd met een os, zie figuur 4, soms wordt hiervoor een trekker gebruikt. De diepte van het ploegen ligt tussen de 5 en 10 centimeter diep. Hierna wordt het land weer vlak gelegd, hiervoor wordt een os of trekker met een (schijf)eg gebruikt, zie figuur 5.

In HeHo wordt de grond ook in twee fasen bewerkt maar hiervoor gebruikt vrijwel iedereen een trekker. Hierdoor is de diepte van het ploegen groter, gemiddeld 25 tot 30 centimeter. Door het verschil in grondbewerking is het voor aardappels in Naung Ta Yar moeilijk om een wortelstelsel te ontwikkelen in tegenstelling tot in HeHo waar dit makkelijker is. Dit zorgt ervoor dat de aardappels in HeHo minder snel last zullen hebben van stress in droge periodes.



Figuur 4. Ploeg met Os



Figuur 5. Schijfeg

Sputtechniek

De spuittechniek die in beide regio's wordt gebruikt is van matige kwaliteit. Het spuiten wordt met de hand uitgevoerd door een zelfstandige die door de telers wordt ingehuurd. Deze zelfstandigen willen snel werken waardoor het spuiten onzorgvuldig wordt uitgevoerd. Dit zorgt voor schade aan het perceel omdat het onkruid, schimmels en/of insecten niet worden bestreden in de onbespoten delen. Hierdoor sterven planten af door bijvoorbeeld fytoftora of de alternaria-ziekte, deze komt veel

voor in Myanmar. Het spuiten is effectief want in de bespoten percelen staan de planten er duidelijk beter bij dan op de onbespoten percelen.

Er wordt met drie verschillende middelen gespoten. Met herbiciden tegen het onkruid, fungiciden tegen schimmels en insecticiden tegen insecten. Er worden twee verschillende soorten spuiten gebruikt. De eerste spuit, deze wordt voornamelijk in Naung Ta Yar gebruikt, is een benzinemotor aangedreven rugspuit, zie figuur 6. Deze hebben een grote capaciteit en kunnen meerdere rijen tegelijk bespuiten. De zelfstandigen zien echter niet precies hoever ze spuiten waardoor stukken in het perceel kunnen worden overgeslagen. Het tweede type spuit die wordt gebruikt is een rugspuit aangedreven door een elektromotor, deze wordt voornamelijk in HeHo gebruikt. Deze rugspuiten hebben een kleinere capaciteit en de werkbreedte is kleiner, hiermee kan maar 1 rij tegelijkertijd worden bespoten. Omdat de zelfstandigen dan per rij werken wordt het gehele perceel zorgvuldiger bespoten. Een nadeel hiervan is echter dat de capaciteit lager is dan de benzine aangedreven spuiten waardoor de arbeidskosten hoger zijn.



Figuur 6. Benzine aangedreven rugspuit

Het spuitmiddel dat wordt gebruikt is schadelijk voor de gezondheid en aan persoonlijke bescherming wordt bijna niet gedaan. Meestal worden er geen mondkapjes gebruikt en de zelfstandige loopt altijd op blote voeten en in een korte broek. Voorafgaande aan dit onderzoek was er niet bekend dat spuiters slechte bescherming gebruiken waardoor zij gezondheidsschade kunnen oplopen. Daarom is er uitgezocht wat er nodig is om dit te verbeteren. Dit is onder andere het dragen van handschoenen, laarzen, een overall, spuitmasker en veiligheidsbril (Royal Brinkman, 2020).

Vruchtwisseling

De vruchtwisseling is per regio heel verschillend en moeilijk in kaart te brengen. Dit komt doordat veel telers meerdere teelten in een jaar hebben met verschillende gewassen maar soms ook met dezelfde gewassen. In Naung Ta Yar wordt in 30% van de gevallen 1 gewas per jaar verbouwd, in de andere gevallen worden er twee of drie teelten uitgevoerd per jaar. Behalve aardappels worden ook veel tomaten en rijst verbouwd. In HeHo wordt in 85% van de gevallen twee teelten per jaar uitgevoerd, bij de overige telers zijn dit drie teelten. Hier wordt naast aardappels veel knoflook en maïs verbouwd. Veel telers hebben ieder jaar hetzelfde bouwplan, namelijk 52% in Naung Ta Yar en 42% in HeHo.

Bemesting

De bemesting verschilt per gebied en hierin is weer grote variatie tussen de telers te zien. In Naung Ta Yar wordt meestal twee keer per teelt bemesting toegepast. De eerste gift, goed voor 80% van de totale hoeveelheid meststoffen, wordt tijdens het planten toegediend. De tweede gift wordt toegediend tijdens het rugvormen, dit is wanneer de planten ongeveer 15 centimeter hoog zijn. In Naung Ta Yar wordt veelal gewerkt met chemische meststoffen.

In HeHo worden wordt ook chemische meststof gebruikt maar alle telers gebruiken ook organische meststoffen gebruikt, namelijk koemest. In tegenstelling tot Naung Ta Yar wordt hier maar eenmaal bemest, dit is tijdens het planten.

In beide regio's leggen de telers de kunstmest zo dicht mogelijk bij de knollen omdat ze denken dat de kunstmest dan het beste wordt opgenomen. Ze missen de kennis dat dit zoutschade geeft aan de knollen en zorgt voor een vertraagde opkomst, vervolgens strooien zorgt ervoor dat deze schade niet ontstaat.

In de tabel 2 is te zien hoeveel meststoffen er gemiddeld worden toegediend in kilogram per hectare. Hierbij is organische en chemische meststof apart beschreven en als totaal. Opvallend is dat er in HeHo in verhouding meer organische meststof wordt gebruikt en dat de totale gift NPK hier hoger is dan in Naung Ta Yar.

Tabel 2. Gegevens over toegediende meststoffen in kg/ha

	N organisch	P organisch	K organisch	N chemisch	P chemisch	K chemisch	N totaal	P totaal	K totaal
NTY	51	28	39	196	222	165	221	237	184
HeHo	194	118	150	79	126	95	274	244	245

Bacterieziek en virussen

In veel percelen van de telers komt bacterieziek voor. Voorbeelden hiervan zijn bruinrot en ringrot, zie figuren 7 en 8. Deze worden veroorzaakt door een bacterie waardoor er verwelking van de plant en knolrot optreedt. De besmetting met de bacterie kan vanuit een zieke knol optreden, via de grond en via grondwater bij eventuele beregening. Een knol met bacterieziek en/of virus zal kleiner blijven dan een gezonde knol. Dit komt doordat het virus of de bacterie de stofwisseling van de aardappel beïnvloedt die daardoor minder goed groeit (Veerman, 2003). Tijdens het groeiseizoen is besmetting te zien aan de planten. Daarom is het belangrijk om tijdens het groeiseizoen op de percelen te kijken en zieke planten te verwijderen. Na het rooien is bacterieziek niet altijd zichtbaar op de knollen, dit geeft soms pas schade tijdens de bewaring.

Enkele maatregelen die genomen moeten worden om bacterieziek te voorkomen zijn onder andere een ruime vruchtwisseling, een goede bodemstructuur, het verwijderen van rotte knollen voor het poten en vroeg in het seizoen zieke planten verwijderen (Eising, 2021).



Figuur 7. Perceel met bruinrot



Figuur 8. Ringrot

Virussen zijn besmettelijk en kunnen worden overgedragen door contact tussen zieke en gezonde planten. Dit kan door fysiek contact van de planten komen maar ook door insecten of bij beschadiging door werktuigen. Nadat een plant is geïnfecteerd kan het nog dagen tot weken duren

voor symptomen zichtbaar worden. Dit maakt het lastig om te verspreiding tegen te gaan (Otter, 2013). Op de percelen van de telers is niet gekeken naar virussen omdat de virusdruk in Myanmar zo hoog is waardoor waarschijnlijk alle percelen in de regio's virussen hadden. Hierdoor is het erg moeilijk een onderscheid te maken tussen virusvrije planten en planten met een virus.

Deelvraag 2: Waar letten de telers op wanneer zij pootaardappels voor een volgend seizoen selecteren?

Alle telers in zowel Naung Ta Yar als HeHo geven aan het pootgoed te selecteren op de grootte van de knollen. De telers geven aan bij voorkeur kleine knollen te gebruiken van ongeveer dezelfde grootte. In Naung Ta Yar is de gemiddelde grootte 40 gram per knol (potermaat 30-40mm). In HeHo is dit 25 gram per knol (potermaat 25-35mm), zie tabel 3. Verder let 38% van de telers op de gezondheid van de pootaardappel. Hierbij wordt alleen naar de visuele gezondheid gekeken, er is geen kennis over ziektes in de knollen en deze worden ook niet onderzocht. Eén teler geeft aan op de kiemsnelheid van de knollen te letten voor deze worden gebruikt.

Tabel 3. Grootte van de knollen in grammen

	Gemiddelde knol grootte	Minimale knol grootte	Maximale knol grootte
NTY	40	11	68
HeHo	25	14	60

Tijdens het groeiseizoen kijken de telers niet naar de planten op de percelen, ze geven aan hier geen kennis over te hebben en ze zien niet in waarom dit zou moeten. Ze selecteren het pootgoed pas na de oogst. Hierdoor zitten er zieke knollen in de oogst en deze worden vaak als pootgoed geselecteerd omdat een zieke plant kleinere knollen geeft dan een gezonde plant. Doordat de telers dus kleine knollen selecteren gebruiken zij automatisch knollen waarvan een deel een slechte kwaliteit heeft.

Deelvraag 3: Welke wet en regelgeving bestaat er op het gebied van pootgoedteelt? Geeft deze wet en regelgeving belemmeringen?

Uit de interviews blijkt dat er in Myanmar geen regelgeving bestaat op het gebied van pootgoedteelt. Dit komt deels doordat er geen specifieke pootgoedteelt is. Ook geven de telers aan dat er helemaal geen certificatie systeem is in Myanmar. Een gevolg hiervan is dat de telers die pootgoed kopen op de markt van Aungban geen kennis hebben van de oorsprong van dit pootgoed. Ook vergroot dit de kans dat er zieke knollen in het pootgoed zitten. Dit geeft de telers een achterstand nog voor het seizoen is begonnen. Vervolgens heeft dit een zichzelf versterkend effect. Doordat er steeds slechte knollen worden gebruikt als pootgoed zullen de aardappels uiteindelijk ook van mindere kwaliteit zijn. Dit geeft een verminderde opbrengst.

Op de telersbijeenkomst aan het einde van het seizoen waren niet alleen de telers aanwezig maar ook vertegenwoordigers van de overheid uit Nederland en Myanmar, lokale leveranciers en andere geïnteresseerden. Aan het einde van deze dag is er een apart overleg geweest met betrokkenen uit de overheid van Myanmar en Nederland. Tijdens dit overleg zijn verschillende aspecten van de aardappelteelt besproken waaronder het belang van een certificeringssysteem. Uit deze meeting is naar voren gekomen dat Myanmar geen certificeringssysteem kent en dat dit wel nodig is om de kwaliteit van de (poot)aardappelteelt te verbeteren.

Deelvraag 4: Wat is de invloed van lokale bewaarmethoden op de kwaliteit van het pootgoed?

Het pootgoed wordt gemiddeld 3,5-4,5 maanden bewaard tot het volgende groeiseizoen. Er worden verschillende bewaarmethodes toegepast. De methodes die worden toegepast zijn het bewaren van de pootaardappels in zakken, manden, in bulk onder de huizen van de telers of in een bewaarhuis, zie figuren 9, 10 en 11. Er is een duidelijk verschil zichtbaar in de bewaarmethode per regio. In HeHo wordt het grootste deel van de pootaardappels in bewaarhuizen bewaard (57%), de rest in bulk. In Naung Ta Yar is het bewaren in zakken de meest toegepaste methode (87%), zie hiervoor tabel 4.

Tabel 4. Gegevens over bewaring pootgoed

	Bewaring in zakken	Bewaring in manden	Bewaring in bulk	Bewaring in bewaarhuis	Bewaring in dagen gemiddeld
Naung Ta Yar	87%	4%	9%	-	113
HeHo	-	-	43%	57%	130



Figuur 9. Pootgoed in zakken



Figuur 10. Pootgoed in bulk

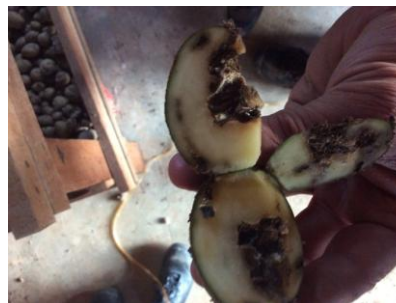


Figuur 11. Pootgoed in bewaarhuis

Tijdens het regenseizoen worden de pootaardappels die onder de huizen worden bewaard vochtig. Door de wisselende vochtige en droge omstandigheden beschadigt de schil snel. Hierdoor kunnen schimmels en insecten in het pootgoed komen waardoor de kwaliteit achteruit gaat.

In HeHo is het diffuus licht bewaarhuis bedacht, hierbij

waait frisse lucht door de pootaardappels waardoor deze kunnen drogen en minder snel opwarmen. Diffuus licht betekent dat de aardappels in het daglicht liggen maar niet het directe zonlicht. Dit zorgt ervoor dat de nieuwe kiemen groen blijven en de groei wordt geremd, dit is noodzakelijk voor goed pootgoed.



Figuur 12. Pootgoed aangetast door aardappelmot

Behandeling pootgoed

Infecties met de aardappelmot zijn een veel voorkomend probleem, wanneer het pootgoed hiervoor niet wordt behandeld dan wordt dit aangetast en is het niet meer bruikbaar als pootgoed, zie figuur 12. Tijdens het bewaren van het pootgoed worden verschillende pesticiden gebruikt, vooral om infecties met de aardappelmot tegen te gaan. De pesticiden die het meest gebruikt worden zijn Pardon (Cypermethrine & Fosalon), Cartap en Audrin (Chloorpyrifos). Verder worden Abamectine en Sevin (Carbaryl) gebruikt, zie tabel 5. Dit wordt in de verschillende regio's op verschillende manieren toegepast. In HeHo verdelen alle telers de pesticiden over de pootaardappels wanneer deze liggen opgeslagen in bulk of in de bewaarhuizen. In Naung Ta Yar worden de pootaardappels meestal behandeld met pesticiden voor deze in de zakken worden gedaan, zie tabel 6.

Tabel 5. Gegevens over pesticiden gebruik tegen aardappelmot

Middel	Naung Ta Yar	HeHo
Pardon	70%	43%
Cartrap	22%	14%
Audrin	-	43%
Abamectine	4%	-
Sevin	4%	-

Tabel 6. Gegevens over methode van pesticiden gebruik tegen aardappelmot

Methode	Naung Ta Yar	HeHo
Spuiten voor verpakken	66%	-
Spuiten na verpakken	26%	-
Strooien	4%	-
Aardappels in middel dopen	4%	-
Spuiten over bulk	-	100%

4.2 Het proefveld

Hieronder worden de resultaten weergegeven van het kwantitatieve onderzoek op het proefveld.

Deelvraag 5: Kunnen er relaties worden gelegd tussen de kwaliteit van de pootaardappels en de opbrengst?

Om deze deelvraag te beantwoorden is er gekeken naar verschillende factoren, die iets zeggen over de kwaliteit van het pootgoed. Deze worden hieronder per kopje besproken.

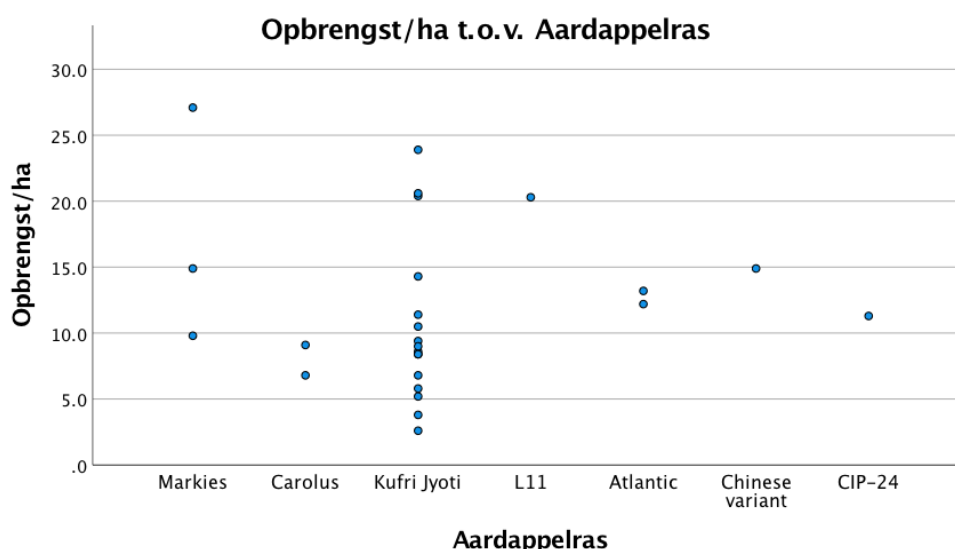
Aardappelras

Op het proefveld zijn 7 verschillende aardappelrassen gepoot. De verschillende rassen en opbrengsten per aardappelras zijn te zien in tabel 7 en figuur 13, alle opbrengsten staan in tonnen per hectare.

Tabel 7. Verschillende rassen pootgoed en de opbrengst

*alle opbrengsten in tonnen	Gemiddelde opbrengst/ha	Minimale opbrengst/ha	Maximale opbrengst/ha	Aantal keer gepoot
Atlantic	12,7	12,2	13,2	2
Carolus	7,9	6,8	9,1	2
Chinese variant	14,9	14,9	14,9	1
CIP-24	11,3	11,3	11,3	1
Kufri Jyoti	10,6	2,6	23,9	16
L11	20,3	20,3	20,3	1
Markies	17,3	9,8	27,1	3
Eindtotaal	11,9	2,6	27,1	26

De Kufri Jyoti was het meest voorkomende ras (62%). Met een gemiddelde opbrengst van 10,6 ton per hectare scoort het de op één na laagste opbrengst. Echter zoals in figuur 13 te zien is waren de opbrengsten van dit aardappelras zeer uiteenlopend. Op de velden met lage opbrengsten bleek sprake te zijn van topspruit dominantie. Hierdoor zetten de aardappels slechts één stengel. Voor een hogere opbrengst zijn juist meerdere stengels wenselijk. Topspruitdominantie kan worden tegengegaan door de topspruit voor het poten te verwijderen.



Figuur 13. Correlatiediagram opbrengst per hectare en aardappelras

Carolus stond in tweevoud op het proefveld. Dit pootgoed was erg jong en alle knollen vormden maar 1 stengel. Dit zijn waarschijnlijk de oorzaken voor de lage opbrengst van dit ras (7,9 ton per hectare). Een sterk punt van dit ras is de fytoftora resistentie.

De Atlantic stond ook in tweevoud op het proefveld. In dit ras zat een virus en het is daarnaast zeer vatbaar voor de fytoftora, dit uitte zich op het perceel. Dit kan een oorzaak zijn voor de gemiddelde lage opbrengst van 12,7 ton per hectare.

Ook stond er Markies op het proefveld. Dit is in Myanmar een erg populair ras. Deze soort stond mooi in het loof en had hoge uitschieters qua opbrengst. De Markies was nog niet volledig uitgegroeid op het moment van oogsten dus de opbrengst zou nog hoger kunnen zijn. Behalve de hoge gemiddelde opbrengst had de Markies ook een uitschieter naar beneden met een opbrengst van 9,8 ton per hectare. De telers in Myanmar zijn erg overtuigd van dit ras en wilden niet zien dat dit ras uitschieters naar beneden had.

Verder waren er drie rassen waarvan het pootgoed maar éénmaal is aangeleverd. Een chinees ras, de CIP-24 en de L11. Zowel het pootgoed van het Chinese ras als de CIP-24 zag er erg goed uit dus hierbij viel de uiteindelijke opbrengst tegen. L11 heeft gemiddeld de hoogste opbrengst, dit is een ras gekweekt door de HeHo potato farm. Dit veld was het gehele seizoen opvallend goed, het stond mooi in het loof. Dit was ook het geval op het moment van oogsten, het is daarom mogelijk dat dit ras nog 4 weken door had kunnen groeien. Toch bracht dit ras nu al ruim 20 ton per hectare op. Het is echter lastig een uitspraak te doen over dit aardappelras omdat hiervan maar 1 partij is geteeld.

De Pearson correlatie is -0,03 dit betekent dat er geen correlatie is tussen het aardappelras en de gemiddelde opbrengst per hectare, zie tabel 8.

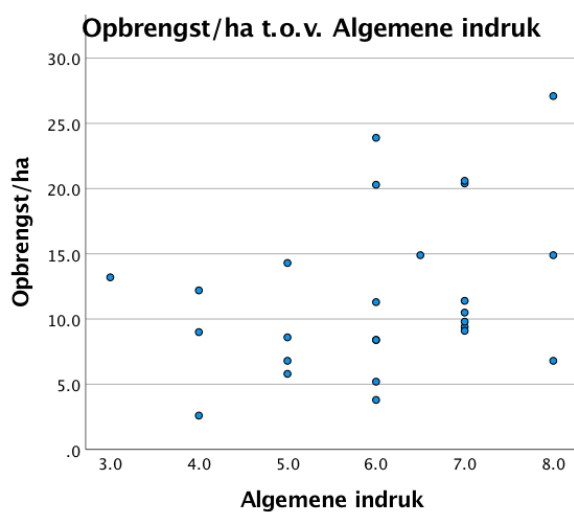
Tabel 8. Uitkomsten van de Pearsoncorrelatie testen

Resultaat	Pearson Correlatie	Betekenis correlatie	Significantie	Betekenis significantie
Eindopbrengst/ha t.o.v. aardappelras	-0,03	Geen correlatie	0,89	Niet significant
Eindopbrengst/ha t.o.v. algemene indruk	0,33	Zwakke correlatie	0,10	Niet significant
Eindopbrengst/ha t.o.v. eendoordeel pootgoed	0,34	Zwakke correlatie	0,09	Niet significant
Eindopbrengst/ha t.o.v. gram/knol	0,72	Sterke correlatie	<0,01	Significant
Eindopbrengst/ha t.o.v. percentage aardappelmot	-0,03	Geen correlatie	0,90	Niet significant
Gram per knol t.o.v. zilverschurft index	-0,44	Zwakke correlatie	0,03	Significant

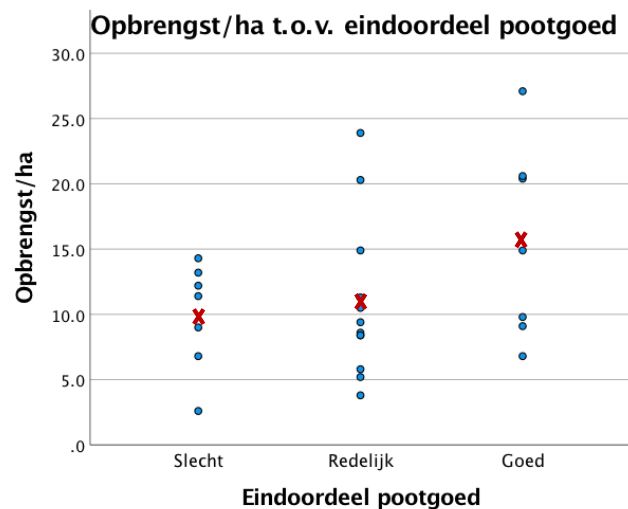
Beoordeling

Voor het poten is het pootgoed beoordeeld op vele punten, zie bijlage 1. Voor de resultaten is er gekeken of er een samenhang bestaat tussen de algemene indruk (cijfer 0-10) en de opbrengst per hectare, zie figuur 14. De algemene indruk is tot stand gekomen door alleen naar het uiterlijk van de knollen te kijken. In deze figuur lijkt het zo te zijn dat het pootgoed dat een onvoldoende heeft gekregen (≤ 5) een lagere opbrengst heeft dan het pootgoed dat een voldoende heeft behaald als algemene indruk (≥ 6). Er zit echter veel spreiding in. De correlatie coëfficiënt is 0,33 dus er lijkt een zwakke samenhang tussen de algemene indruk en de opbrengst per hectare te zijn, dit is echter niet significant, zie tabel 8. Daarom kan er geen uitspraak worden gedaan over de correlatie tussen de algemene indruk en de opbrengst per hectare.

Naast de algemene visuele indruk heeft het pootgoed ook een eindoordeel slecht, redelijk of goed gekregen. Dit eindoordeel is tot stand gekomen door alle beoordelingscriteria, onder andere de grootte van de knollen, ontvellingsindex, hoeveelheid bacterieziekte, hoeveelheid schurft en de hoeveelheid aardappelmot, af te wegen. Zie bijlage 1 voor alle beoordelingscriteria. In figuur 15 is de samenhang tussen dit eindoordeel en de opbrengst per hectare weergegeven. Hier is te zien dat de gemiddelde opbrengst per hectare bij slecht pootgoed lager is dan bij goed pootgoed, respectievelijk 9,9 en 15,5 (de gemiddeldes zijn aangegeven met een rood kruisje in figuur 15). Ook hierbij is de spreiding groot. Er lijkt sprake te zijn van een zwakke correlatie, echter is deze ook niet significant en er mag dan ook niet worden gesteld dat er een correlatie is tussen het eindoordeel van het pootgoed en de opbrengst per hectare, zie tabel 8.



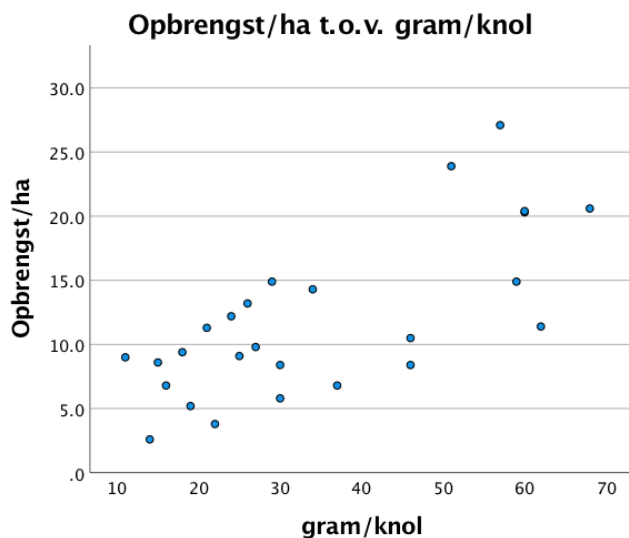
Figuur 14. Correlatiediagram opbrengst per hectare en algemene indruk



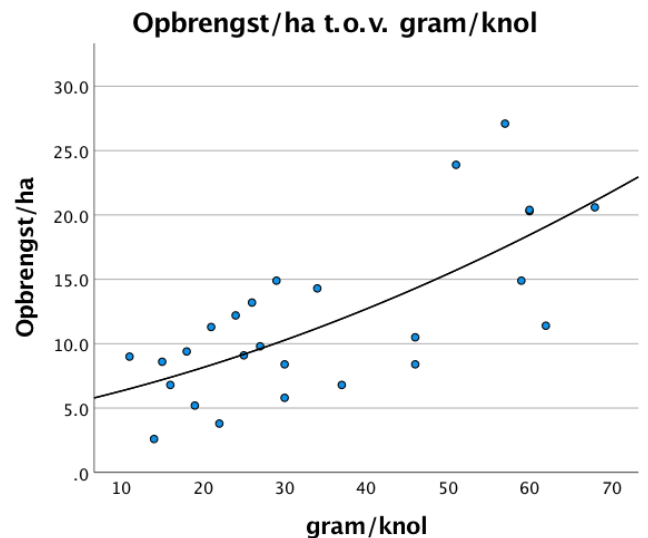
Figuur 15. Correlatiediagram opbrengst per hectare en eindoordeel pootgoed

Knolgrootte

In de aardappelteelt is het gangbaar om over potermaten te praten. In dit proefveld zijn per partij echter verschillende potermaten gebruikt waardoor het lastig is deze te vergelijken. Daarom is de gemiddelde grootte van de knol in gram per knol gebruikt om een goede vergelijking te kunnen maken. Er is gekeken naar de samenhang tussen de gemiddelde grootte van de pootgoedknollen en de eindopbrengst per hectare. Zoals in figuur 16 te zien is lijkt er een correlatie te zijn. Er is sprake van een correlatie van 0,72, dit wijst op een sterke correlatie en de p waarde is significant dus mag er worden gezegd dat er een sterke correlatie is tussen de grootte van de pootgoedknol en de eindopbrengst per hectare, zie ook tabel 8. Vervolgens is de regressielijn in het diagram geplott, deze lijn laat zien hoe het verband tussen de knolgrootte en de opbrengst eruit ziet, zie figuur 17.

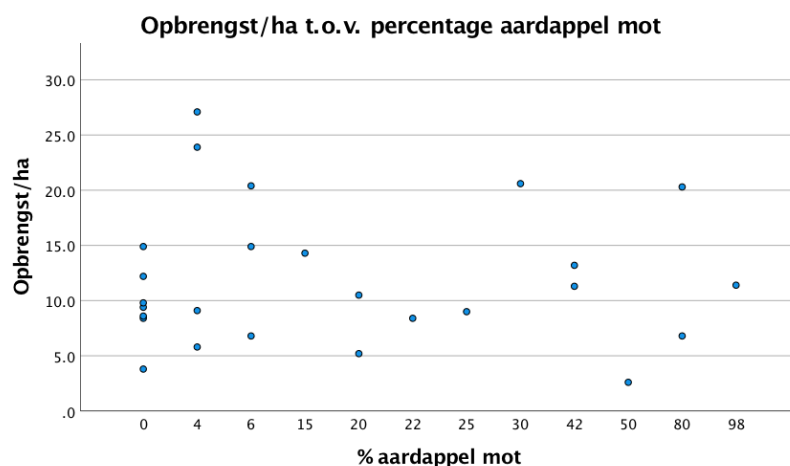


Figuur 16. Correlatiediagram opbrengst per hectare en grootte van de knol



Figuur 17. Correlatiediagram opbrengst per hectare en grootte van de knol met regressielijn

Daarom is er gekeken of er een samenhang is tussen het voorkomen van de aardappelmot en de eindopbrengst per hectare, zie figuur 18. Die samenhang is er niet, er kan dus niet worden gesteld dat de eindopbrengst per hectare samenhangt met het voorkomen van de aardappelmot, zie tabel 8.



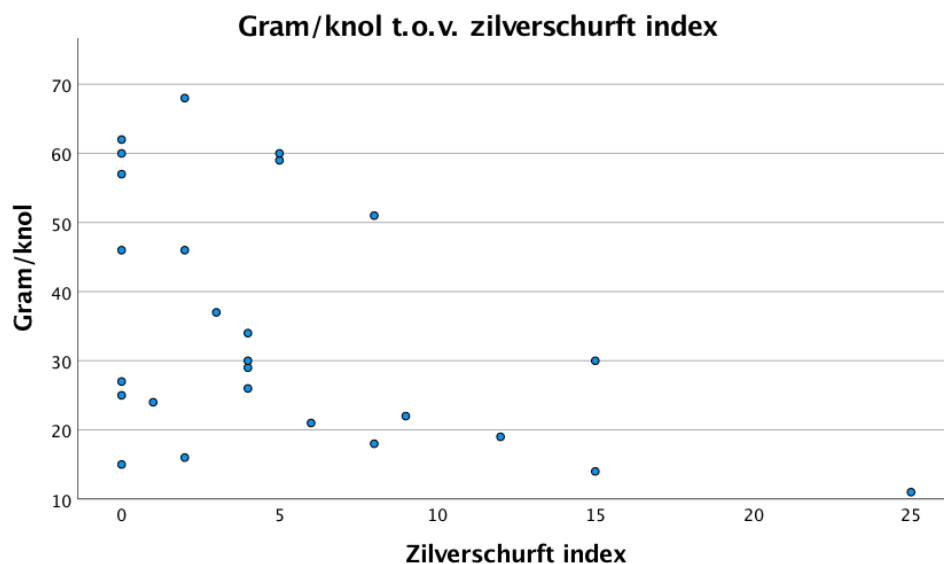
Figuur 18. Correlatiediagram opbrengst per hectare en het percentage aardappelmot in het pootgoed

Naast het kwantitatieve criterium “opbrengst per hectare” is er ook nog gekeken naar andere criteria zoals het onderwatergewicht, schurft, fytoftora en groene aardappels.

Zilverschurft

Het pootgoed is onder andere beoordeeld aan de hand van de zilverschurft index. Zilverschurft is te zien als zilvergrijze vlekken op de schil van de knol, verder is er niets te zien aan de plant.

Zilverschurft wordt veroorzaakt door een schimmel die voorkomt in bewaarplaatsen met een hoge luchtvochtigheid. De schimmel nestelt zich op een knol en ontwikkelt zich tot zilverschurft. Het geeft vervolgens schade tijdens het bewaren omdat de knollen slap worden en verschrompelen. Er is uitgezocht of zilverschurft een correlatie heeft met de grootte van de knollen. Er is inderdaad een zwakke correlatie gevonden tussen de zilverschurft index en de grootte van de knol, zie tabel 8 en figuur 19. Hiermee wordt bedoeld dat hoe kleiner de knol is, hoe hoger de zilverschurft index. Dit is risicovol in Myanmar omdat telers juist kleine knollen selecteren als pootgoed en zoals hierboven al is aangetoond heeft de grootte van de knol weer een sterke correlatie met de opbrengst per hectare.



Figuur 19. Correlatiediagram grootte van de knol ten opzichte van de zilverschurft index

Bij de oogst is op de knollen van drie velden zilverschurft geconstateerd. Dit waren verschillende rassen met zowel een hoge als een lage opbrengst. Ook was dit pootgoed vooraf zowel slecht, redelijk als goed beoordeeld. Er kan dus geen uitspraak worden gedaan over wanneer er zilverschurft voorkomt op de knol op het moment van oogsten. Zoals eerder beschreven is zilverschurft nog niet altijd te zien tijdens het oogsten omdat de schimmel de knollen vooral aantast tijdens het bewaren.

Fytoftora

De ziekte fytoftora is tijdens de teelt bestreden met fungiciden. De fytoftora is alleen voorgekomen bij de Atlantic. Hier zat de schimmel in het loof, dit is te zien bij de pijlen in figuur 20.



Figuur 20. Fytoftora in het loof

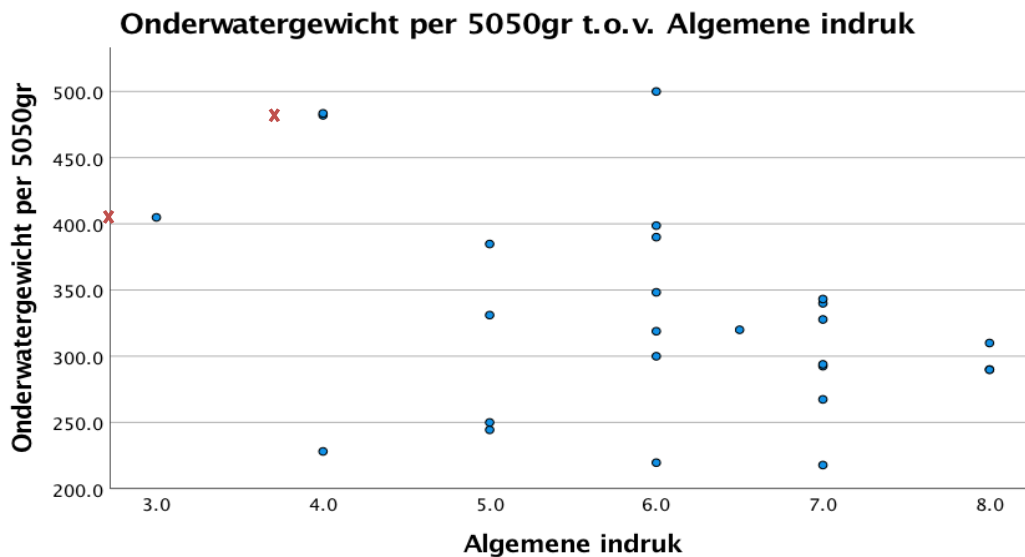
Groene aardappels

Er zaten op geen enkel veld groene knollen bij de opbrengst. Dit komt doordat er goed is aangeaard en er een voldoende dikke laag aarde boven de aardappels lag.

Onderwatergewicht

Het onderwatergewicht is een maat voor het droge stofgehalte en daarmee een indicatie voor het zetmeelgehalte. Een hoog zetmeelgehalte is van belang omdat de aardappels in Myanmar worden gebruikt voor de chipsproductie. Hoe hoger het zetmeelgehalte hoe mooier de chips. Bij een laag zetmeelgehalte verschrompelen de aardappels in het frituurvet en worden deze snel donker, dit is niet wenselijk. Voor frietaardappelen is een onderwatergewicht van 380-420 gram per 5050gr ideaal, voor de chipsproductie is dit ≥ 400 gram per 5050gr aardappels (covagri, 2020).

Er zijn een paar uitschieters met een onderwatergewicht ≥ 400 gram per 5050gr aardappels. Opvallend is dat deze juist voor de algemene indruk een lage score kregen, zie figuur 19. Allebei de velden met Atlantic aardappels hebben een hoog onderwatergewicht, namelijk 482 gram en 405 gram (aangegeven met een rood kruisje in figuur 21). Er zijn sterke aanwijzingen dat het ras Atlantic een hoog onderwatergewicht geeft maar hierover kan geen harde uitspraak worden gedaan omdat de Atlantic maar in tweevoud op het proefveld stond. Verder kunnen er geen uitspraken worden gedaan over welk ras pootgoed een hoog onderwatergewicht geeft.



Figuur 21. Correlatiediagram onderwatergewicht geoogste aardappels en algemene indruk van het pootgoed

Bacterieziek en virussen

Op het proefveld is in geen enkel perceel bacterieziek geconstateerd. Dit zou kunnen komen doordat de grond schoon was en er schoon pootgoed was aangeleverd. Verder was de ligging van het proefveld gunstig omdat het hoogst liggende perceel was in de omgeving waardoor het niet door vuil water kon worden besmet.

Er kan geen uitspraak worden gedaan over het voorkomen van virussen op het proefveld. Dit heeft ermee te maken dat veel knollen virussen bevatten waardoor het niet te zien was welke planten waren geïnfecteerd en welke virusvrij waren.

Bewaring

Er kan geen uitspraak worden gedaan over de kwaliteit van de aardappels na bewaring. Dit omdat het onderzoek stopte na het rooien van de aardappels.

Telers bijeenkomst

Halverwege het groeiseizoen, op 24 oktober 2015 is een telers bijeenkomst gehouden, zie figuur 22. Op deze dag konden de telers het proefveld bekijken en werd er gepraat over verschillende aspecten van de aardappelteelt. De telers hebben op deze dag over bemesting geleerd, bijvoorbeeld dat het schade geeft wanneer de giften te dicht bij de knol worden gelegd. Verder hebben de telers gekeken naar de planten die op het proefveld stonden. Over de opbrengsten konden op dat moment nog geen uitspraken worden gedaan.



Figuur 22. Telersbijeenkomst 1



Figuur 23. Telersbijeenkomst 2

Aan het einde van het teeltseizoen, op 18 november 2015, vond de tweede bijeenkomst plaats, zie figuur 23. Hier zijn de telers geïnformeerd over de resultaten van het proefveld. Op deze bijeenkomst waren de telers aanwezig maar ook vertegenwoordigers van de overheid uit Nederland en Myanmar, lokale leveranciers en andere geïnteresseerden. Op deze dag vonden verschillende activiteiten plaats. Zo waren er presentaties over de aardappelteelt en zijn de resultaten van het proefveld bekend gemaakt en geëvalueerd. Op deze dag zijn ongeveer 65 geïnteresseerden afgekomen. De telers hebben verschillende dingen geleerd. Bijvoorbeeld hoe zij de kwaliteit van pootgoed kunnen beoordelen. Verder hebben zij geleerd dat pootgoed dat er op het oog goed uitziet niet meteen een hoge opbrengst geeft. Ook hebben zij geleerd dat het belangrijk is om in het groeiseizoen naar de planten te kijken en slechte planten te verwijderen om zo een betere kwaliteit aardappelen te kunnen oogsten. Met deze tips kunnen zij meteen aan de slag om de kwaliteit van hun pootgoed te verbeteren en een hogere opbrengst te behalen. Met de vertegenwoordigers uit Nederland en Myanmar is ook gepraat over de aardappelteelt in Myanmar en waar verbeterpunten mogelijk zijn. De vertegenwoordigers uit Myanmar gaven aan dat het grootste probleem is dat er geen wet- en regelgeving bestaat op het gebied van pootgoed- en aardappelteelt. Een ander probleem zijn de slechte omstandigheden waarin het pootgoed wordt bewaard.

5. Discussie

Zoals in de inleiding beschreven richt dit onderzoek zich op de mogelijkheden voor verbetering van de kwaliteit van de pootaardappelen in Myanmar. Hierbij zijn verschillende aspecten onderzocht. Er is gekeken naar de manier van telen in Myanmar, hoe telers pootaardappels selecteren, welke wet en regelgeving er bestaat, de manier van bewaren en relaties tussen de kwaliteit van de pootaardappels en de opbrengst. Het doel hiervan is om de kwaliteit van de pootaardappels te verbeteren waardoor de telers een hogere opbrengst per hectare kunnen generen.

Deelvraag 1: *Hoe worden de aardappels die vervolgens dienen als pootgoed in Myanmar geteeld en welke aspecten behoeven verbetering?*

Uit de hiervoor beschreven resultaten blijkt dat er geen echte pootaardappelteelt bestaat in Myanmar. Telers gebruiken kleine aardappels die zij over hebben van een vorige teelt als pootgoed. In eerder beschreven onderzoeken staat dat de telers deze kopen van handelaren maar uit dit afstudeeronderzoek blijkt dat het merendeel van de telers de eigen aardappels gebruikt (Holdinga, Wustman, Haverkort, & Pronk, 2014) (Ministry of Foreign Affairs, 2016).

Omdat er geen echte pootaardappelteelt bestaat is er gekeken naar de teelt van consumptieaardappelen en welke verbeteringen hierin mogelijk zijn. Op de percelen van de telers is veel bacterieziekte gezien. Aardappels waarbij er sprake is van bacterieziekte of virussen zullen kleiner blijven. Dit komt doordat het virus of de bacterie de stofwisseling van de aardappel beïnvloed die daardoor minder goed groeit (Veerman, 2003). Om een hogere opbrengst te behalen is het dus van belang dat er geen bacterieziekte en virussen in het pootgoed voorkomen. Op het proefveld was hiervan geen sprake, mogelijke oorzaken hiervan zijn de schone grond en de gunstige ligging. Andere aspecten die verbetering behoeven zijn anderzondere de grondbewerking, de persoonlijke bescherming tijdens het spuiten, de manier van bemesten en de wijze waarop het pootgoed wordt geplant.

Deelvraag 2: *Waar letten de telers op wanneer zij pootaardappels voor een volgend seizoen selecteren?*

Uit onderzoek is gebleken dat telers veel kennis missen over wat belangrijk is voor een goede aardappelteelt, hierbij hoort onder andere de selectie van pootgoed (ter Beke, van Rensen, & Vos, 2015). Ook dit onderzoek bevestigt dit, tijdens de interviews is gebleken dat telers bij de selectie van pootgoed vooral letten op de grootte van het pootgoed en op de visuele gezondheid. De telers geven zelf aan dat zij kennis missen over wat er nog meer van belang is om goed pootgoed te selecteren.

Deelvraag 3: *Welke wet en regelgeving bestaat er op het gebied van pootgoedteelt? Geeft deze wet en regelgeving belemmeringen?*

In eerder gepubliceerd onderzoek staat beschreven dat er geen coöperaties bekend zijn die het mogelijk maken om kennis uit te wisselen en gezamenlijke in- en verkoop te regelen (Holdinga, Wustman, Haverkort, & Pronk, 2014). Over wet- en regelgeving op het gebied van pootgoedteelt staat niets beschreven.

De telers bevestigen dat er geen wet- en regelgeving is. Ook vertegenwoordigers van de overheid in Myanmar geven dit aan. Het feit dat er geen wet- en regelgeving is zorgt ervoor dat de telers niet weten waar het pootgoed vandaan komt wanneer dit wordt gekocht op de markt. Ook blijkt dat er hierdoor veel pootgoed is met bacterieziekte en/of virussen.

Deelvraag 4: *Wat is de invloed van lokale bewaarmethoden op de kwaliteit van het pootgoed?*

In de gevonden literatuur staat beschreven dat pootgoed wordt bewaard in een gat in de grond (ter Beke, van Rensen, & Vos, 2015). Deze methode van bewaren wordt niet gebruikt door de telers die zijn geïnterviewd. De meest voorkomende manieren van bewaren zijn onder andere in zakken en in bulk. Bij bewaring in zakken is er weinig ventilatie waardoor de aardappels vochtig kunnen worden. Dat geldt ook wanneer de aardappels in bulk onder de huizen worden bewaard. Ook hier is geen ventilatie mogelijk. Wel heeft hierin al een verbeteringslag plaatsgevonden, namelijk het bewaren in diffuus licht bewaarhuizen waar wel ventilatie mogelijk is en waarbij de knollen in diffuus licht liggen (ter Beke, van Rensen, & Vos, 2015). Uit de interviews blijkt echter dat dit nog maar in één van de twee onderzochte regio's gebeurt.

Deelvraag 5: *Kunnen er relaties worden gelegd tussen de kwaliteit van de pootaardappels en de opbrengst?*

Op het proefveld is gebleken dat de grootte van de gepote knol een sterke correlatie heeft met de opbrengst per hectare. De grootte van de knol heeft ook een correlatie met de gezondheid van een knol. Een knol die bacterieziek en virussen bevat zal kleiner blijven dan een gezonde knol. Hiermee is de grootte van de knol dus dubbel van invloed op de opbrengst. Aan de ene kant is een grotere knol gezonder en aan de andere kant is er een sterke correlatie tussen de grootte van de knol en de opbrengst.

Onderzoeksproces

Als er kritisch wordt gekeken naar de methodiek dan zijn hierin zowel positieve als negatieve punten te benoemen. Het onderzoek is gegaan zoals van tevoren was bedacht, dit komt mede doordat de samenwerking met PPO goed is verlopen en alle zaken in Myanmar goed geregeld waren. Sterke punten zijn dat de communicatie met de telers goed is verlopen door het gebruik van een tolk. De telers zijn meerdere malen geïnterviewd waardoor er een antwoord kon worden verkregen op eerder onbeantwoorde vragen. Ook is het positief dat de activiteiten op het proefveld zijn uitgevoerd door twee studenten. Hierdoor konden ze elkaar verbeteren en aanvullen waar nodig. De analyse van de interviews is door de studenten gezamenlijk uitgevoerd maar bij de analyse van het proefveld is de andere student niet betrokken geweest.

Verbeterpunten voor dit onderzoek kunnen zijn:

- **Het pootgoed:** op het proefveld is van alle deelnemende telers een partij pootgoed gepoot. De telers hebben deze partij zelf aangeleverd waardoor deze mogelijk niet een afspiegeling is van het pootgoed dat de telers gebruiken. Dit omdat de telers misschien hun beste pootgoed hebben geselecteerd waardoor de opbrengsten op het proefveld afwijken van de opbrengsten op hun eigen velden.
- **Aantal partijen pootgoed:** van verschillende rassen aardappels zijn maar één of twee partijen aangeleverd wat het lastig maakt om statistisch betrouwbare uitspraken te doen. Bij een volgend onderzoek zouden er meer partijen per ras moeten worden onderzocht om zo betrouwbaardere uitspraken te kunnen doen.
- **De analyse:** de analyse van de resultaten is een aantal jaar na het onderzoek afgerond, dit zorgt ervoor dat het niet meer mogelijk is om aanvullende informatie aan de telers op te vragen. Dit heeft ook een positieve keerzijde. Doordat de onderzoeker de gegevens er na een langere tijd weer heeft bij gepakt, is de onderzoeker niet meer beïnvloed door

wat hij op het moment van onderzoeken dacht. Die gedachtes zijn door de tijd heen losgelaten en zo zijn de gegevens dus met een frisse blik geanalyseerd.

Alle gegevens die nodig waren om de deelvragen en hoofdvraag te beantwoorden zijn verzameld. Hiervoor waren genoeg gegevens beschikbaar. Echter waren verschillende uitkomsten niet significant, dit heeft er deels mee te maken dat de aantallen waarnemingen te laag waren. De uitspraken die nu gedaan zijn moeten daarom met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd. Meer percelen per aardappelras had er bijvoorbeeld voor kunnen zorgen dat de betrouwbaarheid van de resultaten hoger zou zijn. Verder zijn er geen onverwachte resultaten uit het onderzoek gekomen.

Niet beïnvloedbare omstandigheden

Er zijn een aantal omstandigheden geweest waar de onderzoekers geen invloed op hadden die mogelijk voor afwijkende resultaten hebben gezorgd. Zo is er als proefveld een veld gebruikt dat beschikbaar is gesteld door een lokale teler. Deze teler heeft de grondbewerking van het veld zelf uitgevoerd en de geulen voor het pootgoed getrokken. Echter waren de rijafstanden niet helemaal gelijk, dit zou invloed gehad kunnen hebben op de opbrengsten omdat de planten niet overal dezelfde ruimte hadden om te groeien. Verder is er door een nationaal feest een onkruidbestrijding overgeslagen. Dit zou invloed kunnen hebben op de resultaten. Toch was het proefveld schoner dan het gemiddelde veld in Myanmar.

6. Conclusies en aanbevelingen

Dit onderzoek is uitgevoerd met als doel om te demonstreren aan de telers in Myanmar wat de effecten zijn van een wisselende kwaliteit pootgoed op de opbrengst. Ook heeft het onderzoek als doel om de telers van de juiste kennis te voorzien om zelf pootgoed te kunnen selecteren en telen. Hiervoor zijn verschillende vragen geformuleerd die in dit hoofdstuk zullen worden beantwoord.

Deelvraag 1: *Hoe worden de aardappels die vervolgens dienen als pootgoed in Myanmar geteeld en welke aspecten behoeven verbetering?*

In Myanmar vindt geen echte pootgoed teelt plaats. Teler selecteren kleine aardappels uit de teelt van consumptieaardappelen die zij vervolgens als pootgoed gebruiken. Een andere mogelijkheid is dat telers pootgoed kopen van handelaren op de agrarische markt.

De aardappelteelt kan worden verbeterd door de grond dieper te bewerken en vervolgens gelijkmatige plantafstand te hanteren op het veld. Ook zal de bemesting moeten worden aangepast naar het volvelds strooien van kunstmest om de zoutschade aan de knollen te voorkomen.

Deelvraag 2: *Waar letten de telers op wanneer zij pootaardappels voor een volgend seizoen selecteren?*

De telers letten bij de selectie van het pootgoed op de grootte en de visuele gezondheid van de knollen. Hierbij kiezen de telers de kleine consumptieaardappelen uit. Het gevaar hierbij is dat zij zieke knollen uitkiezen omdat deze in groei zijn achtergebleven tijdens het groeiseizoen. De telers kijken namelijk tijdens het seizoen niet naar de planten waardoor zieke en zwakke planten ook worden geoogst. Als deze planten tijdens het groeiseizoen worden verwijderd zal er een betere kwaliteit aardappel en pootgoed worden geoogst.

Deelvraag 3: *Welke wet en regelgeving bestaat er op het gebied van pootgoedteelt? Geeft deze wet en regelgeving belemmeringen?*

Er geldt geen wet- en regelgeving op het gebied van pootgoedteelt. Hierdoor is er veel pootgoed met virussen en ziektes. Ook als de telers pootgoed kopen op de markt zijn daar geen regels aan verbonden waardoor de telers niets weten over de afkomst en gezondheid van het pootgoed.

Deelvraag 4: *Wat is de invloed van lokale bewaarmethoden op de kwaliteit van het pootgoed?*

Het pootgoed wordt bewaard in zakken of in bulk onder de huizen. Hierdoor ligt het pootgoed in wisselende vochtige omstandigheden waardoor de kwaliteit achteruit gaat omdat het pootgoed gaat schilferen of omdat de virussen of bacteriën op het pootgoed schade aanrichten. Een andere methode van bewaren is in een diffuus licht bewaarhuis. Dit is een betere methode van bewaren omdat hierbij ventilatie is en omdat het pootgoed wordt afgehard voor het volgende seizoen.

Deelvraag 5: *Kunnen er relaties worden gelegd tussen de kwaliteit van de pootaardappels en de opbrengst?*

De relaties tussen de kwaliteit van het pootgoed en de opbrengst ligt hem vooral in de grootte van het pootgoed. Als er grotere knollen worden gepoot dan is de opbrengst per hectare hoger. Dit komt doordat de grootte van de knol een positieve correlatie heeft met de opbrengst en grotere knollen hebben meestal een betere gezondheid hebben in vergelijking met kleinere knollen.

Hoofdvraag: *Wat is er nodig om de kwaliteit van pootaardappelen in Myanmar te verbeteren?*

Om de kwaliteit van het pootgoed te verbeteren zijn er verschillende acties nodig. Zo moet er wet- en regelgeving komen op het gebied van pootgoed en scholing om de telers van de juiste kennis te voorzien. Hierbij is het vooral belangrijk dat telers leren dat het belangrijk is om tijdens het groeiseizoen naar hun velden te kijken en te letten op de gezondheid van de planten. Indien er ongezonde planten tussen zitten dan moeten zij deze planten en knollen verwijderen uit het veld. Op deze manier gaat de kwaliteit van de geoogste aardappelen omhoog en daarmee dus ook het pootgoed dat zij hier vervolgens uit selecteren.

Relevantie resultaten

De resultaten en conclusies uit dit onderzoek zijn relevant voor de lokale telers omdat zij hiervan hebben kunnen leren wat er nodig is om de kwaliteit van hun pootgoed te verbeteren. Indien zij alle aanbevelingen tot zich nemen en deze opvolgen dan zullen zij een hogere opbrengst aardappelen genereren. Ook zijn de resultaten uit dit onderzoek relevant voor PPO, zij hebben nu meer kennis gekregen over de pootgoedteelt in Myanmar en kunnen dit verder gebruiken in hun toekomstige onderzoeken.

Aanbevelingen

Er zijn verschillende aanbevelingen voor de telers in Myanmar. De meeste aanbevelingen gelden voor beide regio's, wanneer er een verschil is dan staat dit hieronder beschreven. Voor de aanbevelingen is een onderscheid gemaakt tussen de korte en de lange termijn. De korte termijn aanbevelingen zijn praktisch en snel toepasbaar voor de telers. De lange termijn aanbevelingen zullen door grotere organisaties moeten worden opgepakt.

Aanbevelingen korte termijn

- **Plantafstand:** voor een betere opkomst is het noodzakelijk dat de plantafstand over een heel veld gelijkmatig is. Momenteel is dat vaak niet het geval waardoor de planten heel onregelmatig opkomen. De plantafstand moet worden aangepast aan de grootte van het pootgoed om zo de juiste hoeveelheid stengels per hectare te krijgen.
- **Grondbewerking in Naung Ta Yar:** de grondbewerking gebeurt heel oppervlakkig waardoor het voor de planten lastig is om een wortelstelsel te vormen. Een aanbeveling is daarom om de grond dieper te bewerken waardoor het wortelstelsel beter gevormd kan worden en de planten minder snel last zullen hebben van stress in droge tijden. Als diepte wordt 25-30cm aanbevolen net als in de regio HeHo.
- **Bescherming tijdens het spuiten:** momenteel worden er bijna geen persoonlijke beschermingsmiddelen gedragen tijdens het spuiten van de velden. Dit is zeer schadelijk voor de gezondheid van mensen. Daarom is de aanbeveling dit wel te doen. Een simpele stap hierin is: het dragen van handschoenen en laarzen. Verder is de aanbeveling om een overall te dragen en een spuitmasker met veiligheidsbril. Overdag is het redelijk warm in Myanmar waardoor deze persoonlijke beschermingsmiddelen benauwd kunnen zijn. Een oplossing hiervoor zou kunnen zijn om vroeg in de ochtend te spuiten, dan is de temperatuur niet te hoog en is de spuiters toch goed beschermd.
- **Methode van spuiten:** bij het spuiten met de benzine motor aangedreven rugspuit worden stukken van het perceel (onbewust) over geslagen. Dit zorgt ervoor dat er delen van het perceel onbespoten zijn waardoor onkruid, schimmels en/of insecten niet worden bestreden.

Deze kunnen dan nog steeds voor schade zorgen. Dit kan worden opgelost door de elektromotor aangedreven rugspuit te gebruiken. Deze brengt hogere kosten met zich mee maar doordat het perceel dan volledig wordt bespoten en de schade minder is zou dit geen bezwaar moeten zijn.

- **Bemesting:** momenteel wordt tijdens de bemesting de kunstmest zo dicht mogelijk bij de knol gelegd, dit geeft een grote kans op zoutschade en de opkomst van de aardappelplanten wordt vertraagd. De aanbeveling hierbij is om de kunstmest volvelds te strooien, hierdoor wordt deze beter verdeeld over het hele veld en is er geen schade meer. Een bijkomend voordeel is dat het volvelds strooien minder arbeidsintensief is en dus kosten bespaart.
- **Bewaring:** in de regio HeHo zijn al diffuus licht bewaarhuizen gemaakt voor het bewaren van het pootgoed, dit is een stap in de goede richting. De aanbeveling is om meer van dit soort bewaarhuizen te bouwen zodat al het pootgoed op deze manier kan worden opgeslagen. Dit is essentieel om een goede ventilatie mogelijk te maken waarbij de kiemen groen blijven en de groei wordt geremd. Verder moeten de bewaarhuizen van gaas worden voorzien zodat de aardappelmot niet bij het pootgoed kan. Hierdoor kan er worden bespaard op de pesticiden tegen de aardappelmot waarmee het pootgoed nu wordt behandeld.
- **Poten:** tijdens het onderzoek is er veel topspruitdominantie gezien waardoor er maar één stengel wordt gevormd en de opbrengst per plant niet hoog is. Als bij het poten de topspruit wordt verwijderd dan zal de knol meerdere uitlopers gaan vormen en dus meerdere stengels produceren. Hiermee wordt de opbrengst verhoogd.
- **Groene aardappels:** er is veelvuldig gezien dat er groene aardappels voorkomen op de praktijkpercelen van de telers. Dit is eenvoudig op te lossen. Het is hiervoor belangrijk om goed aan te aarden. Op deze manier worden groene aardappels voorkomen. Dit is ook gedemonstreerd op het proefveld.
- **Pootgoed:** er zal groter pootgoed moeten worden gebruikt om de opbrengst te verhogen. De aanbeveling hierbij is knollen van 35-55mm, dit komt overeen met een gemiddeld knolgewicht van 55 gram per knol.

Aanbevelingen lange termijn

- **Scholing:** bij de telers ontbreekt kennis over een goede pootaardappelteelt. Zij hebben niet genoeg kennis van de selectie van pootgoed, virussen, bacterieziekte, bewaring en teeltrotatie. De hierboven genoemde punten bij de korte termijn aanbevelingen moeten worden meegenomen in de scholing. Om Myanmar op de lange termijn van een hogere aardappelopbrengst te voorzien is scholing noodzakelijk. Er moet dus een nationaal project worden opgezet om de telers in scholing te kunnen voorzien. Dit kan bijvoorbeeld in de vorm van het opzetten van een teelthandleiding die de telers kunnen gebruiken.
- **Selectie in het veld:** momenteel wordt niet naar de planten gekeken tijdens het groeiseizoen. Dit is wel essentieel om ziekte planten en knollen uit het perceel te halen. Een aanbeveling is dat telers tijdens het groeiseizoen het perceel inspecteren en daarbij de slechte planten en knollen te verwijderen en om zo gezonde planten en knollen op het veld over te houden.
- **Certificatiesysteem:** momenteel is er geen certificatiesysteem op het gebied van pootgoed. Dit zorgt ervoor dat de telers geen idee hebben waar hun pootgoed vandaan komt indien dit wordt gekocht op de markt. Om de kwaliteit van pootgoed te verbeteren is wet- en regelgeving noodzakelijk. Dit is een taak van de overheid.

- **Gecertificeerde pootgoedteelt:** om de kwaliteit van het pootgoed op de lange termijn te verhogen is het na het opzetten van wet- en regelgeving ook noodzakelijk om gecertificeerde pootgoedteelt op te zetten. Hiermee kan er schoon uitgangsmateriaal worden geteeld dat vrij is van bacterieziekten en virussen.
- **Vervolgonderzoek:** toekomstig vervolgonderzoek zal nodig zijn op grotere schaal. Hierbij valt te denken aan een grotere proef om te onderzoeken wat de verschillen zijn tussen de verschillende rassen die nu gebruikt worden en welke rassen het beste passen bij de chips productie waar in deze regio's voor geteeld wordt.
Ook is er vervolgonderzoek nodig naar de mogelijkheden om gecertificeerde pootgoedteelt op te zetten. Dit is essentieel om de kwaliteit van het pootgoed te verhogen op de lange termijn.

7. Bronnenlijst

- Boeije, H., & Bleijenbergh, I. (2019). *Analyseren in kwalitatief onderzoek*. Utrecht: Boom.
- Bus, C., & Huiting, H. (2010). Nieuw onderzoeksresultaat PPO onderstreept belang viruspreventie (Interview met Kees Bus en Hilfred Huiting). *Aardappelwereld*, 64(5) 27-29.
- CBS. (2020, juni 27). *Oogstraming 2019*. Opgehaald van cbs: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2019/44/oogstraming-2019>
- covagri. (2020). *Hoe wordt de kwaliteit van aardappelen bepaald? Het onderwatergewicht*. Opgehaald van covagri: <https://covagri.be/hoe-wordt-kwaliteit-aardappelen-bepaald-onderwatergewicht/>
- de Vocht, A. (2018, november 25). In *Basishandboek SPSS 26*. Utrecht: Bijleveld. Opgehaald van spsshandboek: <https://spsshandboek.nl/correlatie/>
- Eising, J. (2021, mei 28). *Bacterieziekten. De namen veranderen, maar de ziekte blijft veel schade geven*. Opgehaald van eisingadvies: https://www.eisingadvies.nl/bacterieziekten-de-namen-veranderen-maar-de-ziekte-blijft-veel-schade-geven/?fbclid=IwAR1gaDUVEoQO7V7A_xgbDrGu-UZw-kkoceDzF7BXSUauccoMzBI-ESwy5d4
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2020, juni 27). *FAOSTAT*. Opgehaald van fao: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>
- Gildemacher, P., Schulte-Geldermann, E., Borus, D., Demo, P., Kinyae, P., Mundia, P., & Struik, P. (2011). Seed potato quality improvement through positive selection by smallholder farmers in Kenya. *Potato Research*, 54(3), 253-266.
- Haverkort, A. (2013). *Rapid appraisal of the Myanmar potato industry Opportunities for seed production*. Wageningen: Wageningen University, Plant Research International.
- Holdinga, M., Wustman, R., Haverkort, A., & Pronk, A. (2014). *Improvement of basic seed potato production in Myanmar: report CDN seed potato project Myanmar*. Wageningen: Plant Research International, part of Wageningen UR, Agrosystems Research.
- Ministry of Foreign Affairs. (2016). *Agriculture in Myanmar*. Yangon, Myanmar: Embassy of the Kingdom of the Netherlands.
- Nederlandse Algemene Keuringsdienst. (2017). *Praktijkeuring pootaardappelen 2017*. Emmeloord: NAK.
- Otter, W. (2013). *Virustransport in aardappelen*. Nieuw Beerta: SPNA.
- Plattelandsklassen vzw. (2020, oktober 15). *Bemesting*. Opgehaald van plattelandsklassen: <http://www.plattelandsklassen.be/ons-aanbod/kennisschuur/graanproducten-en-aardappelen/de-aardappel/de-aardappelketen/de-aardappelteelt/bemesting>
- Pronk, A., Haverkort, A., van Veldhuijsen, C., Alberts, B., Remijn, P., Peltjes, J., . . . Kooman, P. (2015). *Report of the potato mission of the Netherlands industry and knowledge institutions*

to Myanmar: March 7-15. Wageningen: Plant Research International, part of Wageningen UR, Business Unit Agrosystems Research.

- Pronk, A., Haverkort, A., Veldhuijs, C., & van Meijer, B. (2015). *Potato value chain development to secure healthy diverse food in Myanmar*. Wageningen: Wageningen UR.
- Royal Brinkman. (2020, mei 1). *Wat zijn persoonlijke beschermingsmiddelen?* Opgehaald van royalbrinkman: <https://royalbrinkman.nl/kennisbank-gewasbescherming/persoonlijke-beschermingsmiddelen>
- Stumpel, H. (2012). In *Direct aan de slag met SPSS* (p. Groningen / Houten). Noordhoff Uitgevers.
- ter Beke, F., van Rensen, R., & Vos, J. (2015). *Report of potato mission PPO-WUR and Fresh Studio to Myanmar*. Wageningen: Wageningen WUR.
- Timmer, R., & Wustman, R. (2007). *Onderbouwing van de effecten van een variabele plantafstand bij pootaardappelen*. Wageningen: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
- van Geel, W., & van Dijk, W. (2010). *Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen*. Wageningen: Wageningen UR: Praktijkonderzoek Plant en Omgeving B.V.
- Veerman, A. (2003). *Teelt van consumptieaardappelen*. Wageningen: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
- Werkman, D. (2011). *Vergelijking aardappelrassen en -zaailingen voor de biologische teelt*. Kollumerwaard: Stichting Proefboerderijen Noordelijke Akkerbouw.
- Wijnholds, K. (2014). *Pootgoedkwaliteit in project 20-15-10 in jaar 2013*. Wageningen: Wageningen UR, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
- WUR. (2015). *Friet en chips*. Wageningen: WUR.
- WUR. (2020). *SMP 2027 Improving market access for true potato seed in Myanmar (BO-69-002-011)*. Opgehaald van wur: <https://research.wur.nl/en/projects/smp-2027-improving-market-access-for-true-potato-seed-in-myanmar->

Bijlage I: Beoordelingstabel pootgoed voor het poten

Beoordelen pootgoed																					
Teler	Ras	Alg. Indruk	Fys. Ouderd.	Ontveling Index	Phoma %	Rhizoc index	% Fusarium	% Natrot	Mel. Chitwoodi %	Index Besch	Schurft index	Zilveresch. Index	% Tuber moth	Aantal					gewicht 50 knollen	gram/ knol	G/R/s
														<28	28-35	35-45	45-55	>55			
	1																				
	2																				
	3																				
	4																				
	5																				
	6																				
	7																				
	8																				
	9																				
	10																				
	11																				
	12																				
	13																				
	14																				
	15																				
	16																				

Bijlage II: Vragen interview telers

Name farmer:
Residence:
Potato varieties:
Field size:

Questions interview 1:

How are the seed potatoes stored? And what time?
Which products do you use in storage time? How is it used? (example: Insecticides en fungicides)
How do they do the selection of which potatoes are used as seed potatoes for the next season?
Do they look at the whole plant or the seed potato itself?
How many kilos seed potatoes do they plant?
What size seed potatoes is used?
Which planting distance is used? And what depth?
Which fertilizer is used? And how/when?
How do they harvest the seed potatoes?
From who do they buy the seed potatoes?
Can the farmer select the seed potatoes himself?

Questions interview 2:

Field:

Field size:
Land rent:
How far from the farm, km:
Know something about the soil?: PH, Organic matter, texture..
Crop rotation:
Herbicide?/Weeding:
Costs, how many hours:

Land preparation:

How:
Depth:
Cost:
How many hours:

Planting:

Distance between 2 plants:
Row distance:
Depth:
Costs:
How many hours:

Seed potatoes:

Own or bought seed potatoes:
Storage:
Treat against tuber moth:
Costs:
How many potatoes:

When harvested:
Selected by? Size, diseases:
WHY:

Fertilizer:

How:
How much:
Which:
Costs:
Organic (cow manure/compost/...):
Why this:

Crop protection:

Which Product? Active ingredient:
How much (L/KG):
How much water:
Price / KG/L:
Total costs:
How long takes to spray (hours):
Why:

Other:

How many acres of potatoes in total:
How many acres with other crops in total:
Have you seen problems in the Field/ at the seed tubers/fertilizers/crop protection/.....:

Storage:

How are the seed potatoes stored? And what time? (example: in bags on bamboe sticks, 2 months)
Which products you use in storage time? How it is used? (ex: Cartap sprayed, before packaging)
When seed potatoes bought, how long is the storage time? And costs of seed?

Seed tubers:

If the farmer searches for seed potatoes, does he look to the plant or to the tubers?
How is the decision made which potatoes are used for seed tubers?
Size of seed tubers? (small= 25mm< (1 inch<), medium= 25-50mm (1-2inch), big= >50mm (>2inch))

Yield:

Size of field?
Expected Yield? (Estimate)
Yield of last year's? And size of that field? (Same season as now.)
(ex: 2014: 8.000 Viss, 1 acre. 2013: 5.000 Viss, 1acre. 2012: 10.000 Viss, 1.5acre)
2014:
2013:
2012:

Finances:

Fertilizers and pesticides bought directly or by loan?
By loan, how much interest?
Estimated price of potatoes? (this season)
Price of potatoes last year's? Estimate? (this season)
2014:
2013:

2012:

Where do the potatoes go to? (market?) or company? Which?

Is there a different in the size of the tubers? Where they sold to?

If you rent land how much you pay? If you have to buy land, how much costs 1acre?

Other:

Crop rotation? Every year the same?

Fertilization? Every year the same?

Do you get advice? From who? Do you accept it?

Spraying, using motorized sprayer? Or electric?

When you decide to stop spraying against laid blite?

Do you sometimes kill the leaves of the potato when you decide they have grown enough? And how?

Bijlage III: Telers in het project Naung Ta Yar

Naung Tar Yar						
Nr.	Name:	Address:	Phone nr.:	Expected/ Planting time:	Variety:	Nr. Trial Field:
1	U One	NTY	09 250626803	27-aug	Kufri jyoti	23
2	U Hton Htein	Koun Chinn	09 253154219	20-aug	CIP. 24	2
3	U Yin Htwe	NTY	09 428351588	10-aug	Kufri jyoti	16
4	U Phoe Saung	Mee Tauk	09 428363689	10-aug	Kufri jyoti	15
5	U Htun Aye	NTY	09 79357210	31-aug	Kufri jyoti	21
6	U Aung Hla	Mee Tauk	09 25088951	25-aug	Kufri jyoti	11
7	U Than Aung	NTY	09 428366821	13-aug	Kufri jyoti	20
8	U Thein	Mee Tauk	09 250782671	26-aug	Kufri jyoti	10
9	U Win Hlain	NTY	09 250478825	6-aug	Kufri jyoti	14
10	U Tun Tin	NTY	09 250626779	28-aug	Kufri jyoti	13
11	U Myint Maung	Mee Tauk	09 250340289	12-aug	Atlantic, Kufri jyoti	
16	U Than Yal		09 250842891			
17	U Tee Maung	Mee Tauk	09 250628867	6-aug	Kufri jyoti	
23	U Hla Hal	Mee Tauk	09 250478756			
25	U Thet Nain Oo	NTY	09 250132967	25-aug	Kufri jyoti	
28	U Aung Chin	Mee Tauk	09 250253658	1-aug	Kufri jyoti	
29	U Pyan		09 261714088			
30	U Ohn Khaing	NTY	09 49357327	9-aug	Kufri jyoti	
31	U Aung Gyi	Boung, NTY	09-91003268		Kufri jyoti	
32	U Ohn Kyaw	Boung, NTY	09-49321308		Atlantic, Kufri jyoti	
33	Khun Myo Gyi	Boung, NTY	09-49241660		Kufri jyoti	
34	Khun Tee Pay	Boung, NTY	09-254661509		Kufri jyoti	
35	U Tee Maung	Boung, NTY	09-49372203		Kufri jyoti	
36	U Phoat	Mee laung kone	09 250626716	12-aug	Kufri jyoti	
37	U Hla	Mee laung kone		8-aug	Kufri jyoti	
					Pootgoed beschikbaar voor proef	
					Volgen in het project	

Bijlage IV: Telers in het project HeHo

HeHo						
Nr.	Name:	Address:	Phone nr.:	Expected/ Planting time	Variety:	Nr. Trial Field:
1	U Chan Htwe	Heho	09 5228197	September	Markies	5
					Carolus	25
2	U Ruz Gyi	Heho	09 5213632	September	Kufri jyoti	9
3	U Nzy Win Tun	Heho	09 5228209	September	Kufri jyoti	22
4	Heho Farm	Inn Khaung		September	Kufri jyoti	12
					L11	1
5	U Aung Kim	Heho	09 428345878	September	Atlantic	7
7	U Klin Oo	Kyauk Kone	09 263073772	September	Markies	6
11	U Shwe Bo			September	Markies	4
					Carolus	26
13	U Ohn Hzing	Heho	09 253294232	September	Kufri jyoti	19
14	U Soe Win	Heho	09 5228362	September	Kufri jyoti	24
15	U Zzw Myo Myat	Heho	09 36148725	September	Chinese var.	3
16	U Phoe Thae	Heho	09 428345805	September	Kufri jyoti	18
17	Ko Saw Win Soe	Min Thaw Farm	09 428810578	September	Kufri jyoti	
19	U Kyaw Lin	Alan Kone			Atlantic	8
					Kufri jyoti	17
					Pootgoed beschikbaar voor proef	
					Volgen in project	

Bijlage V: Beoordelingsformulier na oogsten

[illegible]

Bijlage VI: Gegevens over aantal bezoeken bij de telers

Naung Ta Yar

Teler nr.	Times	Visit on.	26.aug	28.aug	29.aug	31.aug	02.sep	03.sep	07.sep	08.sep	10.sep	11.sep	14.sep	16.sep	17.sep	21.sep	22.sep	23.sep	24.sep	28.sep	07.okt	08.okt	09.okt	14.okt	15.okt	19.okt	20.okt	02.nov	03.nov	04.nov	06.nov	12.nov	13.nov	14.nov
1	6				1						2							3			4							5			6			
2	1						1																											
3	5		1											2								3						4			5			
4	6			1						2								3				4							5		6			
5	5				1											2						3						4			5			
6	6		1							2								3				4							5		6			
7	6					1					2							3						4			5					6		
8	6						1				2							3				4							5		6			
9	6					1					2								3					4			5				6			
10	6			1							2							3				4						5				6		
11	6							1							2				3						4				5		6			
16	5															1				2						3			4				5	
17	6							1							2				3					4						5	6			
23	5															1					2					3			4				5	
25	6								1						2				3					4					5			6		
28	6							1							2				3					4					5			6		
29	5																1			2						3			4				5	
30	6								1							2			3						4					5		6		
31	5											1						2					3			4				5			6	
32	5													1					2				3			4						5		
33	5														1				2				3			4						5		
34	5														1				2				3			4						5		
35	5														1				2				3			4						5		
36	5															1				2					3			4				5		
37	5															1					2					3			4				5	

HeHo

Teler nr:	Total visits:	Visit On:	04-sep	15-sep	30-sep	12-okt	21-okt	02-nov	11-nov
1	4		1				2	3	4
2	4				1	2		3	4
3	5		1	2		3		4	5
4	3		1					2	3
5	4				1	2		3	4
13	4				1	2		3	4
14	6			1	2	3	4	5	6
15	3			1				2	3
16	5				1	2	3	4	5
17	4				1	2		3	4