

Faglig Beretning 2023

Projektets titel

IPM bekæmpelse af kartoffelskimmel IV

Tilskudsmodtager

Navn : Aarhus Universitet, Jens G. Hansen
CVR nr. : 31119103
Adresse : Blichers Allé 20, 8830 Tjele
Hjemmeside : www.au.dk

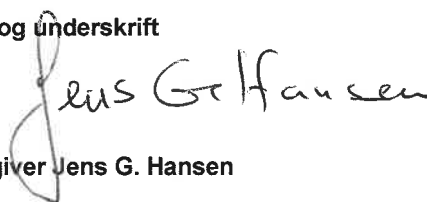
Den faglige beretning giver efter min opfattelse et retvisende billede af tilskuddets anvendelse, og anvendelsen af tilskuddet er i overensstemmelse med projektansøgningen og fondens tilsagn.

Dato

11 Marts 2024

Titel, navn og underskrift

Senior rådgiver Jens G. Hansen





1. Projektets titel

IPM bekæmpelse af kartoffelskimmel IV

2. Den samlede projektperiode, uanset om projektet er etårigt/flerårigt

Projektstart: 01.23

Projektafslutning: 12.23

3. Projektleder

Titel og navn: Seniorrådgiver Jens G. Hansen

4. Projektet set i forhold til fondens indsatsområder jf. strategien

Marker hvilket indsatsområde jf. fondens strategi, projektet hører under. Hvis projektet hører under flere indsatsområder, angives det primære indsatsområde.

- Styrkelse af konkurrenceevnen ved forbedring af kvalitet og udbytte gennem effektivisering af avlen
- Fremme af en miljømæssig forsvarlig og bæredygtig produktion
- Udvikling af metoder og viden, der kan forbedre avlernes driftsledelse
- Udvikling af avssystemer og produkter
- Formidling af information til avlere og forbrugere, herunder afsætningsfremme

5. Projektets formål og mål, jf. ansøgningens punkt 2.2 og 2.3

Projektets formål er, 1) at udvikle nye modeller for brug af alternative midler til bekæmpelse af kartoffelskimmel, og 2) at udføre forsøg under markforhold, som kan dokumentere potentialet af nye midlers effekt alene og i kombinationer og hvordan denne effekt kan optimeres med brug af de nye modeller og strategier.

Målet er at kunne reducere brugen af traditionelle fungicider og evt. erstatte dem med biologiske midler i lavrisikoperioder.

6. Projektets hovedaktiviteter i bevillingsåret

- *De gennemførte aktiviteter beskrives. Beskrivelsen skal være kort og samtidig give et retvisende billede af de gennemførte aktiviteter og dermed tilskuddets anvendelse. Detaljeringsgraden skal være på niveau med beskrivelsen i ansøgningen.*
- *Beskrivelsen skal omfatte eventuelle titler på arbejdsopgaver/indsatser og aktiviteterne herunder beskrives.*

Projektet for 2023 var opdelt i to dele: I første del tilpasses vores eksisterende beslutningsstøttesystem til anvendelse af nye alternative midler. I den anden del testes nye alternative midler alene og i kombination med traditionelle kemikalier i parcelforsøg ved AU, Flakkebjerg med brug af den tilpassede BlightManager model fra del 1. Valg af midler og "timing" sker med vejrbaserede modeller i BlightManager. Projektet er som nævnt integreret med et igangværende EU projekt (2021-2023), Ecosol. I Ecosol testes nye biologiske midler, bl.a. fra Chr. Hansen, i laboratoriet og i væksthus for virkemåde og effektivitet. Nærværende projekt høster så at sige de bedste ideer og nye midler identificeret i Ecosol og tester dem under markforhold. Resultaterne vil også være relevante for produktion af økologiske kartofler. Målet er at kunne reducere brugen af traditionelle fungicider og evt. erstatte dem med biologiske midler i lavrisikoperioder.

Materials and Methods

The experiment was conducted using a randomized complete block design with four replicates (plot size: 7 m x 3.75 m). Each plot consisted of five rows, with 75 cm row spacing. Seed tubers were planted at 33 cm spacing on 27 April 2023. The trials involved two varieties with varying susceptibility to late blight (Nofy [Resistant] and Kuras [Susceptible]). The following treatments were investigated:

The tested treatments include:

1. **Untreated:** No fungicide application was done to control late blight.
2. **Weekly Fungicide treatment (Standard treatment):** Here, 0.45 kg/ha Kunshi (375 g/kg Fluazinam + 250 g/kg Cymoxanil) or 0.4 l/ha Shirlan Ultra (500 g/l Fluazinam) was sprayed at weekly intervals. Note that the dosage used here for either fungicide is considered the full dosage.
3. **75% dose of fungicide (IPM-Reference):** Here, 75% of either Kunshi or Shirlan Ultra fungicide was applied only when recommended in the IPM 1-4 strategies. This treatment served as the reference fungicide treatment for the IPM strategies.
4. **Local DSS (BlightManager):** This treatment followed the recommendations of the BlightManager decision support system as described by Abuley and Hansen (2020). The fungicide used in this treatment was either Shirlan Ultra or Kunshi.
5. **BCA 1:** Only ChiProPlant at a rate of 300 g/ha was applied at 7-day intervals (Weekly ChiProPlant). The same ChiProPlant dosage was used in other treatments, so the dosage will not be repeated subsequently.
6. **BCA 2:** Only Polyversum at a rate of 200 g/ha was applied at 7-day intervals (Weekly Polyversum). The same Polyversum dosage was used in other treatments, so the dosage will not be repeated subsequently.
7. **IPM 1: strategy 1 with BCA 1 (IPM1-ChiProPlant):** Here, ChiProPlant was applied during low-risk periods, and fungicides (75%) were applied in moderate-high-risk periods.
8. **IPM 2: strategy 2 with BCA 1 (IPM2-ChiProPlant):** Here, ChiProPlant was applied during low-risk periods, and fungicides (75%) plus ChiProPlant (as a tank mixture) were applied in moderate-high-risk periods.
9. **IPM 3: strategy 1 with BCA 2 (IPM1-Polyversum):** Here, Polyversum was applied during low-risk periods, and fungicides (75%) were applied in moderate-high-risk periods.
10. **IPM 4: strategy 2 with BCA 2 (IPM2-Polyversum):** Here, Polyversum was applied during low-risk periods, and fungicides (75%) plus Polyversum (as a tank mixture) were applied in moderate-high-risk periods.
11. **BCA1 – IPM Strategy 1 with the Hutton Criteria (IPM1-ChiProPlant-Hutton):** This follows the same strategy as IPM 1, except that the Hutton Criteria was used to define the risk periods.
12. **BCA1 – IPM Strategy 2 with the Hutton Criteria (IPM2-ChiProPlant-Hutton):** This follows the same strategy as IPM 1, except that the Hutton Criteria was used to define the risk periods.

Inoculation and Disease and tuber yield assessments

No artificial inoculations were made in the experiment. However, all neighbouring experiments were inoculated. Late blight disease development was assessed every week as the percentage area of late blight symptoms per plot (severity, %). The disease assessment data were used to calculate the area under the disease progress curve (AUDPC) to compare the varieties. Disease progress curves were also made with the disease assessment data to visualize the development of the disease over time. Tubers were harvested from an area of ~16 m² from the middle of the plots.

Data analysis

All data analysis were done in the R language for programming and statistical computing (Version 4.3.2) (R Core Team, 2023). Both AUDPC and tuber yield were analysed with the Gaussian linear model using the “lm” function in R. The treatment effect was determined via F-test using the ANOVA function in R. A posthoc analysis was done using the “emmeans” function in the Emmeans package in R (Lenth, 2022). All plots were generated with the *ggplot* package (Version 3.5.0) (Wickham, 2016).

7. Projektets opnåede leverancer – opsamling på bevillingsåret

- Med leverancer menes de umiddelbare output skabt i projektet. I forsknings- og udviklingsprojekter kan det fx være forsøg, analyser, udredninger, forskningsrapporter. I formidlingsprojekter kan det fx være markdemonstrationer, dyrkningsvejledninger og artikler.
- Opsummer i punktform de projektnære leverancer, som er skabt i bevillingsåret. 1-2 linjer pr. leverance.
- Oplys om der er planlagte leverancer, jf. ansøgningen, som ikke blev leveret, og årsagen hertil.

Submitted publication: Isaac Kwesi Abuley, Jens Grønbech Hansen, 2024. Eco-friendly management of late blight in potatoes. Submitted for publication in the Applied Crop Protection

8. Projektets hovedresultater

- Beskriv kort de væsentlige erfaringer og viden, der på nuværende tidspunkt er opnået i projektet.
- Vurdering af hovedresultater set i forhold til projektets formål og mål

The results are displayed in Tables 1 and 2. Generally, the findings suggest that using BCA/PRI alone is not an effective strategy for managing late blight. However, a slightly better control of late blight was observed in both Kuras and Nofy when using ChiProPlant compared to Polyversum. The IPM strategies, which included BCA/PRI either in alternation or mixed with fungicides, were as effective as the standard fungicide treatments. Approximately 9% of fungicide was saved by using the DSS alone. When a BCA was integrated and timed according to the DSSs, the fungicide savings increased to about 34%. It appears that the effect observed in the IPM strategies was primarily due to the fungicide, as the IPM reference treatment, where fungicide was only applied when it was used in the IPM strategies, was also as effective as the IPM strategies and standard treatment.

Table 1. Mean Area under the disease progress curve (AUDPC) and tuber yield of the investigated treatments in Kuras and Nofy. The letters associated with the AUDPC, and tuber yield are the significant letters. Values within a column that have the same letters are not significantly different and vice versa.

Treatment	Kuras		Nofy	
	AUDPC	Tuber Yield	AUDPC	Tuber Yield
DSS	10,71 a	58,69 b	0,5 a	51,08 b
IPM Reference	6,52 a	59,77 b	1,54 a	55,62 bc
IPM1-ChiProPlant	11,69 a	57,32 b	1,79 a	52,86 bc
IPM1-ChiProPlant-Hutton	14,22 a	57,32 b	1,04 a	52,54 bc
IPM1-Polyversum	14,55 a	57,21 b	2,16 a	51,46 b
IPM2-ChiProPlant	19,79 a	54,73 b	1,67 a	54,36 bc
IPM2-ChiProPlant-Hutton	55,12 a	60,2 b	1,65 a	50,18 b
IPM2-Polyversum	20,13 a	56,83 b	1,86 a	51,98 bc
Standard	5,48 a	54,27 b	0,67 a	57,21 c
Untreated	2333,75 b	41,87 a	1651,62 bc	43,79 a
Weekly ChiProPlant	2249 b	42 a	1523,62 b	42,35 a
Weekly Polyversum	2379,25 b	41,03 a	1815,83 c	41,07 a

Fungicide Savings

Fungicide savings varied from 9.37% in the DSS-based treatment to 100% in the standalone BCA/BRI treatments (refer to Table 2). However, the 100% savings in fungicides in the standalone BCA treatments did not result in effective disease control. For the fungicide treatments, the maximum savings were observed to be 34.375% in the IPM reference and other IPM treatments (refer to Table 1).

Table 2: This table provides a summary of the Fungicide and Biological Control Agent application, Treatment Frequency, and the percentage of Fungicide saved relative to the standard treatment.

Treatment	No. of Fungicide application	No. of BCA application	Treatment frequency index	Fungicide saved
DSS	8	0	7,25	9,375
IPM Reference	7	0	5,25	34,375
IPM1-ChiProPlant	7	1	5,25	34,375
IPM1-ChiProPlant-Hutton Criteria	7	8	5,25	34,375
IPM1-Polyversum	7	1	5,25	34,375
IPM2-ChiProPlant 1	7	8	5,25	34,375
IPM2-ChiProPlant-Hutton Criteria	7	8	5,25	34,375
IPM2-Polyversum	7	8	5,25	34,375
Standard	8	0	8	
Untreated				
Weekly ChiProPlant	0	8	0	100
Weekly Polyversum	0	8	0	100

9. Offentliggørelse, formidling og videndeling

- Opsummer i punktform den gennemførte eller planlagte offentliggørelse, formidlingen og videndeling af projektets leverancer og resultater. Dette punkt er navnlig møntet på forsknings- og udviklingsprojekter med hjemmel i kapitel 3, hvor der fremkommer ny viden. For projekter med hjemmel i jf. kapitel 2 om støtte til videnoverførsel og informationsaktioner samt rådgivning, er formidlingsaktiviteter projektets kerne og skal navnlig være beskrevet under punkt 6 om projektets aktiviteter.

Submitted publication: Isaac Kwesi Abuley, Jens Grønbech Hansen, 2024. Eco-friendly management of late blight in potatoes. Submitted for publication in the Applied Crop Protection

For forskning- og udviklingsprojekter med hjemmel i kapitel 3 i aktivitetsbekendtgørelsen

- Linket til tilskudsmodtagers hjemmeside, hvor offentliggørelse sker jf. kravet herom i fondens tilsagn, indsættes.
- Bemærkninger i relation hertil kan indsættes fx en bemærkning om, hvad der er offentliggjort på sitet.

Skriv her (og slet inden da "skriv her")

10. Projektets forventede effekter

- Projektets forventede effekter for kartoffelavlerne og for samfundet som helhed beskrives, herunder vurdering af tidshorisont. Hvis muligt så kvantificer gerne effekterne.
- Har forventningerne til effekterne ændret sig?

Skriv her (og slet inden da "skriv her")

11. Tilfredshed med projektets gennemførelse

I hvilken grad gælder det oplistede udsagn? Spørgsmålet henviser til helhedsopfattelsen af projektets forløb.

	Helt enig	Delvis enig	Delvis uenig	Helt uenig	Ved ikke
Projektets gennemførelse har været tilfredsstillende	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Uddybning af svaret

The project was executed as planned. The weather was generally favorable, thereby facilitating good disease development for the comparison of treatment effects.

OBS. Ved flere faglige beretninger, begynd en ny faglig beretning øverst på næste side. Denne tekst slettes i det færdige dokument.