

Slutrapport

vedrørende projekt bevilget fra Kartoffelafgiftsfondens ekstraordinære ansøgningsrunde marts 2007

Ansøger og projektansvarlig.

Force Technology, Park Allé 345, 2605 Brøndby
Projektleder: Birte Skov Larsen

Titel.

Overfladebehandling af kartoffelknolde med termisk ultralyd/SonoSteam®

Formål.

Formålet med projektet var at undersøge mulighederne for at bekæmpe overfladerelaterede sygdomme på kartoffelknolde ved hjælp af nyudviklet teknologi til overfladesterilisering af følsomme emner.

Baggrund for projektet

Indledende undersøgelser i 2006 viste, at behandling med SonoSteam® har et potentiale i reduktion af rodfiltsvamp på overflader af kartoffelknolde. De indledende undersøgelser viste også, at længerevarende behandling af knoldene har negativ effekt på kartofflernes spiringsevne:

- Kort behandling stimulerede spiring af kartoffelknolde og rodfiltsvamp
- Længere behandling hæmmede spiring af knoldene. Behandlingen virkede også hæmmende på rodfiltsvampen men var ikke så effektiv som testede bejdsemidler

Indenfor projektrammen i 2006 kunne det konkluderes at der er muligheder i overfladebehandling af kartoffelknolde med SonoSteam®, men at en modificeret SonoSteam® teknologi sandsynligvis kunne være bedre til formålet (impulsbehandling frem for kontinuert behandling).

På baggrund af projektet i 2006, var formålet med det opfølgende projekt i 2007 at få afprøvet, om impulsbehandling ville være;

- Mindre skadende for kartofflens spiringsevne
- Effektiv overfor rodfiltsvamp,

samt, at gennemføre et forsøg med lagersvampe på nyoptagne kartofler med en forventet naturlig infektion med de pågældende svampe.

Projektdeltagere.

Hvilke institutioner og firmaer deltager i projektet, og hvem er projektlederen.

Force Technology, Park Allé 345, 2605 Brøndby v. Microbiologist, PhD., Birte Skov Larsen (Projektleder)

Danmarks Jordbrugsforskning, 4200 Slagelse, v. Seniorforsker Bent J. Nielsen

Agrologica, Houvej 55, 9550 Mariager, v. Ph.D. Anders Borgen

Torsmark, Hindborgvej 8, Torsmark, 7860 Spøttrup v. cand.agro. Søren Wibholm Just

Resumé

På baggrund af forsøgene i 2006 var det i projektet fortsat formålet at undersøge om SonoSteam[®] teknologien kunne anvendes til at beskytte kartofler mod rodfiltsvamp og lagersvampe.

De første forsøg blev brugt til at verificere resultaterne fra 2006. Men resultaterne af de indledende undersøgelser afveg så meget fra resultaterne i 2006, at det var nødvendigt at få en dybere afklaring af hvilke specifikke behandlinger, der skulle indgå i af projektet i 2007, før de egentlige biologiske undersøgelser kunne iværksættes. I 2007 viste de første resultater, at en kontinuert behandling på minimum 1½ sekund i damp/ultralyd hæmmede spiringen af kartofler, mens behandlinger under 1½ sekunder ingen negativ effekt havde på spiringen. Dette var i klar modsætning til forsøg året forinden, hvor det blev vist at 1½ sekund ingen negativ effekt havde på knoldene. Forklaringen kan måske ligge i forskellene mellem sorter eller i kartoflernes fysiologiske alder i de to forsøgsrunder, men dette blev ikke belyst i undersøgelserne.

Efter justeringer af behandlingsmetoden i 2007 blev det fundet, at spireevnen kunne bevares selv ved længere behandlingstid ved pulsbehandlinger. Det havde derfor været meget interessant at se hvilken effekt den længerevarende pulsbehandling ville have haft på rodfiltsvamp. Men som følge af tekniske problemer med den kunstige inokulering af kartoffelknoldene med rodfiltsvamp, blev det planlagte forsøg med knolde inficeret med sklerotier af rodfiltsvamp desværre ikke udført.

SonoSteam[®] blev afprøvet mod lagersvampe på forventet naturligt inficerede knolde. Forsøget har ved projektets afslutning ikke vist resultater. Den endelige opgørelse af forsøget bliver gjort efter projektets afslutning, da knoldene på grund af lavt (men naturligt) start-infektionsniveau endnu ikke har udviklet symptomer.

Projektets faglige forløb

Projektet blev bevilget i foråret 2007. En række indledende forsøg var nødvendige for at få fastlagt behandlingsvinduet. I disse forsøg var der inkluderet en afprøvning af modificerede SonoSteam[®] teknologier som viste sig at forbedre effekten.

I planen var der inkluderet markforsøg så behandlede knolde skulle lægges i foråret for at indgå i et naturtro forsøg til undersøgelse af effekten af SonoSteam[®] på rodfiltsvamp og lagersvampe. Men da de omfattende undersøgelser af behandlingsvinduet var afsluttet, var tiden for fremskreden til at behandlede knolde kunne indgå i lægningen i foråret. Et biologisk forsøg med rodfiltsvamp blev derfor iværksat med kunstigt inficerede knolde i efteråret.

Behandlingens effekt på spiring af kartofler

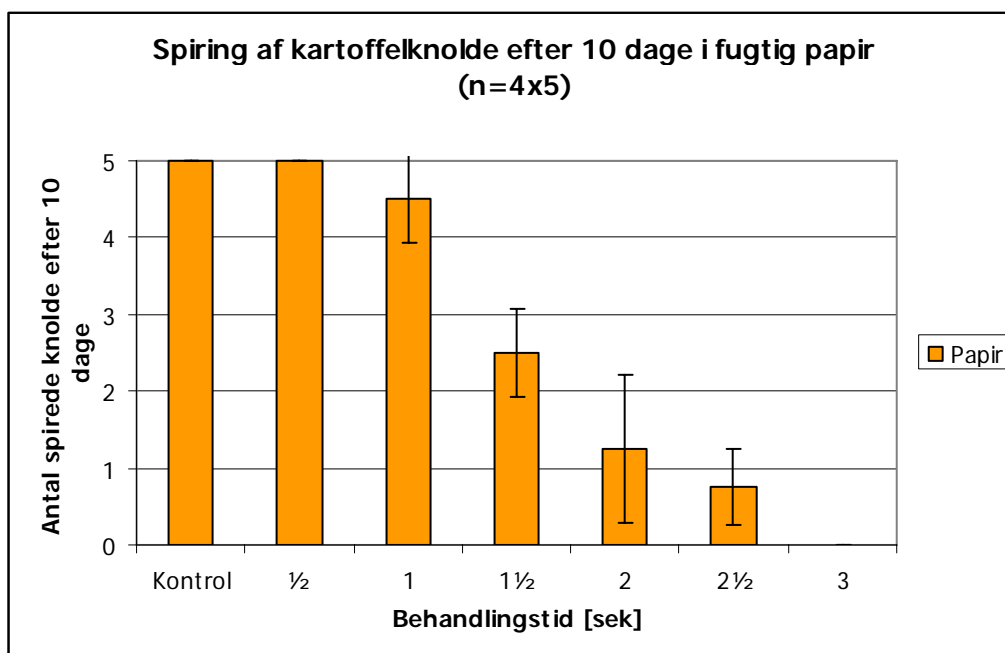
Kartoffelknoldene blev behandlet med forskellige SonoSteam[®] teknologier opfulgt af spiretest på et begrænset antal kartofler.

Da behandlingen blev foretaget, var kartoflerne tæt ved spiringsstadiet. Kartofflerne blev behandlet med 1,5; 2; 2,5; og 3 sekunder kontinuert eller med 4; 6; 8 og 10 pulser af ½ sekunds varighed i SonoSteam[®] apparatet.

Knoldene blev efterfølgende lagt i fugtigt papir ved 23 °C. Resultatet blev opgjort ved visuel bedømmelse. Samtlige knolde, der havde været under behandling, var misfarvede (sorte knolde). Desto længere tids behandling desto mere misfarvning. Årsagen til denne misfarvning er ikke undersøgt. Misfarvning kunne ses på både de kontinuert- og de puls- behandlede knolde.

Disse resultater bekræfter ikke de tidligere resultater, der var opnået i projektet fra 2006. En forklaring kan være, at denne sort, som ikke blev benyttet ved tidligere forsøg, reagerer anderledes på behandlingsmetoden. En anden forklaring kan være at kartoflerne i dette års forsøg har haft en anden fysiologisk alder eller har været fysiologisk svækkede.

Forsøget blev derfor gentaget med kartofler fra Torsmark ved Søren W. Just. Knoldene var ude over deres spirehvile og af en anden sort end det førnævnte forsøg. Ved denne forsøgsserie blev der forsøgt med den kontinuert behandling. Knoldene blev lagt i fugtigt papir. Disse knolde viste ikke tegn på misfarvning, men behandling i 1½ sekund og derover gav anledning til forringelse af spireevnen, se figur 1. Ved forsøgsserierne i 2006 blev denne behandlingstid på 1½ sekund fundet ikke forringende i forhold til spireevnen.



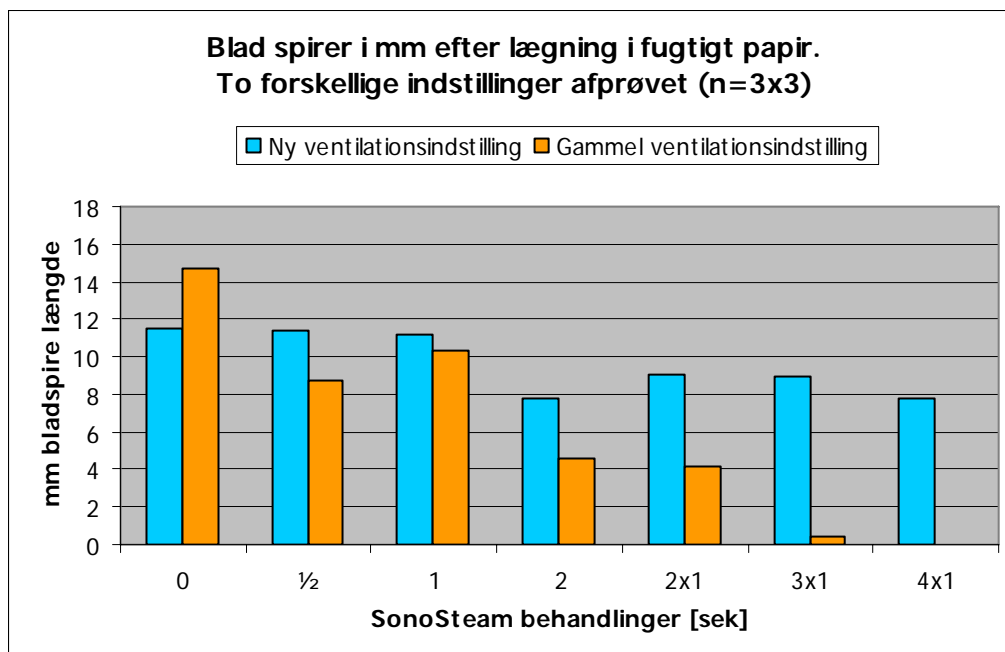
Figur 1. Gennemsnit på antal spirede knolde efter forskellige behandlingstider med SonoSteam[®].

Justering af apparatets behandlingsevne

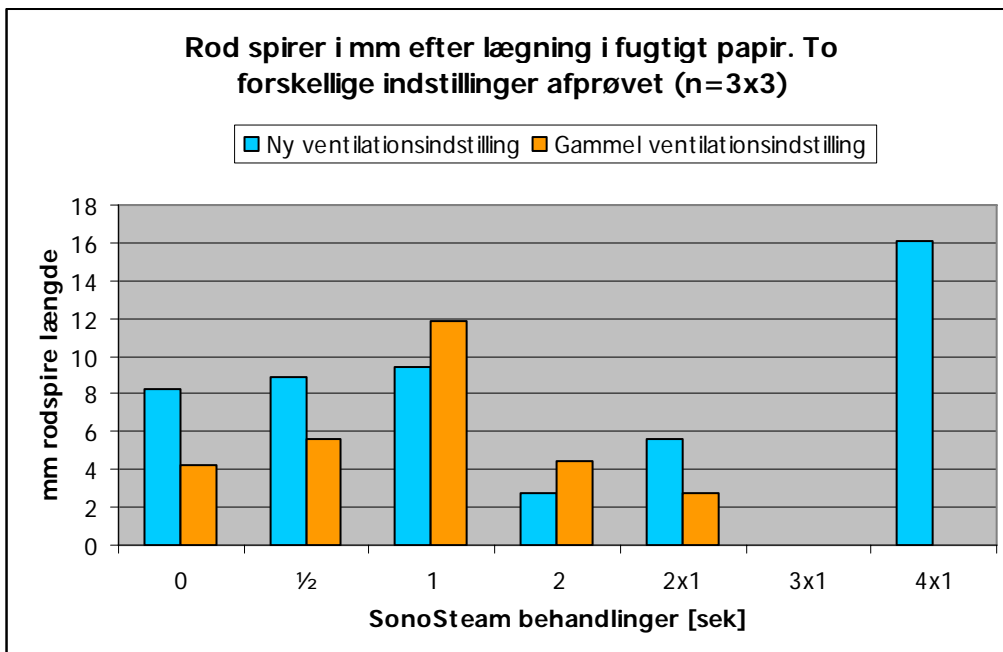
Erfaringer fra andre SonoSteam[®] projekter har vist, at andre variable end tiden var afgørende for behandlingseffekterne. Der blev derfor lavet et mindre forsøg på at eftervise behandlingsapparatets effekt ved andre variable end tiden. Det viste sig ved justeringer af ventilationen i behandlingsapparatet, at effekten fra behandlingen gav forbedret spireevne.

Ved et mere detaljeret forsøg med to forskellige indstillinger af ventilationen blev der forsøgt med ½; 1 og 2 sekunder kontinuert og 2; 3; og 4 pulser af 1 sekund. Kartofflerne var af en sort, der ikke tidligere var undersøgt. Forsøget blev udført på "gamle" kartofler, så lagringsforsøgene kunne igangsættes når de 'nye' kartofler fra Torsmark skulle optages. Derfor skulle der bruges 'gamle' kartofler uden spirehvile. Partiet af knolde begyndte at spire hurtigt og spiringen begyndte derfor inden igangsætning af forsøget. Spirene blev fjernet fra knoldene før forsøget. Efter behandling blev knoldene lagt i jord eller i fugtigt papir.

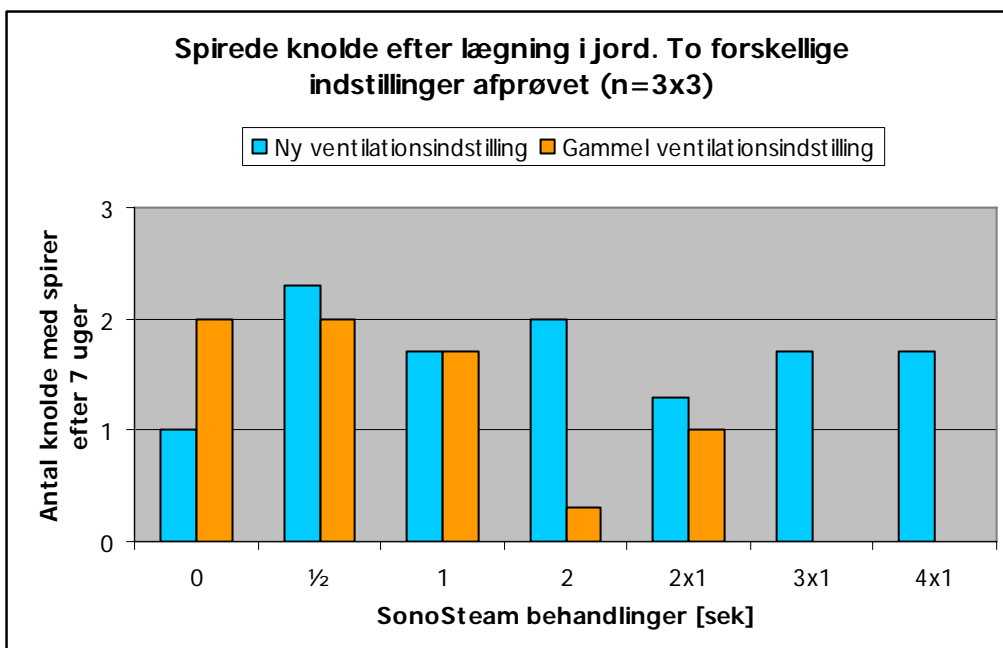
Forsøget viste at den nye indstilling af ventilationen i størstedelen af tilfældene var en væsentlig forbedring af behandlingen i forhold til spireevnen over flere behandlingsniveauer, se figur 2, figur 3 og figur 4. Den bedste forbedring skete ved pulsbehandlingerne. Forklaringen er at der med øget ventilation (ny indstilling) bliver skarpe afgrænsninger i pulsene med hensyn til damp i pauseperioden.



Figur 2. Gennemsnit af bladspire længden på knolde behandlet med forskellige behandlingstider og indstillinger af SonoSteam apparatet.



Figur 3. Gennemsnit af bladspire længden på knolde behandlet med forskellige behandlingstider og indstillinger af SonoSteam apparatet.



Figur 4. Antal knolde med spirer efter lægning i jorden i 7 uger. Knoldene blev behandlet med SonoSteam ved forskellige tider og indstillinger.

Behandling af knolde til lagringsforsøg

Med baggrund i det foregående forsøg blev det valgt at udføre et lagringsforsøg med knolde behandlet i 1 sekund ved den nye indstilling af ventilationen.

Til forsøget blev 'daggamle' nyopgravede knolde leveret fra Torsmark til Force. Avleren havde en forventning om at disse knolde var naturligt inficeret med lagersvampe. Forsøget blev udført med en kontrolgruppe af en sæk på 25kg og en behandlingsgruppe af en sæk på 25kg. Et døgn efter

behandling (20/9 2007) blev kartoflerne lagret under kontrollerede forhold hos Torsmark.

Forsøget viste efter ca. 5 måneders lagring ikke symptomer på svampeangreb eller andre skader på de behandlede knolde, men også kontrol gruppen er uden synlige svampeangreb eller skader. I fællesskab med Anders Borgen besluttede vi derfor den 26/2 2008 at udtage en del knolde fra hver gruppe til et stress forsøg der kunne fremprovokere udbrud af eventuelle lagersvampe. Hver knold blev individuelt pakket i 'lynlås' plastpose og stillet frostfrit i Anders Borgens private haveskur. Ved projektets afslutning (Marts 2008) er der stadig ingen forskel på knoldene mellem de to grupper. Forsøget vil fortsætte over sommeren for at afklare effektiviteten af SonoSteam behandlingen.

Større afvigelser fra projektplanen

Forsøgene med knolde naturligt inficeret med rodfiltsvamp var planlagt udført i forår/sommer 2007. Da vi på dette tidspunkt var uafklarede med behandlingsvinduet måtte vi udskyde og modificere en del af projektet. Afklaring af behandlingsniveauet blev først fastlagt i august måned, hvorfor det blev vurderet for sent at afvikle et markforsøg med knolde inficeret med rodfiltsvamp. Der er derfor ikke kommet afklaring på Sonosteam[®] behandlingens effekt på rodfiltsvamp.

Konklusion

Sonosteam[®] behandlingen af kartoffelknoldene blev i 2007 optimeret i forhold til forsøgene i 2006. Der er gode indikationer på at den anvendte Sonosteam[®] teknologi i dette projekt (kort behandling, pulserende, øget ventilation) er mere optimal i forhold til behandlingens effekt på kartofflens spiring. Med denne afklaring af behandlingsvinduet er der en god forudsætning for at undersøge de biologiske effekter af behandlingen på rodfiltsvamp og andre overfladesvampe.

Fremtidsperspektiver

Der behov for at opnå en mere grundlæggende viden om effekten af de forskellige typer af tilgængelige teknologier af Sonosteam[®] på vitaliteten af kartoffelknolde. Herunder er det vigtigt at undersøge kartoffelsorten og kartoflernes fysiologiske alder har betydning for effekten.

Rodfiltsvamp danner overlevelsesserukturer, der er meget resistente for alle typer af behandling og er derfor interessant at bruge som modelorganisme. Det er dog sandsynligt at lagersygdomme forårsaget af bakterier og andre svampe vil være lettere at reducere mere effektivt med en behandling der har negative effekter på spiring en af knoldene.

Offenliggørelser vedrørende projektet.

Hvem kan anvende de forventede resultater, og hvilken betydning vil de få for erhvervets udvikling. Resultaterne er ikke offentligt publicerede, da det ikke på baggrund af forsøgene kan konkluderes, om SonoSteam[®] teknologien kan anvendes til bekæmpelse af lagersvampe.

Underskrifter

På denne baggrund vil vi anmode Kartoffelafgiftsfonden om refusion af projektudgifter i henhold til fremsendte projektregnskab

