

Minskad spridning av potatisbladmögel med biotensid

MALIN HULTBERG, THERESE BENGTSSON, ERLAND LILJEROTH OCH SIRI CASPERSEN

Potatisbladmögel, orsakad av *Phytophthora infestans*, är en svår växtsjukdom i såväl Sverige som i övriga delar av världen. En tidigare mindre studie har visat att behandling med biotensid, tensider producerade av vissa grupper av mikroorganismer, är en möjlighet att minska sjukdomsutvecklingen. I denna studie genomfördes försök på hela plantor och resultaten visar att behandling med biotensid signifikant minskade sjukdomsutvecklingen. Preparat baserade på biotensid eller på biotensidproducerande bakterier skulle företrädesvis kunna användas intensivt när det är stor risk för spridning av potatisbladmögel och kombineras med en strategi som baseras på inducering av växtens resistens.

Bakgrund

Potatisbladmögel, orsakad av *Phytophthora infestans*, är en svår växtsjukdom som orsakar ett betydande ekonomiskt bortfall för odlare både i Sverige och internationellt. För *Phytophthora infestans* är en stor del av spridningen luftburn, eller via vatten (ex. regn, dagg). Zoosporer, rörliga sporer som frisätts ur sporangier, har en stor betydelse för sjukdomens spridning.

De bekämpningsstrategier som används i dag baseras till stor del på kemiska bekämpningsmedel och de sorter som odlas är mottagliga eller bara delvis resistenta. Nu utvecklas ny lagstiftning för att reducera användandet av kemikalier inom hela EU med syfte att spara miljön och minska exponeringen av människor och djur. Detta innebär att inom den närmaste framtiden kommer urvalet av kemiska bekämpningsmedel att minska och att det finns ett behov av att utveckla nya bekämpningsstrategier.

Att använda mikroorganismer för att motverka växtsjukdomar, biologisk bekämpning, är ett hållbart alternativ till att använda kemiska bekämpningsmedel. En mekanism vid biologisk bekämpning

är att de mikroorganismer som används kan utsöndrar ämnen, s.k. sekundära metaboliter, som hämmar växtpatogener. Viktiga grupper av sekundära metaboliter är antibiotika och biotensider. Biotensider är tensider, ytaktiva ämnen, som produceras naturligt av vissa mikroorganismer. Jämfört med syntetiska tensider har biotensider fördelen att de snabbt bryts ner och är mindre giftiga. Under de senaste åren har biotensider uppmärksammats allt mer för biologisk bekämpning av växtpatogener som sprids med zoosporer. Effekten varierar med olika biotensider och för vissa biotensider har det visats att zoosporerna lyserar ca 30 sekunder efter kontakt med biotensiden.

I ett tidigare samarbetsprojekt mellan området för Hortikultur och området för Växtskyddsbiologi har en biotensid producerad av bakterien *Pseudomonas koreensis* 2.74 utvärderats mot *Phytophthora infestans*. Den studien baserades på bladtester och visade på goda resultat både med behandling med enbart tensid respektive med bakterier (Hultberg et al, 2010). I denna studie har de behandlingar som gav god effekt i tidigare experiment testats vidare på hela plantor.

Försöksupplägg

Försöken har genomförts på cv. Bintje och cv. Ovatio och skett i biotron med belysning 16 timmar per dygn och en temperatur av 18°C och 15°C, dag respektive natt. För infektion har en zoosporuspension av *Phytophthora infestans* använts. Plantorna har behandlats 24 timmar före infektionen och jämförts med en obehandlad kontroll. De behandlingar som utvärderats är behandling med bakterier respektive med biotensid. För att utvärdera sjukdomsangreppet har bladskadan kvantifierats genom bildanalys och nivån av *Phytophthora infestans* koloni-



Figur 1. Redan fyra dagar efter infektion med *Phytophthora infestans* kan man se nekrotiska områden på bladet.

ering har kvantifierats med en molekylär metod (qPCR). Möjlig inducering av resistens hos växten har studerats genom att undersöka vilka proteiner som utsöndras i bladen efter behandling.

Resultat och diskussion

Biotensider hämmar potatisbladmögel

Resultaten av behandlingarna på utvecklingen av potatisbladmögel har analyserats med Anova med eftertest (Tukey's), $p \leq 0.05$, och presenteras i tabell 1. Studien visar att behandling med biotensid minskar utvecklingen av bladmögel hos potatis. Biotensider är ogiftiga och lättnedbrytbara och det finns alltså en möjlighet att utveckla biotensider vidare till en del i en hållbar bekämpningsstrategi mot bladmögel på potatis.

Tabell 1. Effekt av behandlingarna på utvecklingen av potatisbladmögel. *Phytophthora infestans* mängd i bladen och bladskada uttrycks i procent i förhållande till den infekterade kontrollen för respektive sort. Signifikanta resultat är markerade med avvikande bokstav och gäller inom kolumnen.

| Behandling | Mängd <i>P. infestans</i> | | Bladskada | |
|----------------------|---------------------------|--------|-----------|--------|
| | Bintje | Ovatio | Bintje | Ovatio |
| Infekterad kontroll | 100a | 100a | 100a | 100a |
| Bakterie behandling | 60a | 52ab | 89ab | 59b |
| Biotensid behandling | 52a | 10b | 60b | 26c |

Biotensider ska kombineras med andra bekämpningsstrategier

Preparat baserade på biotensid eller på biotensidproducerande bakterier skulle företrädesvis kunna användas intensivt när det är stor risk för spridning av potatisbladmögel pga av den direkta effekten på zoosporen. Behandlingen kan också med fördel kombineras en strategi som baseras på inducering av växtens resistens (Bengtsson et al., 2011). Växtens försvar mot *Phytophthora infestans* stärks generellt genom inducerad resistens och sjukdomsutbrottet kan fördröjas och därefter kan smittspridningen minskas genom applicering av biotensid på bladen. Det är viktigt att komma ihåg att *Phytophthora infestans* är en mycket svår växtpatogen med en stor kapacitet att övervinna olika bekämpningsstrategier och utveckla resistens mot bekämpningsmedel. Risken för resistensutveckling mot tensider hos zoosporer måste dock anses vara liten.

Men, i enlighet vad som diskuteras ovan, användningen av biotensider ska inte betraktas som en fristående metod för kontroll av bladmögel. Den måste utvecklas med ett integrerat perspektiv, där odlingsåtgärder, användning av resistent sorter, metoder för att inducera resistens hos växten och en minimal användning av klassiska fungicider är andra beståndsdelar.

Biotensider stimulerar växtens eget försvar

Proteinanalysen som genomfördes på cv Ovatio visar att tensiden inducerar vissa proteiner som är involverade i växtens försvar i bladen direkt vid behandling och att dessa uttrycktes starkare efter infektion. Biotensidens direkta effekt på zoosporen är alltså inte den enda anledningen till att sjukdomsutvecklingen dämpas utan detta kan även bero på att växtens eget försvar stimuleras.



Figur 2. Cv Ovatio åtta dagar efter infektion med *Phytophthora infestans*. Första bilden från vänster visar en obehandlad och infekterad planta, den mellersta bilden visar en tensidbehandlad planta och den sista bilden visar en bakteriebehandlad planta.

Ska bakterie eller ren biotensid användas?

I en tidigare studie gav både behandling med bakterien och behandling med biotensiden en signifikant minskning av bladskadorna (Hultberg et al. 2010). I denna studie var effekten av bakteriebehandlingen lägre än för tensidbehandlingen. Skillnaden i denna studie jämfört med den tidigare är att försöken genomfördes på hela plantor med en intakt fysiologi. Den stimulering av växtens eget försvar som sågs vid biotensidbehandlingen kan vara en möjlig förklaring till skillnaden mellan studierna. Det finns dock fördelar med att basera ett bekämpningspreparat på den levande bakterien istället för att basera preparatet på en metabolit som produceras av bakterien. Exempelvis så krävs det mindre insatser i form av arbete och resurser eftersom biotekniska reningsprocesser är krävande. En möjlighet för att utveckla ett biologiskt bekämpningspreparat är att undersöka om det går att öka bakteriens produktion av biotensid på bladytan. En strategi kan vara att formulera bakterien ihop med ett ämne som stimulerar biotensidproduktionen. Ytterligare en möjlighet är att isolera biotensidproducerande mikroorganismer som naturligt finns på potatisblad eftersom de är anpassade till den miljön.

Litteratur

- Bengtsson T, Hultberg M, Liljeroth E (2011) Kan inducerad resistens och biotensider minska behovet av kemisk bekämpning i potatis. Växtskyddsnotiser 66: 15-18
- Hultberg M, Bengtsson T, Liljeroth E (2010) Late blight on potato is suppressed by the biosurfactant-producing strain *Pseudomonas korensis* 2.74 and its biosurfactant. BioControl 55: 543-550