

Resultat från potatisbladmögeförsök

Av Lars Wiik

SLU, Växtskyddsbiologi, Box 44, 230 53 Alnarp

E-post: Lars.Wiik@ltj.slu.se

Sammanfattning

Härjningarna av potatisbladmögel har inte blivit mindre under senare år och insatserna av bekämpningsmedel är större än någonsin mot denna skadegörare, åtminstone i södra Sverige där en stor del av potatisodlingen finns. I uppsatsen redovisas resultat från de senaste årens bladmögeförsök och diskuteras hur detta gissel skall kunna bekämpas på ett tillförlitligt sätt. Effekten mot bladmögel var inte tillräcklig tre år under den senaste femårsperioden vilket är alarmerande. Under perioden 1998-2006 var den genomsnittliga effekten av en veckovis behandling med Shirlan mot bladmögel i genomsnitt 97,6 % och mot brunröta 77 %. Under två år då effekten mot bladmögel var otillräcklig var även effekten mot brunröta dålig, men det förekom även år med bra effekt mot bladmögel men sämre mot brunröta. Bland tänkbara orsaker till den försämrade effekten under senare år diskuteras fungicidresistens, klimatförändringar och konsekvenserna av upptäckten av parningstyp A2 och oosporer. I uppsatsen anges andra åtgärder än kemisk bekämpning som kan begränsa angreppen av bladmögel och som kan medverka till att de idag nödvändiga fungiciderna ger en säkrare effekt. I uppsatsen poängteras att det är angeläget att undersöka bekämpningsstrategier mot bladmögel i nya mot bladmögel och brunröta motståndskraftiga sorter, inte minst för att optimera användningen av fungicider och för att undvika överanvändning av fungicider i motståndskraftiga sorter. En sådan satsning ligger väl i tiden och överensstämmer med EU:s riktlinjer om integrerad bekämpning.

Bakgrund

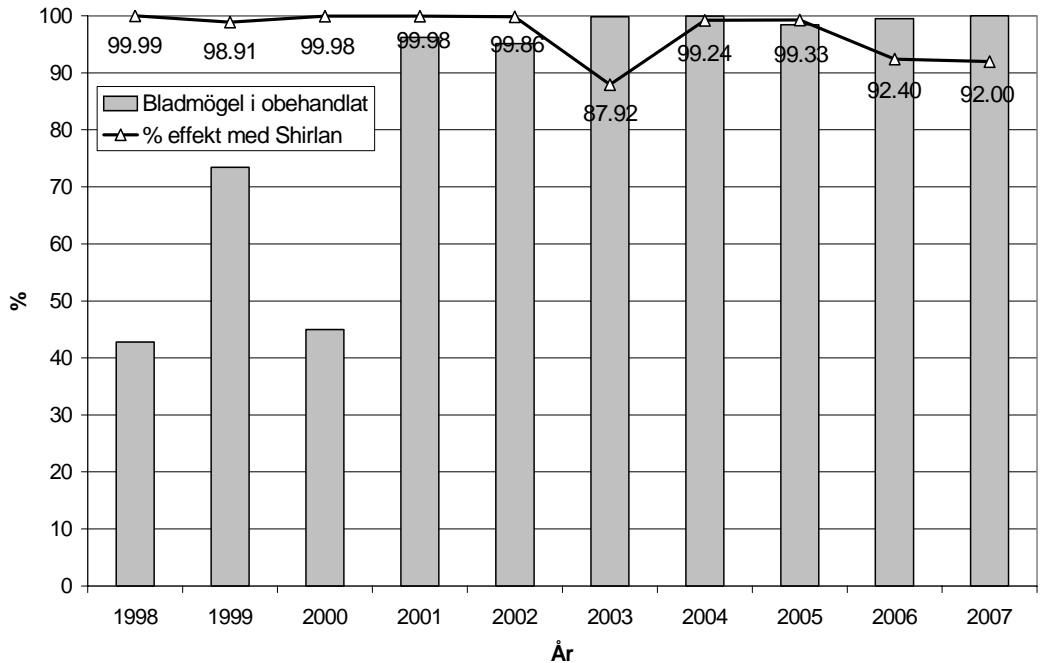
Angreppen av potatisbladmögel var svåra i södra Sverige under 2007. Vid en besiktning av odlingar i Skivarpsområdet den 13 juni förekom angrepp i sex av åtta fält, ofta i matpotatisorter. Behandling med fungicider hade utförts en eller flera gånger med en

veckas intervall eller oftare. Sannolikt var dessa angrepp orsakade av sporer från ett färskpotatisfält i trakten där bladmögel upptäcktes i en begränsad del av fältet i samband med avtäckning av täckväven. Den 27 juni iaktogs angrepp i försöksfältet på Borgeby gård (Lund) i de blockavskiljande obehandlade raderna och de obehandlade försöksrutorna, angrepp som satt högt upp i beståndet och sannolikt hade orsakats av utifrån kommande sporer. Dagen efter, den 28 juni, noterades inga angrepp i försöksfältet på Mosslunda gård (Kristianstad) som drabbades tidigt och hårt under 2006 (Wiik och Pålsson 2006). Däremot förekom angrepp i ett fält i Tollarpstrakten drygt 11 km från Mosslunda gård. Den 4 juli noterades de första angreppen på de nedre bladen på en planta i de blockavskiljande raderna på Lilla Böslid (Halmstad). Dagen efter, den 5 juli, noterades de första angreppen på Mosslunda gård. Angreppen utvecklades sedan snabbt i det regniga vädret i de obehandlade försöksrutorna och i de blockavskiljande raderna på alla tre försöksplatserna. I uppsatsen redovisas översiktligt resultat från de senaste årens bladmögeförsök och diskuteras hur detta gissel skall kunna bekämpas på ett tillförlitligt sätt.

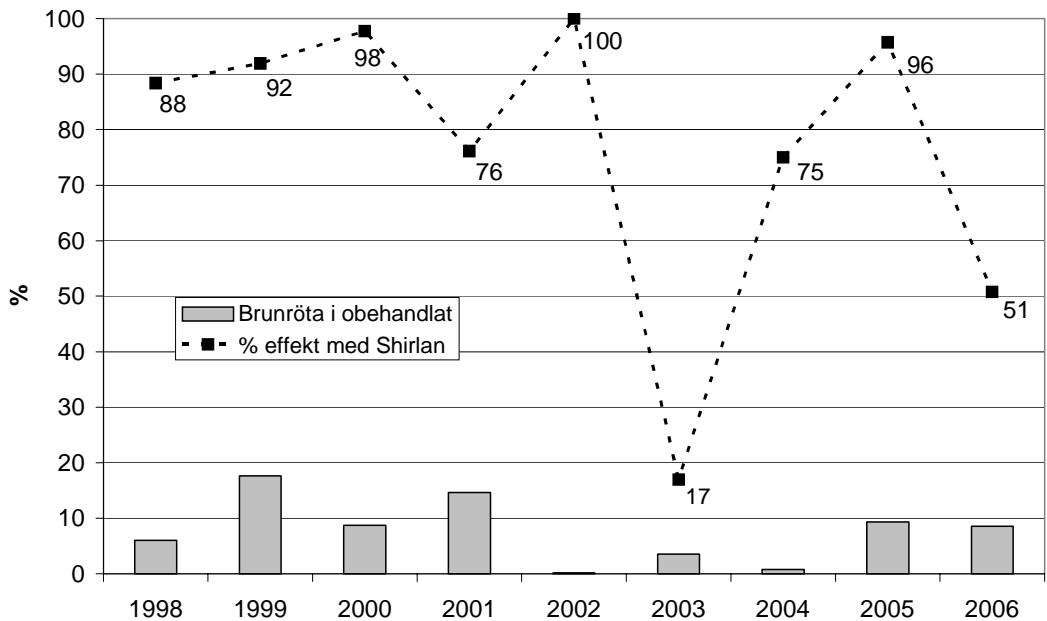
Metodbeskrivning

Fältförsöksarbetet utfördes av Hushållnings-sällskapen i södra Sverige. I och med att potatisbladmögel är en så pass betydelsefull skadegörare och risken för spridning finns, utläggs dessa fältförsök oftast på försöksgårdar som Borgeby gård, Lilla Böslid eller hos någon erfaren försöksvärd som på Mosslunda gård. Fältförsöken graderades av författaren till denna uppsats. Graderings-skalan finns beskriven av Syrén och Wiik (1993). Gradering av brunröta samt sammanställning av resultaten i SLUs försöksdatabas gjordes av Lennart Pålsson SLU.

Resultat



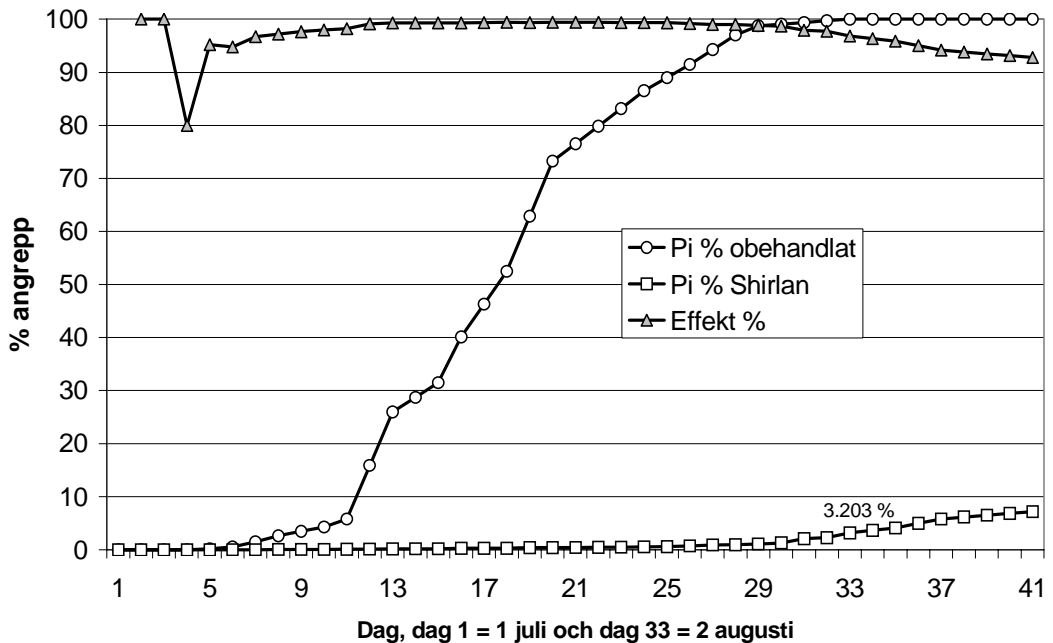
Figur 1. Potatisbladmögel, angripen bladyta i obehandlat försöksled vid sista graderingen samt % effekt efter veckovis behandling med Shirlan åren 1998-2007.



Figur 2. Brunröta vikts-% i obehandlat försöksled samt % effekt efter veckovis behandling med Shirlan åren 1998-2006.

Under de senaste tio åren var effekten mot bladmögel inte tillräcklig tre av åren i fältförsökens behandlade mätarled med 0,3-0,4 liter Shirlan per hektar och vecka. Dessa tre år inträffade under den senaste femårsperioden eller 2003, 2006 och 2007 (Figur 1). Effekten mot bladmögel var i genomsnitt 97,6 % och mot brunröta 77 % under perioden 1998-2006. Angreppen av brunröta i obehandlade försöksled varierade under dessa nio år, från nästan inget år 2002 till mellan 15 och 20 viktsprocent år 1999 (Figur 2). Graderingen av brunröta 2007 är ännu inte sammanställd men preliminär uppgifter pekar på oväntat små angrepp. Under fem av de nio åren var effekten mot brunröta tillfredställande (88-100 %), dock var angreppet mycket litet 2002. Under 2003 och 2006 var effekten mot bladmögel otillräcklig, 87,9 respektive 92,4 %, och även effekten mot brunröta, 17 respektive 51 %. År 2001 då effekten mot bladmögel var 99,98 % var effekten mot brunröta endast 76 %.

I figur 3 beskrivs den genomsnittliga utvecklingen av bladmögel på de två försöksplatserna i Skåne år 2007 där det första angreppet upptäcktes redan den 27 juni på Borgeby gård och den 5 juli på Mosslanda gård. Det genomsnittliga angreppet på dessa två försöksplatser var redan den 10 juli cirka 5 % i de obehandlade försöksrutorna och därefter tog det endast cirka 20 dagar innan bladmöglet helt hade förstört bladen. Behandlingen gång per vecka med 0,4 liter Shirlan/ha gav bäst effekt under bladmöglets exponentiella tillväxtfas och sämst i början och slutet av behandlingsperioden. Från och med slutet av juli noterades rätt stora angrepp i det behandlade mätarledet, veckovis behandling med 0,4 liter Shirlan/ha (Figur 3).



Figur 3. Utvecklingen av potatisbladmögel i obehandlade försöksrutorna och i försöksrutorna behandlade en gång/vecka med 0,4 L/ha Shirlan samt den procentuella effekten av Shirlan på potatisbladmöglet i Skåne år 2007. Dag 1 = 1 juli.

Diskussion

De senaste årens svårigheter med att inte få fullgod effekt mot bladmögel trots behandling med fungicider en gång per vecka kan tyda på att fungicidernas effekt blivit sämre eller ha andra orsaker. På Flakkebjerg i Danmark har effekten med Shirlan varit dålig och mot den aktiva substansen mefenoxam (metalaxyl-M) som ingår i Epok och Ridomil Gold MZ Pepite finns resistenta stammar sedan länge (se www.frac.info under Expert Fora och Phenylamides). Sålunda fann man i Finland, Norge och Polen att motsvarande 24, 85 och 53% av bladmögelpopulationen var resistent mot fenylamider, den grupp i vilken bland annat metalaxyl och mefenoxam ingår (Hermansen et al. 2000, Kapsa 2001). I senare polska undersökningar var "endast" 15% av populationen resistent mot metalaxyl vilket förklarades med att bladmögelproverna i denna senare undersökning togs från flera obehandlade fält än i den tidigare undersökningen (Sliwka et al 2006). Å andra sidan kan de dåliga effekterna under de senaste åren ha andra orsaker än dåliga effekter med fungicider. I en intressant uppsats av Hannukkala et al. (2007) görs en analys av epidemier orsakade av potatisbladmögel under perioden 1933-2002. I jämförelse med en tidigare period 1933-1962 påvisades att bladmögelepidemierna började två till fyra veckor tidigare under perioden 1996-2002, vilket även medförde att antalet behandlingar med fungicider ökade och bidrog till att försäljningen av fungicider i Finland fyrfaldigades från 1980-talet till 2002. Hannukkala et al. (2007) fann även att tidpunkten för när det första angreppet av bladmögel visade sig skiftade under åren 1996-1998. Före 1996 iaktogs bladmöglet 60-80 dagar efter sättning, men däremot efter 1998 redan 18-60 dagar efter sättning. Bladmöglets tidigare uppträdande förklarades delvis av ökad nederbörd och en högre temperatur under växtodlingssäsongens början.

Hannukkala et al. (2007) visade även att bladmögel uppträdde nio dagar tidigare om potatis följde efter potatis än om förfrukten var en annan gröda. I många färskpotatisodlingar är inte bara förfrukten potatis, utan potatis följer efter potatis under många år, dock med fångst- eller mellangrödor däremellan. Även på andra håll i världen skedde förändringar i klimatet så att risken för bladmögel ökade, som under perioden 1948-1999 i mellanvästern i USA, Great Lakes (Baker et al. 2004).

I Europa konstaterades bladmöglets parningstyp A2 först på 1980-talet och eftersom A1 fanns sedan länge blev sexuell förökning nu möjlig och oosporer kunde bildas (Hohl and Iselin 1984, Drenth et al. 1995). Det dröjde inte länge förrän A2 även upptäcktes i Sverige (Kadir och Umaerus 1987) och senare undersökningar pekade på jordsmitta via oosporer (Andersson et al 1998, Widmark et al. 2007). Bladmöglet fick därmed ytterligare en smittväg i form av övervintrande oosporer som kan överleva några år i jorden. Sexuell förökning ökar bladmögelsvampens variationsrikedom och föränderlighet, vilket leder till en för svampen ökad förmåga att anpassa sig. Nya populationer av bladmögel kan bli aggressivare, tåligare och svårare att bekämpa (Umaerus 1996). Närvaron av detta "nya" bladmögel kan sannolikt bidra till att förklara varför bladmöglet har blivit svårare att bekämpa under senare år (Fry and Smart 1999).

Oavsett orsaken till de dåliga effekterna under senare år måste bladmöglet bekämpas på ett så bra sätt som möjligt, och i den mån kunskap saknas för detta kan erfarenhet och ett förnuftigt resonemang hjälpa till. Det finns många andra mycket viktiga åtgärder än kemisk bekämpning som kan begränsa angreppen av bladmögel, vilka kan medverka till att de idag nödvändiga fungiciderna ger en säkrare effekt. Bland dessa åtgärder märks:

- Anpassa potatisarealen efter gårdens resurser så att olika åtgärder kan göras optimalt.
- Undvik att odla potatis på olämpliga fält och på sämre delar av fält som gör det omöjligt att göra åtgärder vid rätt tidpunkt, exempelvis på sankapartier som förhindrar behandling mot bladmögels under nederbördsrika perioder.
- Anlägg fasta körspår, utnyttja bästa möjliga utrustning, som exempelvis tryckmätare och munstycken samt kontrollera att sprutan fungerar som den ska, som exempelvis omrörningen och att framförandet sker med lämplig hastighet.
- Medverka till att utsädet är friskt, exempelvis genom köp av certifierat utsäde, kontroll av eget utsäde samt kassation av dåligt utsäde.
- Bedöm smittorisken inför kommande odlingssäsong exempelvis med hjälp av bedömning av förekomsten brunröta i utsädet och med hjälp av den gångna höstens och vinterns väderlek. (Överlevande smitta i spillpotatis).
- Använd resistent sorter om möjligt.
- Förgro och väck utsädet om möjligt.
- Undvik eller eliminera potatisavfall, överliggare och potatis som ogräs, varmed antalet smittokällor begränsas.
- Balansera och anpassa gödslingen samt undvik överoptimala givor, speciellt av kväve.
- Bevattna med målsättningen att hålla jämn fuktighet i kupan vilket gynnar potatisens tillväxt och gör potatisen mindre stressad genom att växtens behov av växtnäring tillfredställs. En ostressad gröda är mindre mottaglig för skadegörare än en stressad.
- Bekämpa och undvik ogräs.
- Effektiv kupning kan bidra till mindre brunröta. En väl genomförd jordbearbetning och stensträngläggning medför att resultatet av kupningen blir bättre än annars.
- I de fall täckväv används skall den tas bort innan blasten utvecklas alltför mycket.
- Medverka i inrapportering av bladmögels förekomst och spridning vilket förutsätter regelbunden bevakning av grödan.

Kemisk bekämpning mot bladmögels behövs, hur mycket vi än med dagens icke-kemiska metoder strävar efter att begränsa dess förekomst och spridning. Kemisk bekämpning är dock ingen åtgärd som skall användas som en räddningsplanka utan skall bygga på ett strategiskt och välgenomtänkt förebyggande åtgärdsprogram, tillsammans med icke-kemiska åtgärder. Detta är mycket viktigt i potatis som kräver upprepade behandlingar med fungicider och andra kemiska bekämpningsmedel under en stor del av säsongen.

Med hjälp av resultat från GEP (provnings-) försök, andra typer av fältförsök, inhemska och utländska undersökningar (exempelvis Johnson et al. 2000 och Cohen and Gisi 2007) får vi svar på viktiga frågor om kemisk bekämpning, frågor som ställs med frågeord som varför, när, vilka, hur och vilken. Ofta finns inga entydiga svar på en fråga utan svaret beror på förutsättningar som: om brunröta förekommer i utsädet, om andra smittkällor finns i området, om bladmögels konstaterats i området, om den rådande väderleken främjar bladmögels utveckling, om sorten är mottaglig eller motståndskraftig, om fältet är beläget i södra eller norra Sverige, med flera.

Varför? Frågan är alltid relevant när bekämpningsåtgärder skall vidtas, men kanske mindre för en skadegörare som potatisbladmögels vars förödlings skadegörelse är återkommande och välkänd sedan lång tid tillbaks. Bekämpningsåtgärderna som sådana är med andra ord självklara och behöver ingen vidare motivering. Hur åtgärderna görs behöver däremot motiveras.

När? Behandlingstidpunkten eller tidpunkterna när det gäller bladmögelsbekämpning är avgörande för resultatet och den effekt som fås. När behöver då den första behandlingen göras och de därpå följande? Av tradition görs första behandlingen i samband med radslutning eller något tidigare men under senare år har en tidigareläggning skett. Under 2007 var en tidigare förstahandling befogad vilket framgår av figur 3. Effekten var inte tillräcklig i början på säsongen. Vikten av tidiga behandlingar har bland annat påvisats av Shtienberg and Fry (1990). Därpå följande behandlingar görs lämpligen planmässigt med kort intervall.

Vilka? Vilka aktiva substanser eller preparat skall användas? Många odlare väljer preparat efter rekommendation av rådgivare, försäljare av växtskyddsmedel, eller efter eget huvud. De flesta av preparaten är mycket bra men det finns skillnader som skall beaktas i ett sprutprogram, skillnader som kanske synliggörs först under år med svåra förhållanden. Skillnader värda att beakta är preparatens effekt dels mot bladmögel dels mot brunröta, om och hur preparaten tas upp och sprids i växten och om de därmed kan skydda nytillväxten, om preparaten har en kurativ effekt, om det finns stammar eller populationer av bladmögel mot vilka preparaten inte längre har någon effekt, hur snabbt preparaten bryts ner av solljus, höga temperaturer och deras regnfasthet. Dessa skillnader är inte alltid bestående utan förändringar kan ske som exempelvis att en fungicids effekt mot bladmögel blir smygande sämre eller att fungicidresistens uppstår. Oberoende och officiella rekommendationer gällande bland annat fungicidernas egenskaper och effekt ges av Jordbruksverkets växtskyddscentraler (www.sjv.se) och som en europeisk likare tjänar en rapport från en europeisk expertgrupp bestående av representanter från universitet, institut och växtskyddsmedelsföretag. Expertgruppen bedömer med jämna mellanrum de olika fungiciderna som används mot potatisbladmögel och torrfläcksjuka (<http://www.lateblight.nl>) och presentationer från det senaste mötet i Bologna finns på www.euroblight.net. De preparat som har mycket god effekt (+++ enligt den europeiska expertgruppen och 3 enligt Jordbruksverket) skall normalt användas.

Hur? Hur ofta skall behandling ske? Många odlare i södra Sverige behandlar med bladmögelfungicider en gång per vecka eller med något längre intervall. I fältförsöken som behandlas en gång per vecka har detta inte alltid varit tillräckligt (figur 1, 2 och 3). När tillväxten är som störst och dessutom bladmögel har konstaterats i regionen finns anledning att korta intervallet, kanske ner till var femte dag. Fältförsöken har i och för sig obehandlade försöksrutor och infektionsrader som åtminstone inledningsvis främjar bladmöglets utveckling. Å andra sidan förekommer bladmögel i hemträdgårdar och vissa odlingar lika tidigt som i försöken.

Vilken? Med vilken dos? Normalt skall den dos som står på etiketten användas.

En anpassning efter rådande omständigheter är önskvärd när kemisk bekämpning skall utföras, exempelvis när det gäller tidpunkten för den första behandlingen, tidpunkterna för de därpå följande behandlingarna och vid vilken tidpunkt ett visst preparat gör bäst nytta. Sådana anpassningar har många forskare försökt göra tidigare i olika typer av modeller, både förr och nyligen (Olofsson 1964, Shtienberg and Fry 1990, Andrade-Piedra 2005, Henderson et al. 2007, www.euroblight.net). Ett flertal prognos- och varningsmodeller har sett dagens ljus och använts med viss framgång, dock har de inte fått särskilt stor spridning i odlarkåren, men de har bidragit med att öka förståelsen för vilka faktorer som är viktiga när bladmögel skall bekämpas och används även i vissa länder i beslutstödssystem, DSS (NJF seminar 388, www.njf.nu). I de flesta fall har prognos- och varningsmodeller sparat en eller några behandlingar men ibland även rekommenderat fler behandlingar än antalet som den rutinmässiga bekämpningen nyttjat. Nya resistent sorter, speciellt med ospecifik resistens, kan nu öppna möjligheter för prognos- och varningsmodeller och de som varierar dosen har större möjligheter att lyckas än de som varierar intervallet vilket stöds av svenska fältförsök utförda under 1990-talet (Wiik 1996, Naerstad et al. 2007).

Eftersom mottagliga sorter använts i många projekt med inriktning på bekämpningsstrategier mot potatisbladmögel har dessa strategier även blivit riktgivande för mindre mottagliga sorter. Det är därför mycket angeläget att undersöka bekämpningsstrategier mot bladmögel i nya mot bladmögel och brunröta motståndskraftiga sorter, inte minst för att optimera användningen av fungicider och för att undvika överanvändning av fungicider i motståndskraftiga sorter. En sådan satsning ligger väl i tiden och överensstämmer med EU:s riktlinjer om integrerad bekämpning.

Referenser

- Andersson B, Sandström M, Strömberg A. 1998. Indications of soil borne inoculum of *Phytophthora infestans*. Potato Research 41, 305-310.
- Andrade-Piedra JL, Forbes GA, Shtienberg D, Grünwald NJ, Chacón MG, Taïpe MV, Hijmans RJ, Fry WE. 2005. Qualification of a plant disease simulation model: Performance of the LATEBLIGHT model across a broad range of environments. Phytopathology 95, 1412-1422.
- Baker KM, Andresen J, Kirk WW, Stein JM. 2004. A problem case study: Influence of climatic trends on late blight epidemiology in potatoes. Acta Horticulturæ 638, 37-42.
- Cohen Y, Gisi U. 2007. Differential activity of carboxylic acid amide fungicides against various developmental stages of *Phytophthora infestans*. Phytopathology 97, 1274-1283.
- Drenth A, Janssen EM, Govers F. 1995. Formation and survival of oospores of *Phytophthora infestans* under natural conditions. Plant Pathology 44, 86-94.
- Fry WE, Smart CD. 1999. The return of *Phytophthora infestans*, a pathogen that just won't quit. Potato Research 42, 279-282.
- Hannukkala A, Kaukoranta T, Lehtinen A, Rahkonen A. 2007. Late-blight epidemics on potato in Finland, 1933-2002; increased and earlier occurrence of epidemics associated with climate change and lack of rotation. Plant Pathology 56, 167-176.
- Hermansen A, Hannukkala A, Hafskkjold Naerstad R, Brurberg MB. 2000. Variation in populations of *Phytophthora infestans* in Finland and Norway: mating type, metalaxyl-resistance and virulence phenotype. Plant Pathology 49, 11-22.
- Henderson D, Williams CJ, Miller JS. 2007. Forecasting late blight in potato crops of southern Idaho using logistic regression analysis. Plant Disease 91, 951-956.
- Hohl, HR, Iselin K. 1984. Strains of *Phytophthora infestans* with A2 mating type behaviour. Transactions of the British Mycological Society 83, 529-530.
- Johnson DA, Cummings TF, Geary B. 2000. Postinfection activity of selected late blight fungicides. Plant Disease 84, 1116-1120.
- Kadir S, Umaerus V. 1987. *Phytophthora infestans* A2 compatibility type recorded in Sweden. In: Book of Abstracts 10th triennial conference EAPR, Aalborg, Denmark, p. 223.
- Kapsa J. 2001. Incidence of late blight (*Phytophthora infestans*) in potato crops and its control in Poland in 1995-1999. PAV-Special Report no. 7, 119-126.
- Naerstad R, Hermansen A, Bjor T. 2007. Exploiting host resistance to reduce the use of fungicides to control potato late blight. Plant Pathology 56, 156-166.
- Olofsson B. 1964. Undersökningar rörande förutsättningarna för bladmögelsbekämpning med hjälp av varningstjänst baserad på meteorologiska data. Statens Växtskyddsanstalt. Medd. 15:156, 479-497.
- Shtienberg D, Fry WE. 1990. Field and computer simulation evaluation of spray-scheduling methods for control of early and late blight of potato. Phytopathology 80, 772-777.
- Sliwka J, Sobkowiak S, Lebecka R, Avendano-Corcoles J, Zimnoch-Guzowska E. 2006. Mating type, virulence, aggressiveness and metalaxyl resistance of isolates of *Phytophthora infestans* in Poland. Potato Research 49, 155-166.
- Syrén V, Wiik L. 1993. Aktuellt om bladmögelsbekämpning i potatis. Potatisbladmögel - behovsanpassad fungicidanvändning. SLU, Meddelande från södra jordbruksförsöksdistriktet 40, 15B:1-15B:5.
- Umaerus, V. 1996. Ny parningstyp av potatisbladmögel till Europa - konsekvenser? 37:e svenska växtskyddskonferensen, 31 januari - 1 februari Uppsala 1996. Jordbruk - Skadedjur och växtsjukdomar och ogräs, 159-165.
- Widmark A-K, Andersson B, Cassel-Lundhagen A, Sandström M, Yuen J. 2007. *Phytophthora infestans* in a single field in southwest Sweden early in spring: symptoms, spatial distribution and genotypic variation. Plant Pathology 56, 573-579.
- Wiik, L. 1996. Bekämpning av potatisbladmögel i Sverige. 13. Danske Planteværnkonference, SP rapport (Landbrugs- och Fiskeriministeriet, Statens Planteavlsvforsøg), nr. 4, 29-40.
- Wiik L, Pålsson L. 2006. Potatisbladmögel och torrfläcksjuka 2004-2006. SLU, Meddelanden från södra jordbruksförsöksdistriktet 59, 20:1-20:8.