

Projektrapport

Partnerskap Alnarp

Erland Liljeroth och Linnea Stridh

Projekt PA1169. Integrerad bekämpning av sjukdomar i stärkelsepotatis.

Projekt PA1309. IPM för hållbara strategier för bekämpning av torrfläcksjuka i potatis.

Sammanfattning

Huvudsyftet med projektet har varit att stödja ett industridoktorandprojekt i samarbete mellan Lyckeby Starch AB (numera Sveriges Stärkelseproducenter förening, u.p.a) och SLU. Doktoranden som genomfört studierna är Linnea Stridh (tidigare Almqvist). Bidraget från PA har använts till att finansiera omfattande fältförsök som beställts hos Hushållningssällskapet Skåne. Industridoktorandprojektet har grundfinansierats av ett Formasbidrag till Erland Liljeroth samt av Sveriges Stärkelseproducenter (Lyckeby Starch AB). Under 2019, 2020 och 2021 har ett flera fältförsök genomförts där olika bekämpningsstrategier mot torrfläcksjuka i stärkelsepotatis har testats. Vi har undersökt om biologiska och andra alternativa medel kan integreras i bekämpningsprogram, testat en prognosmodell utvecklad i Danmark för att bättre kunna besluta om rätt tidpunkt för bekämpningsinsatser, testat effekten av olika kemiska medel samt testat hur olika gödslingsstrategier påverkar sjukdomsutvecklingen i grödan. Parallellt har en treårig odlarstudie genomförts. Varje år har ett 20-tal stärkelsepotatisodlare medverkat, där varje odlare har avsatt en mot torrfläcksjuka obekämpad 0-ruta om 24x24 meter i ett fält. Angreppen av torrfläcksjuka i den obehandlade rutan har jämförts med angreppen i det omgivande fältet och detta gav en bild av fältets benägenhet att få angrepp samt effekten av de bekämpningar odlaren utfört. Vi har också gjort analyser (näringsinnehåll i blad och mark, samt jordartsanalys) samt sammanställt data på alla odlarens åtgärder (val av sort, växtföljd, gödsling, bevattning och övrig skötsel) och försökt hitta samband mellan odlingsåtgärder och angrepp av torrfläcksjuka. Vi har funnit att risken för angrepp ökar vid brist på Kalium i blad och mark, vid kortare växtföljder än 7 år samt vid hög sandhalt (låg lerhalt) i marken. Effekten av Kaliumbrist på infektionen håller nu på att verifieras i särskilt designade fältförsök. Avsikten är att dessa kunskaper skall ligga till grund för framtida mer gårdsspecifika bekämpningsrekommendationer.

Inledning

Potatis har ett utmärkt näringsvärde och det är därför viktigt att behålla potatisodlingen. Potatis odlas också för stärkelseproduktion till livsmedelsindustrin och till tekniska tillämpningar. Men flera allvarliga sjukdomar hotar potatisodlingen. Bladmögel (*Phytophthora infestans*) är fortfarande det viktigaste växtskyddsproblemet som kräver omfattande sprutning med fungicider. Torrfläcksjuka (*Alternaria solani*) är ett ökande problem, delvis för att *A. solani* har utvecklat resistens mot flera fungicider. Fortsatt stor användning av kemiska bekämpningsmedel i potatis är inte hållbart och det finns en risk att marknad och konsumenter på sikt inte accepterar detta. Enligt EU:s nya ”Green Deal” skall användningen av kemiska bekämpningsmedel minskas med 50%. För att minska användningen av bekämpningsmedel i potatisodlingen finns behov av förbättrad sortresistens, nya verktyg i IPM och för innovativa sätt att kombinera medel med olika verkningsätt.

Detta Industridoktorand-projektet syftar till att undersöka hur man kan optimera kemiska bekämpningsstrategier, om växtstärkande och biologiska medel kan

integreras i praktiska växtskyddsstrategier samt betydelsen av sortresistens och odlingsåtgärder för angreppens omfattning. Eftersom alternativa medel oftast inte ger tillräckligt skydd ensamma förväntar vi oss att dessa behöver kombineras med mindre mängder traditionella fungicider. Frågan är hur man kan kombinera dessa på bästa sätt. Vi förväntar oss också att kombinationer av metoder som prognosmodeller för rätt timing av åtgärder och odlingssystemets utformning, kommer att minska den nödvändiga mängden fungicider för effektiv bekämpning och även sänka selektionstrycket för utveckling av fungicidresistens hos patogenen.

Industridoktorandprojektet bygger på en treårig odlarstudie för att få en uppfattning om hur angreppen av torrfläcksjuka varierar mellan gårdar och för att försöka identifiera faktorer som verkar ha betydelse för angreppen. För att tydliggöra och verifiera olika faktorer betydelse har omfattande fältförsök genomförts. Resultaten kommer att redovisas utförligt i en doktorsavhandling. Medlen från Partnerskap Alnarp avsåg i första hand att finansiera fältförsök som genomförts varje år av hushållningssällskapet i Kristianstad. Huvudfinansieringen av industridoktorandprojektet har varit ett Formasbidrag (Erland Liljeroth) samt Sveriges Stärkelseproducenter (Lyckeby Starch AB).

Metoder

Odlarstudie

Odlarstudien genomfördes under 3 år från 2019 till 2021. Varje år deltog ca 20 odlare i studien genom att i ett stärkelsepotatisfält avsätta en 0-ruta motsvarande en yta om 24 x 24 m som inte bekämpades mot torrfläcksjuka (*Alternaria*). Angreppen i både 0-ruta och omgivande fält graderades och vi fick en uppfattning om angreppsgraden samt effekten av bekämpningsinsatserna. Varje odlare delgav alla odlingsåtgärder som genomförts i fältet, som sortval, gödsling, bevattning, jordbearbetning, samt uppgifter om fältets odlingshistorik (växtföljd). Prover för jordanalys och bladanalys togs och analyserades av Eurofins och Yara med avseende på alla relevanta element. Sammanlagt över de tre åren fick vi kompletta uppgifter för 50 datapunkter där varje punkt representerar ett fält under 1 år.

Fältförsök

Fältförsök genomfördes varje år 2019-2021. I fältförsöken har olika bekämpningsstrategier mot torrfläcksjuka undersökts:

- Effekten av ett biologiskt medel ensamt och integrerat med reducerad kemisk bekämpning
- Effekten av olika aktiva substanser.
- Effekten av gödsling med mikronäringsämnen och Kalium
- Betydelsen av ett beslutsstödsystem (TOMCAST, Danmark) för att avgöra lämpliga tidpunkter för bekämpning
- Effekten av sortresistens

Fältförsöken har beställts hos Hushållningssällskapet, Kristianstad, som har genomfört den grundläggande skötseln av försöken. Vi har gjort veckovisa graderingar av sjukdomsangrepp och nedvissningsgrad under hela odlingssäsongen samt analyserat resultaten. För angreppen/infektionsgraden som graderas i procent beräknades för varje försöksruta ytan under sjukdomsutvecklingskurvan (rAUDPC "relative area under the disease progress curve"). På samma sätt beräknades ytan under

nedvissningskurvan. Alla försök har varit upplagda som randomiserade blockförsök och utfördes varje år på två försöksplatser. Under 2019 och 2020 var dessa platser Helgegården och Nymö och under 2020 utfördes försöken i Nymö och i Gärds Köpinge. Platserna var utvalda för att ha ett högt sjukdomstryck.

I alla fältförsök genomfördes veckovisa bekämpningar mot bladmögel (*Phytophthora infestans*) med start kring 20 juni. Denna tidpunkt kallas T1 och därefter benämns bekämpningstidpunkterna med T2, T3 osv upp till T12 eller T13 där intervallet är 1 vecka. Bladmögel bekämpades genom att alternera medlen Revus och RanmanTop. Dessa medel har ingen mätbar effekt mot torrfläcksjuka (*Alternaria*). Tidpunkter och preparat för bekämpning av torrfläcksjuka framgår av tabellerna 1-3.

Under 2022 kommer ytterligare försök att genomföras där effekten av kaliumgödsling studeras vidare.

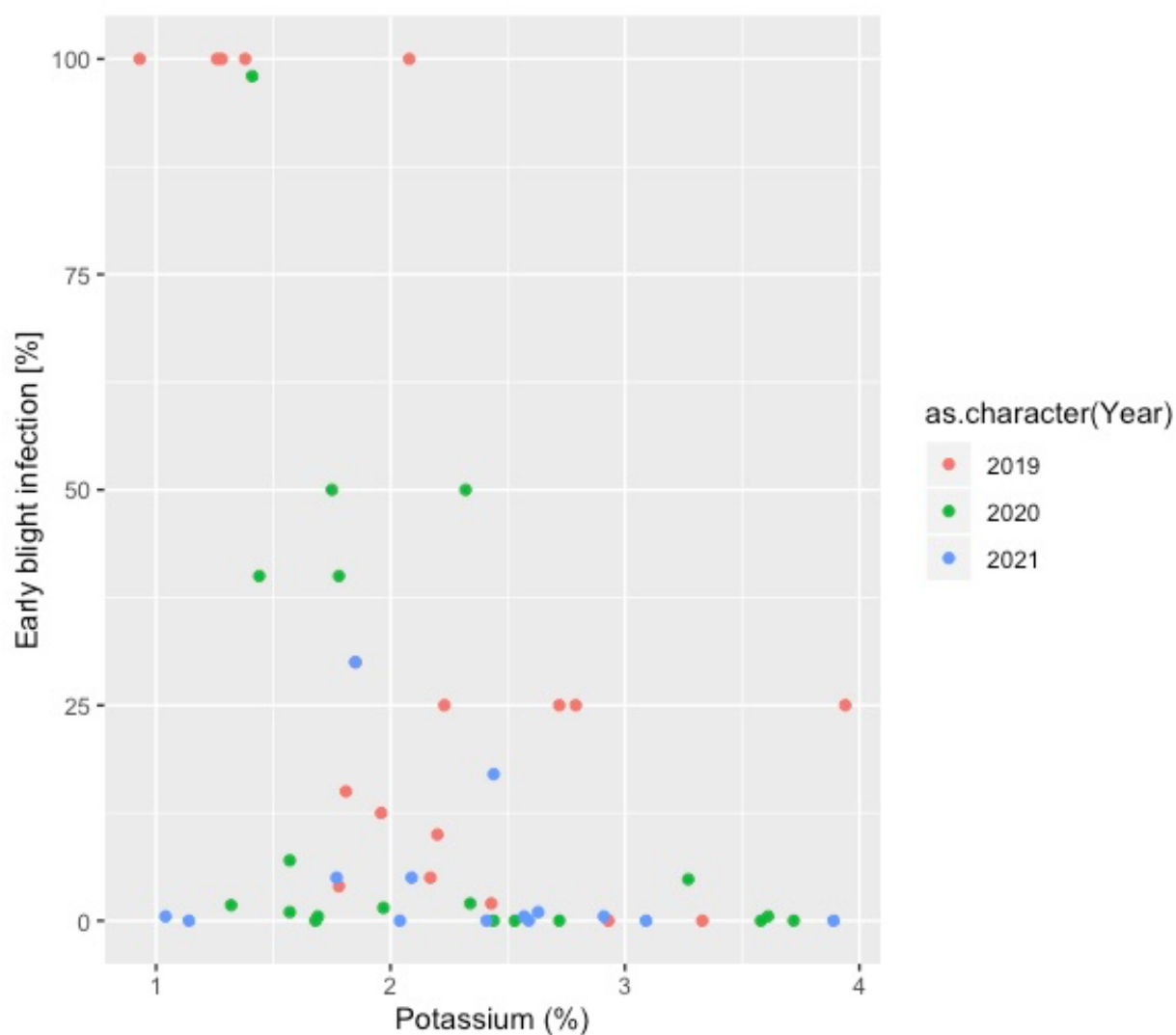
Resultat

Analysen av alla insamlade data pågår och här redovisas preliminära resultat från odlarstudien och fältförsöken.

Odlarstudien

En grundlig analys av odlarstudien med olika statistiska metoder pågår inom doktorandprojektet. Men det framgår av insamlade data att gårdar med låga Kaliumvärden i marken eller i bladen under odlingen löper en större risk att få kraftiga angrepp av torrfläcksjuka (*Alternaria*). Vid en kaliumhalt under 2,5% i bladen vid provtagningen i mitten av augusti fick ett flertal gårdar mycket kraftiga angrepp medan inga gårdar med över 2,5 % kalium i bladen fick angrepp över 25% (graderat i början av september) (Figur 1). Detta kan delvis hänga samman med jordtyp eftersom gårdar med hög sandhalt (låg lerhalt) i marken hade högre risk för angrepp. Det framgår även att en växtföljd kortare än 7 år medför en högre risk för angrepp av torrfläcksjuka. Det kan också konstateras att i mer än hälften av fallen var angreppen av torrfläcksjuka i mitten av september mindre än 10%.

Figur 1. Sambandet mellan Kalium-halt i potatisgrödans blad och angreppsgraden av torrfläcksjuka (*Alternaria solani*). Resultaten är från en 3-årig odlarstudie där varje år ett 20-tal odlare deltog i projektet. Varje datapunkt representerar ett fält på en gård under ett år.



Fältförsök

Fältförsök 2019

I fältförsöket 2019 undersöktes flera faktorer. Den nya bekämpningsstrategin där Narita och det nya medlet Propulse alternerades hade bättre effekt än den tidigare strategin där Narita alternerades med Signum och detta resulterade också i signifikant högre stärkelseskörd (Tabell 1). Detta beror sannolikt på den fungicidresistens som uppkommit mot den aktiva substansen i Signum (boscalid) och som vi tidigare rapporterat om (Mostafanezhad, 2021).

Vidare undersöktes effekten av det biologiska medlet Serenade. Serenade innehåller bakterien *Bacillus subtilis* samt lipopeptider den bakterien producerar. Serenade applicerat ensamt hade ingen mätbar effekt på infektionen och inte heller om Serenade altererades med kemiska fungicider fanns någon mätbar effekt.

I ett par försöksled applicerades mikronäring med medlet Solatrel. Inte heller här resulterade det i någon signifikant skillnad jämfört med motsvarande försöksled utan mikronäringsämnen.

Beslutsstödsystemet TOMCAST är utvecklat i Danmark och beräknar från väderdata och grödans utvecklingsstadium förväntad bästa tidpunkt för start av bekämpningar. I försöksleden med TOMCAST avvek dessa tidpunkter inte särskilt mycket från våra standardtidpunkter och resulterade inte i varken mindre infektion eller högre skörd.

I försöket jämfördes två stärkelsepotatissorter, Kuras och Avenue, i obekämpade kontroll och i två bekämpningsprogram. Avenue hade signifikant mindre angrepp än Kuras både i obekämpade och i bekämpade försöksled. Trots detta hade Kuras något högre stärkelseskörd vilket kanske kan förklaras av att Avenue är en något tidigare sort.

Fältförsök 2020

I fältförsöket 2020 undersökte vi vidare effekten av ett biologiskt medel (Serenade) samt om detta biologiska medel, tilläggs gödsling med mikronäringsämnen eller en biostimulant (Biotrac) i kombination med reducerad användning av traditionella kemiska bekämpningsmedel kunde ge tillräckligt bra effekt mot sjukdomen. Resultaten visar på att de alternativa medlen inte heller detta år hade någon mätbar effekt på sjukdomsförloppet (Tabell 2). Däremot hade två bekämpningar med kemiska medel lika bra effekt mot infektionen som fyra bekämpningstillfällen. Detta kan kanske förklaras av att sjukdomstrycket var lågt detta år och att bekämpningsbehovet var mindre.

Däremot var skillnaderna mellan sorterna tydlig även detta år. Avenue fick generellt betydligt mindre angrepp och skillnaden mellan obehandlad Kuras och Avenue var statistiskt signifikant. Däremot tenderade Avenue att ge lägre skörd och det tror vi beror på att det är en tidigare sort med något lägre skördepotential.

Behandling enligt TOMCAST tenderade att ge något lägre angrepp men var inte signifikant skilt från den traditionella strategin med 4 behandlingar. Modellen resulterade också i 4 bekämpningstillfällen och tidpunkterna för dessa var ganska lika den traditionella strategin.

Fältförsök 2021

I fältförsöket 2021 försökte vi experimentellt undersöka betydelsen av kaliumgödsling för angreppen av torrfläcksjuka. Försöksrutorna gödslades därför individuellt för hand med olika givor av kalium (K1, K2, K3). Utgångspunkten var kaliumvärdet i marken innan sättning och därefter gödslades så att K1 förväntades ge brist, K2 enligt rekommendation utifrån kaliumvärdet i marken, samt att K3 skulle ge ett överskott av kalium. Kaliumbrist uppkom dock inte i något av försöksleden utan låg som lägst kring 2,5 % i bladen vid provtagningen i mitten av augusti. 2,5 % kalium är ett rekommenderat riktvärde i bladen. En signifikant effekt i försöket var att stärkelsehalten minskade vid hög kaliumgiva vilket är känt sedan tidigare.

Graden av infektion med torrfläcksjuka tenderade att vara något lägre vid högre kaliumgiva men det var inga signifikanta skillnader. Avsikten var att verifiera resultat från odlarstudien där det fanns ett samband mellan kalium och kraftiga angrepp. Kraftiga angrepp förekom endast vid kaliumhalter under 2,5 % i bladen. Eftersom vi

inte uppnådde dessa låga halter i fältförsöken kan det förklara varför vi inte fick någon tydlig effekt på angreppsgraden. Försöket upprepas under 2022 med ännu lägre kaliumgivor.

En annan faktor vi undersökte i försöket 2021 var att jämföra 4 fungicidbehandlingar med reducerad behandling till endast 2 behandlingar samt behandling enligt TOMCAST (Tabell 3b). Behandling enligt TOMCAST gav 4 behandlingar på ungefär samma tidpunkter som standardledet med 4 behandlingar och resulterade inte i några signifikanta skillnader varken i angrepp eller i skörd. Fungicidbehandling endast 2 gånger resulterade i signifikant större angrepp men inte signifikant lägre skörd. Vi tror att på fält med mindre risk för infektion skulle ett mindre antal bekämpningar kunna vara tillräckligt, men det behöver undersökas vidare.

Resultat-tabeller

Tabell 1. Resultat från fältförsök med bekämpningsstrategier i stärkelsepotatis 2019 i Nymö (Kristianstad) där effekten av potatissort, bekämpningsstrategier, prognosmodell (TOMCAST), samt bladgödsling testades. Olika bokstäver efter värdena indikerar statistiskt signifikant skillnad (Tukey test). Under behandling framgår vilka medel som använts och tidpunkter för bekämpningsinsatser. T1 är tidpunkten första behandlingen som skedde kring 20 juni och därefter benämns bekämpningstidpunkterna med T2, T3 osv upp till T11 där intervallet är 1 vecka.

Behandling	Sort	Infektion	Nedvissning	Skörd	Stärkelsehalt	Stärkelseskörd
		rAUDPC	rAUC	ton/ha	%	ton/ha
Obehandlad kontroll	Kuras	0,198 a	0,375 a	63,6 c	20,4 de	13,0 ef
RevusTop T4, 8, 12; Signum T6, 10; Full dos	Kuras	0,120 bc	0,203 c	68,2 abc	21,6 abc	14,8 bc
Narita T5, 9; Propulse T7, 11	Kuras	0,050 fg	0,111 d	70,3 ab	21,9 ab	15,4 ab
Serenade T3, 5, 7, 9, 11	Kuras	0,187 a	0,364 ab	65,2 bc	20,3 de	13,2 def
Narita T4, 8; Propulse T6, 10	Kuras	0,061 ef	0,097 d	72,9 a	22,2 a	16,2 a
Serenade T3, 5; Narita T7, 11; Propulse T9	Kuras	0,092 cd	0,205 c	66,0 bc	21,2 abcd	14,0 cde
Narita och Propulse enligt TOMCAST*	Kuras	0,112 bc	0,214 c	67,5 abc	21,1 abcd	14,2 bcde
Narita och Propulse enligt TOMCASTmaturity**	Kuras	0,122 bc	0,208 c	66,9 bc	21,5 abcd	14,4 bcd
RevusTop T4, 8, 12; Signum T6, 10; Full dos + Bladgödsling***	Kuras	0,106 bcd	0,178 c	70,4 ab	21,4 abcd	15,0 abc
Serenade T3, 5; Narita T7, 11; Propulse T9 + Bladgödsling***	Kuras	0,077 ed	0,183 c	68,0 abc	21,2 abcd	14,4 bcd
Obehandlad kontroll	Avenue	0,132 b	0,335 ab	62,9 c	19,5 e	12,3 f
Narita T5, 9; Propulse T7, 11	Avenue	0,025 h	0,194 c	66,7 bc	21,0 bcd	14,0 cde
Serenade T3, 5; Narita T7, 11; Propulse T9	Avenue	0,041 g	0,256 bc	63,4 c	20,6 cde	13,0 ef

* Behandlingar enligt TOMCAST:

**Behandlingar enligt TOMCASTmaturity:

*** Bladgödsling med **Solatrel 10L/ha vid T10 och T12 samt med Coptrac 0,5 L/ha vid T10.**

Tabell 2. Resultat från fältförsök med bekämpningsstrategier i stärkelsepotatis i Nymö 2020. Effekten av bekämpningsstrategier där ett biologiskt medel (Serenade), en biostimulant (Biotrac), mikronäringsämnen (Solatrel) samt extra Kalium-gödsling integrerades i bekämpningsstrategin. Vi testade även prognosmodellen TOMCAST samt jämförde två stärkelsepotatissorter. Olika bokstäver efter värdena indikerar statistiskt signifikant skillnad (Tukey test). T1 är tidpunkten första behandlingen som skedde kring 20 juni och därefter benämns bekämpningstidpunkterna med T2, T3 osv upp till T10 där intervallet är 1 vecka.

Behandling	Sort	Infektion	Nedvissning	Skörd	Stärkelsehalt	Stärkelseskörd
		rAUDPC	rAUC	ton/ha	%	ton/ha
Obehandlad kontroll	Kuras	0,0745 a	0,475 bc	74,4 abc	18,4 a	13,7 ab
Narita T4, T8; Propulse T6, T10	Kuras	0,0112 cd	0,267 d	74,0 abc	19,0 a	14,0 ab
Serenade T0, T2, T6	Kuras	0,0557 ab	0,404 c	72,7 abc	18,4 a	13,4 ab
Narita T5; Propulse T8; Serenade T0, T2, T6	Kuras	0,0182 c	0,317 d	74,2 abc	19,2 a	14,2 ab
Narita T5; Propulse T8	Kuras	0,0115 cd	0,282 d	73,4 abc	18,8 a	13,8 ab
TOMCAST	Kuras	0,0059 c	0,270 d	79,9 a	18,9 a	15,2 a
Narita T5; Propulse T8, Solatrel T2, T4	Kuras	0,0171 c	0,293 d	73,7 abc	18,7 a	13,8 ab
Narita T5; Propulse T8; Solatrel T2, T4; Biotrac T1, T2, T4, T7	Kuras	0,0124 cd	0,280 d	74,5 ab	18,6 a	13,9 ab
Narita T5; Propulse T8; Extra K-giva	Kuras	0,0168 c	0,296 d	75,9 abc	18,4 a	13,9 ab
Narita T4, T8; Propulse T6; Extra K-giva	Kuras	0,0185 c	0,305 d	79,1 ab	18,5 a	14,6 ab
Obehandlad kontroll	Avenue	0,0253 bc	0,607 a	68,5 c	18,5 a	12,7 b
Narita T4, T8; Propulse T6, T10	Avenue	0,0045 d	0,515 b	68,1 c	18,7 a	12,8 b
Narita T5; Propulse T8, Solatrel T2, T4	Avenue	0,0054 d	0,547 ab	69,9 bc	18,3 a	12,8 b

Tabell 3 a. Resultat från fältförsök i stärkelsepotatis 2021. I försöket testades effekten av olika Kaliumgödsling på graden av torrfläcksjuka (A. solani). K1, K2 och K3 representerar olika Kalium-givor. Nivå K2 är den enligt Yara rekommenderade gödslingsgivan. K1 är en låg giva som förväntades ge K-brist och K3 är en högre giva. Olika bokstäver efter värdena indikerar statistiskt signifikant skillnad (Tukey test).

ResultatNymö

Behandling	Infektion rAUDPC	Nedvissning rAUC	Skörd ton/ha	Stärkelsehalt %	Stärkelseskörd ton/ha
K1	0,0150	0,218	77,2	19,2	14,8
K2	0,0169	0,232	73,2	19,4	14,2
K3	0,0116	0,217	79,9	19,0	15,2

Gärds Köpinge

K1	0,0657	0,292	76,4	19,7	15,0
K2	0,0467	0,263	79,3	19,1	15,1
K3	0,0523	0,278	78,3	19,0	14,8

Medelvärde

K1	0,040 a	0,255 a	76,8 a	19,5 a	14,9 a
K2	0,032 a	0,247 a	76,2 a	19,2 ab	14,7 a
K3	0,032 a	0,247 a	79,1 a	19,0 b	15,0 a

Tabell 3b. Effekt av fungicidbehandling. Sammanfattning av Alternariaförsöken 2021 i Nymö och Gärds Köpinge. Olika bokstäver efter värdena betyder signifikant skillnad enligt Tukey test. Infektion graderas som andel (%) bladyta som har typiska mörka Alternaria-fläckar. Nedvissning graderas som andelen (%) av hela plantan som har vissnat ner. rAUDPC är ytan under sjukdomsutvecklingskurvan och blir ett samlat mått på graden av infektion. På samma sätt är rAUC ett samlat mått på nedvissningen. Olika bokstäver efter värdena indikerar statistiskt signifikant skillnad (Tukey test).

Resultat Nymö

Behandling	Infektion rAUDPC	Nedvissning rAUC	Skörd ton/ha	Stärkelsehalt %	Stärkelseskörd ton/ha
Untreated	0,038 a	0,280 a	74,1 a	19,1 a	14,1 a
Fungicid 4 behandlingar	0,003 b	0,207 ab	78,4 a	19,2 a	15,1 a
Fungicid 2 behandlingar	0,012 b	0,226 ab	75,2 a	19,3 a	14,5 a
TOMCAST	0,005 b	0,175 b	79,6 a	19,4 a	15,4 a

Resultat Gärds Köpinge

Behandling	Infektion rAUDPC	Nedvissning rAUC	Skörd ton/ha	Stärkelsehalt %	Stärkelseskörd ton/ha
Untreated	0,143 a	0,445 a	71,3 b	19,3 a	13,7 b
Fungicid 4 behandlingar	0,015 cd	0,188 bc	82,1 ab	19,5 a	16,0 ab
Fungicid 2 behandlingar	0,033 b	0,236 b	78,5 ab	19,2 a	15,1 ab
TOMCAST	0,029 bc	0,240 b	79,9 ab	19,0 a	15,2 ab

Slutsatser

- En stor mängd data har samlats in från både den treåriga odlarstudien och från fältförsöken som håller på att behandlas och kommer att sammanfattas i en doktorsavhandling av Linnea Stridh.
- Resultaten från försöken med biologiska medel och andra alternativa medel mot torrfläcksjuka har integrerats med resultat från studier i växthus som genomförts i andra projekt. Detta har resulterat i ett manus (Stridh et al, submitted) som beskriver ofta goda effekter av alternativa medel i laboratorium och växthus men att effekten av dessa medel blir betydligt svagare under fältomständigheter. Orsaker bakom den minskade effekten i fält diskuteras i manuset.
- Odlarstudien visade att gårdar/fält med hög sandhalt/låg lerhalt löper en högre risk att få kraftiga angrepp av torrfläcksjuka.
- Odlarstudien visade att en kaliumhalt i bladen, analyserat i mitten av augusti, på mindre än 2,5% är associerad med en högre risk för kraftiga angrepp av torrfläcksjuka. Vi har försökt verifiera detta i fältförsök men hittills inte uppnått tillräckligt låga kaliumnivåer. Dessa försök upprepas under 2022.
- Det är tidigare känt att lågt kväveinnehåll i växten kan gynna angrepp. Men vi såg inte något samband mellan kväveinnehåll i bladen och angreppen. Detta beror troligen på att optimering av kvävegödning har diskuterats mycket under senaste decenniet och att odlare är noggranna med att få tillräcklig kvävegödning.
- En växtföljd där potatis odlas oftare än vart 7 år verkar ge högre risk för angrepp av torrfläcksjuka.
- Det finns sortskillnader i resistens mot torrfläcksjuka och man borde undersöka vidare om mer resistent sorter har ett mindre bekämpningsbehov.
- Det beslutsstödsystem/prognosmodell som testats (TOMCAST) har inte visat på bättre bekämpningsresultat än nu använda bekämpningsstrategier och vi tror att systemet behöver vidareutvecklas där uppgifter om jordtyp, sortresistens, odlingshistorik tas med i modellen.
- Målet med dessa undersökningar är att på sikt kunna ge mer gård/fältspecifika bekämpningsrekommendationer. Idag är de allmänna rekommendationen 4 bekämpningstillfällen per säsong. På fält med mindre risk för angrepp tror vi att ett mindre antal bekämpningar vore tillräckligt. På så sätt skulle både miljöbelastningen och risken för ytterligare utveckling av fungicidresistens minimeras.

Spridning av resultat

Resultaten kommer att ingå i Linnea Stridhs doktorsavhandling som förväntas försvaras under 2023.

Resultat från fältförsöken har presenterats vid FK-dagen som arrangeras av HS och Lyckeby varje år i slutet av augusti. Detta skedde genom visning av fälten och muntliga presentationer under fältvisningarna.

Resultaten av de årliga fältförsöken har också presenterats i artiklar i Lyckeby Concept, en tidskrift som går ut till alla odlare. (Exempel bifogas som bilaga). Resultaten kommer även att integreras i odlarbrev som läses nitiskt av alla odlare.

Resultat presenterades vid Växjö möte 2020 av Linnea Stridh.

Vi har fortlöpande haft diskussioner med Jordbruksverkets växtskyddscentral och resultat från våra försök har varit underlag i deras skrift Bekämpningsrekommendationer som Jordbruksverket uppdaterar årligen.

Linnea Stridh deltog och presenterade resultat vid Euroblight-konferensen i maj 2022. Euroblight är en europeisk organisation som arbetar med potatissjukdomar, framför allt bladmögel och torrfläcksjuka. Avsikten var också att presentera resultaten på EAPR (European Association of Potato Research) -konferensen som var planerad till 2020. Den har dock blivit inställd och uppskjuten flera gånger pga. av corona-pandemin.

En vetenskaplig artikel har skickats in till tidskrift (Stridh et al. Journal of Plant Disease and Protection) som behandlar resultaten av försöken med biologiska och andra alternativa medel.

Submittat manus:

Linnea J. Stridh, Hadis Mostafanezhad, Christian B. Andersen, Firuz Odilbekov, Laura Grenville-Briggs, Åsa Lankinen and Erland Liljeroth (submitted). Reduced efficacy of biocontrol agents and plant resistance inducers against potato early blight from greenhouse to field. Submitted to Journal of Plant Disease and Protection. Accepted with major revision. Reviderad version inskickad och under review.

Referenser

Hadis Mostafanezhad, Eva Edin, Laura J. Grenville-Briggs, Åsa Lankinen, Erland Liljeroth. 2021. Rapid emergence of boscalid resistance in Swedish populations of *Alternaria solani* revealed by a combination of field and laboratory experiments. Eur J Plant Pathol. <https://doi.org/10.1007/s10658-021-02403-8>.