



Jens Grønbech Hansen, seniorrådgiver,
Aarhus Universitet, Agroøkologi



Isaac Kwesi Abuley, Postdoc,
Aarhus Universitet, Agroøkologi



Peter Hartvig, forsøgsleder,
Aarhus Universitet, Agroøkologi

Biologisk bekæmpelse af kartoffelskimmel

I en verden hvor kravet om reduceret pesticidbelastning får stadig mere vægt, bliver interessen for biologiske bekæmpelsesmidler samtidig stadig større.

Kartoffelproduktion er udfordret af angreb fra sygdomme og skadedyr, både over og under jorden. En af de værste sygdomme er kartoffelskimmel, som i dag forebygges og bekæmpes med fungicider ca. en gang ugentligt gennem sæsonen for at undgå alvorlige udbyttetab.

Ifølge EU's nye Farm to Fork-strategi skal landbruget reducere forbruget og belastningen fra pesticider med 50 % inden 2030 i forhold til gennemsnittet af 2015-2017.

Hvordan Farm to Fork-strategien bliver implementeret i Danmark er endnu uvist, men vi må forvente at pesticidbelastningen i kartofler skal reduceres. Det kan kun gøres ved, at

produktionssystemerne samlet set skal gøres mere robuste.

2 overordnede grupper

Når man taler alternative bekæmpelsesmidler er mange ord og begreber i spil, men overordnet kan man opdele relevante midler i "biologiske bekæmpelsesmidler" og "biostimulanter". Fælles for dem begge er, at de er baseret på naturligt forekommende materiale, modsat de syntetisk fremstillede plantebeskyttelsesmidler.

Førstenævnte gruppe af midler kan have en direkte pesticideffekt eller stimulerer afgrødens immunforsvar over for skimmel. Man siger de virker mod biotisk stress (fra levende organismer).

Den anden gruppe af midler kan have en indirekte effekt ved at styrke planternes sundhed generelt. De virker primært mod abiotisk stress (tørke, varme, kulde osv.).

En mulig vej til lavere belastning

De alternative midler er interessante fordi de jo som udgangspunkt tæller 0 (nul) i pesticidbelastningen.

Hvis de kan erstatte traditionelle fungicider i lav-risiko perioder til forebyggelse af skimmel og/eller bladplet, eller virke effektivt i blanding med fungicider i lavere dosis, så kan det være en vej mod at reducere belastningen af pesticider.

Her vil vi beskrive nogle resultater fra forsøg.

Effektiviteten af alternative produkter alene

Siden 2019 har vi testet forskellige alternativer til forebyggelse og bekæmpelse af kartoffelskimmel ved AU, Flakkebjerg. I 2019 og 2020 testede vi elleve midler enkeltvis i parcellforsøg med ugentlige behandling (tabel 1).

Effekten er defineret som arealet under sygdomskurven af de forskellige behandlinger i forhold til ubehandlet. Dvs. hvis arealet under sygdomskurven for ubehandlet er 100 og den er 20 for Ranman Top, så er effekten af Ranman Top-behandlingen 80 %.

Effekten afhængig af smittetryk

Resultaterne viser, at effekten varierer fra -10 til 29 % som gennemsnit af de to år.

2019 var vejrsmæssigt meget favorabelt for skimmeludvikling og 2020 var tilsvarende mindre favorabelt for skimmeludvikling. Generelt virkede midlerne bedre ved lavt smittetryk (2020) end under et meget højt smittetryk (2019).

Kun Resistim, ChiProPlant, Ekstrakt af Urtica spp. (brændenælde) og ekstrakt af Equisetum arvense (paderok) havde en positiv effekt mod skimmel sammenlignet med ubehandlet.

Det mest effektive produkt var det fosfit-baserede produkt Resistim 0-7-11.

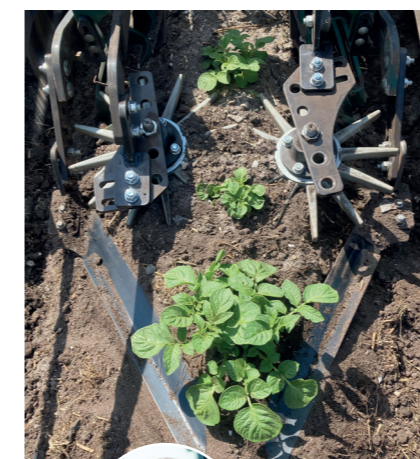
Alle andre alternativer havde en negative effekt, hvilket viser, at de ikke har nogen effekt mod skimmel, hvis de anvendes alene.

For produktet Fytosol har forsøgene vist en signifikant effekt i laboratoriet, men under markforhold skal produktet anvendes i kombination med yderligere strategier, f.eks. brug af mere resistente sorter og i kombination med biologiske eller traditionelle produkter med supplerende virkemekanisme og effektivitet.

Tabel 1

Alternative produkter og deres effekt mod kartoffelskimmel fra forsøg ved Flakkebjerg 2019 og 2020. ¹⁾ Gennemsnit effektivitet af '19 og '20

Produkt navn	Aktivt stof	Virkemåde	Effekt (%) ¹⁾
Resistim 0-7-11	Kaliumfosfit	Direkte effekt og aktivering af resistens	29,0
Kumulus S	Svovl	Direkte effekt	9,0
ChiProPlant	Chitosan	Aktivering af resistens	5,2
Ekstrakt of Urtica spp.	Ekstrakt of Urtica spp.	Direkte effekt	3,3
Ekstrakt af Equisetum arvense	Ekstrakt af Equisetum arvense	Direkte effekt	0,3
Lecithin	Lecithin	Aktivering af resistens	-0,2
Serenade ASO	Bacillus subtilis	Direkte effekt og aktivering af resistens	-0,3
Serifel	Bacillus amyloliquifaciens	Direkte effekt og aktivering af resistens	-0,4
Compost tea	Flere mikroorganismer	Direkte effekt og aktivering af resistens	-1,0
Fytosol	COS-OGA	Aktivering af resistens	-5,0
Amicarb 85 SP	Kaliumhydrogenkarbonat	Direkte effekt	-10,0



OPTI WEEDER

- Hurtig og effektiv mekanisk rensning med stor kapacitet
- Fleksibel indstilling
- Håndterer også svær ukrudt
- Leveres i 2-4-6-8 rækker bredde med fast ramme samt i 6-8 rækker bredde med variabel ramme.
- Mekanisk vækststandsning (Crown Crusher-moduler) kan eftermonteres

Unikt styresystem sikrer præcision

Kan finansieres via leasing, også sæsonleasing



Kontakt: Michael Stolberg-Rohr
Tel. +45 2016 9705 · mail@msrplanttechnology.dk
www.msrplanttechnology.dk



M S R
Plant Technology



Figur 2
Udviklingen af kartoffelskimmel i parceller behandlet med Resistim i en periode med højt smittetryk i september.
Tv. 3. september
Th. 9. september

Kombinationer af alternativer og traditionelle fungicider

I et andet eksperiment testede vi effekten af Resistim alene eller i kombination med Ranman Top (Fig. 1).

Selvom effekten af Resistim alene viste en effekt på 35 %, så var det betydeligt lavere end effekten af Ranman Top i fuld dosis (tæt på 100 %). Effekten af Resistim kan, lige som de fleste alternative produkter, være kortvarig, især når smittestrykket er højt (Fig 2.).

Men, hvis Resistim blev anvendt i kombination med Ranman Top, var effektiviteten større end 80 % (Fig. 1). Strategier med reducerede doser af Resistim og Ranman Top havde også en god effekt mod skimmel.

Det betyder at vi sandsynligvis kan erstatte nogle af behandlingerne med traditionelle fungicider med alternative midler.

For Resistim er der bekymring om at der kan findes rester af midlet i knoldene, og det er derfor ikke tilladt at bruge i Danmark. Svenske forsøg har vist, at risikoen for restmængder i knoldene er lav hvis man bruger Resistim i begrænset mængde og i kombination med traditionelle fungicider.

Et blik ind i fremtiden

Vi ser ind i en fremtid med færre fungicider og krav om at minimere pesticidbelastningen yderligere. Samtidig er

skimmelpopulationen i Danmark blevet mere aggressiv og risikoen for fungicidresistens og tilpasning til sorterens resistens er øget. De milde vintre gør, at vi har nye smitekilder fra affaldsdynger og spildplanter.

Som vi antyder i denne artikel, er der ikke noget der tyder på, at de biologiske midler er et nyt mirakelmiddel for de udfordringer, vi står overfor. Den internationale litteratur viser det samme billede. De alternative midler kan ikke stå alene, og sammenlignet med de traditionelle fungicider er effekten over for skimmel i sig selv meget dårlig.

Nødvendigt med bedre effekter i marken

Foreløbige resultater fra ECOSOL (der er et fælles europæisk samarbejde om biologiske midler mod skimmel og bladplet) tyder på, at nogle af de biologiske midler har bedre effekt mod bladplet end mod kartoffelskimmel.

I litteraturen kan man læse om gode resultater opnået i laboratoriet eller i drivhus, men den samme effekt holder ikke under markforhold. Det skyldes blandt andet, at

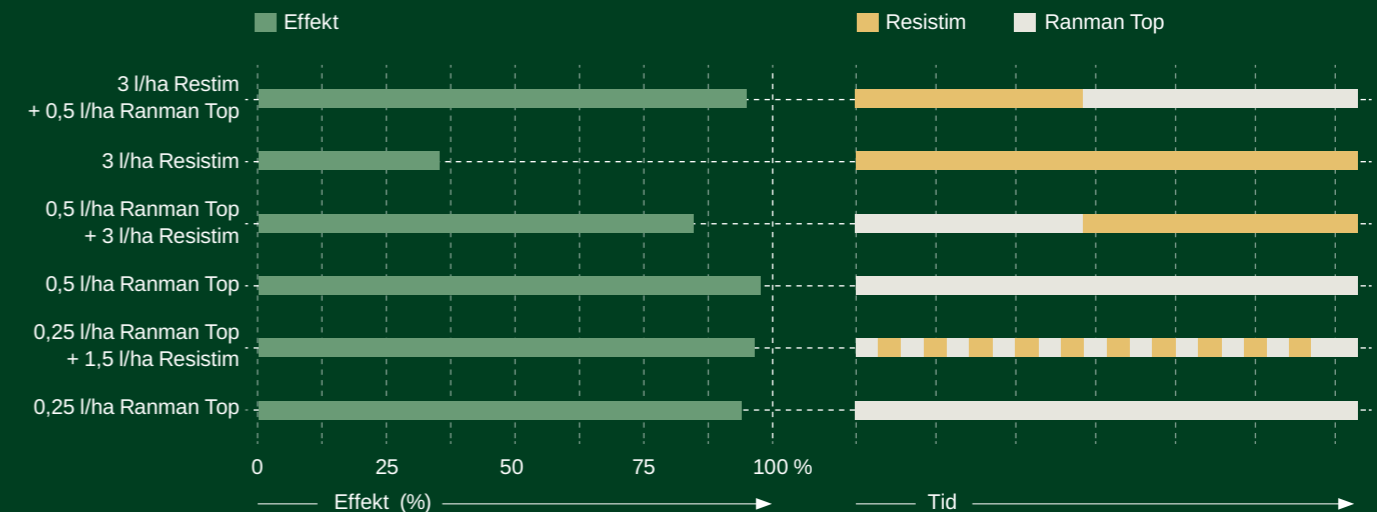
- 1) de biologiske midler har svært ved at hæmme den effektive dannelse af sporer og håndtere den korte livscyklus, 3-5 dage fra infektion til at der kan ses skimmel på bladene, og
- 2) midlernes effekt er meget kortvarig under naturlige forhold, f.eks. dræbes de biologiske midler af UV stråling, høj temperatur, og de vaskes nemt af bladene under nedbør og fra dugdannelse.

Der er derfor behov for at løse nogle af disse udfordringer om at forbedre effekten under markforhold. Vi har brug for bedre produkter, deres effektivitet og virkemåde skal undersøges under kontrollerede forhold og dernæst under markforhold.

Vi skal også finde ud af, hvordan de formulingsmæssigt kan beskyttes mod vind, vejr og vanding, og hvordan de bedre fastholdes på blade og stængler, hvor de skal gøre gavn.

Et redskab mere i værktøjskassen

Selvom de alternative midler ikke er så effektive alene, så mener vi, at der er klare indikationer på, at vi kan reducere forbruget af traditionelle fungicider ved at integrere forskellige metoder. Det kan være at bruge mere resistente sorter, reducere primære smitekilder, inkludere biologiske midler med forskellig virkemekanisme og anvende beslutningsstøttesystemer til bereg-



Figur 1
Effekten af forskellige strategier for bekæmpelse af kartoffelskimmel i Kuras, 2020. Effekten er defineret som arealet under sygdomskurven relativt til ubehandlet.

ning af det optimale tidspunkt for udbringning.

Med andre ord, så vil de alternative midler blot være en af mange komponenter i en IPM-strategi (in-

tegreret plantebeskyttelse), hvor målet er at gøre kartoffelproduktionen mere robust, men også mere bæredygtig, økonomisk såvel som miljømæssigt.

Vizura®

Få mere ud af din naturgødning

- Nitrifikationshæmmer til naturgødning
- Fastholder kvælstof i rodzonen og øger udnyttelsen
- Øger fosfor tilgængeligheden i det tidlige forår
- Halverer udslippet af CO₂eq

BASF
We create chemistry

www.agro.basf.dk

Produktet skal anvendes på forsvarlig måde. Læs altid etiketten og oplysninger om produktet for anvendelse. Vær opmærksom på de advarselssætninger og advarselssymboler, der fremgår af etiketten.