

# Behovsbestemt bekæmpelse af kartoffelskimmel – hvor står vi?



Seniorforsker Bent J. Nielsen<sup>1</sup> & landskonsulent Lars Bødker<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Aarhus Universitet, Institut for Agroøkologi  
<sup>2</sup>Videncentret for Landbrug  
 bent.nielsen@agrsci.dk

I perioden 2009-2011 er der udført i alt 15 forsøg med bekæmpelse af kartoffelskimmel efter forskellige strategier, hvor dosering og interval er styret efter vejrbetinget risiko for udvikling af skimmel samt sortsresistens. Forsøgene er udført på fire forsøgslokaliteter i samarbejde mellem Aarhus Universitet, Videncentret for Landbrug og AKV Langholt med støtte fra Kartoffelafgiftsfonden. Formålet med forsøgene er at opnå en mere økonomisk rentabel og effektiv bekæmpelse af kartoffelskimmel ved brug af en behovsbaseret anvendelse af svampemidler.

## Infektionstrykket på Landbrugsinfo

Grundlaget for modellerne er det beregnede infektionstryk for kartoffelskimmel. Infektionstrykket beregnes på Landbrugsinfo ud fra summen af timer med favorable forhold for sporeproduktion ( $RH > 88\%$  og  $temp. > 10^\circ C$ ), to dage tilbage (aktuelt skimmelvej), den aktu-

elle dag, samt to dage frem (prognosen for skimmelvej). Når infektionstrykket er over 40, og der samtidig er konstateret kartoffelskimmel i lokalområdet, betegnes det som højrisiko.

## Forsøgsmodeller til beregning af dosis

Der er udviklet en række forsøgsmodeller (dosismodeller), som på grundlag af aktuel forekomst af kartoffelskimmel, infektionstrykkets størrelse samt niveau af sortsresistens angiver et aktuelt niveau for dosis af svampemidlerne Revus og Ranman. Netop disse to svampemidler har i forsøg vist effektiv bekæmpelse af skimmel ved gentagen anvendelse af lave doseringer. Princippet i beslutningsmodellerne er, at der ikke sprøjtes før, der er udsigt til et højt infektionstryk, samt at dosis stiger med øget infektionstryk. En detaljeret fremstilling af modellerne fremgår af Oversigten over Landforsøge 2011 afsnit Q.

Det beregnede infektionstryk og beslutningsmodellerne udgør

til sammen beslutningsstøttesystemet Skimmelstyring.

## Forsøg med behovsbestemt anvendelse af dosis

I 2009 og 2010 kom angrebene af kartoffelskimmel relativt sent og udviklede sig først fra slutningen af juli. Under disse forhold viste forsøgene, at det var muligt at reducere anvendelsen af de mest effektive svampemidler som Revus og Ranman med 28-30% samt opnå samme gode bekæmpelse som ved rutinemæssig anvendelse af fuld dosering og med samme udbytte. I 2011 kom angreb af kartoffelskimmel mange steder tidligere som følge af tidlig forekomst af jordbåren infektion samt en gennemgående høj infektionsrisiko. Det høje infektionstryk fortsatte fra begyndelsen af juli og resten af vækstsæsonen og medførte, at dosismodellerne i 2011 udløste en normaldosering ved de fleste behandlinger.

Samlet er der i perioden 2009 til 2011 i alt udført 15 forsøg i stivelseskartofler, hvor an-

**Table 1.** Strategier for bekæmpelse af kartoffelskimmel med reducerede doser. Gennemsnit af forsøg ved Flakkebjerg, Sunds samt Try 2009-2011 i sorten Kuras.

Stivelseskartofler	Kartoffelskimmel, pct. angreb			Bladplet, pct.	BI	Antal behandlinger	Behandlingspris	Stivelse, pct.	Udb. og merudb.		
	Blade	Planter	Knolde						Hkg knolde pr. ha	Hkg stivelse pr. ha	Nettoudbytte kr. pr. ha
2010-2011. 9 forsøg			3 fs		7 fs						
1.	12	79	-	1	12,0	-	2.125	18,8	574	108	20.689
2.	3	36	-	3	12,0	-	3.821	19,1	7	3	-717
3.	5	64	-	3	6,0	-	2.348	19,3	1	3	411
4.	3	38	-	4	9,5	-	3.254	19,1	8	3	-456
5.	3	44	-	4	7,7	-	2.690	19,3	9	4	387
6.	3	38	-	3	10,2	-	3.426	19,1	15	5	-71
LSD									ns	ns	
LSD 1-6									ns	ns	
2009-2011. 12 forsøg			11 fs	4 fs	9 fs						
1.	12	59	-	3	12,2	-	2.134	19,7	565	11	21.710
2.	4	27	-	12	12,3	-	3.829	20,0	-1	1	-1.264
3.	6	48	-	12	6,1	-	2.354	20,3	-1	3	445
4.	4	29	-	12	9,4	-	3.172	20,0	1	2	-635
LSD									ns	ns	
LSD 2-4									ns	ns	
2009-2011. 15 forsøg			13 fs	5 fs	11 fs						
1.	11,0	48,0	-	5	12,5	-	2.131	20,3	569	116	22.010
4.	3,0	23,0	-	17	9,5	-	3.023	20,6	-1	1	-577
LSD									ns	ns	
LSD 2-5									ns	ns	

BI: Behandlingsindeks. Udb. og merudb.: Udbytte og merudbytte i hkg/ha (brutto). I nettoudbytte er fratrukket udgifter til kemikalier og kørsel. Led 1: Dithane NT 2 kg/ha ugeinterval. Led 2-3: Der er sprøjet fast (ugeinterval) med 2xRevus - 2xRanman - 2xRevus - 2xRanman - 2xRevus - 2xRanman, men med forskellig dosering. I led 2 er det fuld dosering (0,6 l Revus og 0,2 l Ranman), i led 3 ½ dosering. I led 4-6 er dosering af Revus eller Ranman styret af forskellige udviklingsmodeller, som forklaret i Oversigten over Landforsøg 2011 afsnit Q.

vendelsen af en beslutningsmodel i gennemsnit har givet et behandlingsindeks på 9,5, og en ugentlig rutinestrategi med Dithane NT i gennemsnit giver et behandlingsindeks på 12,5. På grund af højere udgifter til svampemidler ved brug af en behovsbestemt anvendelse af Ranman og Revus er der som gennemsnit af forsøgene et negativt merudbytte på 577 kr. pr. ha ved brug af beslutningsmodellen. Selv om der ikke er statistisk forskel på udbytterne, er der en tendens til, at et reduceret input af svampemidler generelt giver det højeste nettomerudbytte. Der er ikke forskel på udbyttet trods en bedre bekæmpelse af kartoffelskimmel ved brug af de nyere midler i kombination med et beslutningsstøttesystem. Dette kan skyldes en bedre bekæm-

pelse af kartoffelbladplet og vækststimulering med mangan ved anvendelse af Dithane NT.

### Forsøg med fuld dosering i højriskoperioder

Der er i perioden 2009 til 2011 ligeledes udført i alt otte forsøg, hvor en ugentlig rutinestrategi med Dithane NT er sammenlignet med en strategi, som bygger på anvendelse af Dithane NT i lavrisikoperioder og fuld dosering af Ranman eller Revus i højriskoperioder (Oversigten over Landforsøg 2011 afsnit Q). Forsøgene viser, at der er markant mere bladskimmel i slutningen af vækstsæsonen ved brug af Dithane NT sammenlignet med en dynamisk anvendelse af Ranman og Revus. Samlet er der et sikkert større stivelsesudbytte på 7 hkg og et nettomer-

udbytte på 1.368 kr. pr. ha ved brug af Ranman sammenlignet med en ugentlig rutinestrategi med Dithane NT. Der er ingen sikker forskel i udbytte mellem Ranman eller Revus anvendt som højriskomiddel, eller ved brug af en ugentlig rutinestrategi med Dithane NT og Revus anvendt som højriskomiddel. Forsøgene viser, at det primært er smittetrykket, som afgør rentabiliteten af anvendelse af forskellige skimmelmidler.

### Hvor står vi?

Både forsøg og erfaring har vist, at det beregnede infektionstryk på Landbrugsinfo giver et godt grundlag for lokalt at vurdere risikoen for smitte af kartoffelskimmel i sæsonen. I begyndelsen af juni 2011 gav det ekstraordinært høje smittetryk

fra marker med tidlig jordsmitte dog en udbredt usikkerhed vedrørende tolkningen af risikotallene. På den baggrund blev infektionstrykket for kartoffelskimmel fjernet fra [www.landbrugsinfo.dk](http://www.landbrugsinfo.dk) resten af sæsonen. Risikotallene forventes at være operationelle igen i 2012.

Selve grundlaget for beregning af infektionstrykket kan forbedres (bl.a. med inddragelse af prognose for bladfugt og betydning af UV lys), men det vil være op til eventuelle nye forskningsprojekter.

Selve beslutningsmodellen, som ud fra det beregnede infektionstryk angiver en optimal dosering af Ranman eller Revus, er stadig en forsøgsmodel, som skal gøres færdig og implementeres til brug i praksis.

Indtil videre vil der derfor kun kunne anbefales generelle niveauer for anvendelse af effektive skimmelmidler ud fra infektionstryk og forekomst af skimmel regionalt eller lokalt.

■