



# Test af vandmængde ved sprøjtning af tæt gulerodstop

*Projekt: udvikling af nye teknikker i behandling af havebrugskulturer*

## Konklusion:

Traditionel marksprøjte: stigende vandmængde gav bedre nedtrængning og fordeling i den tætte gulerodstop ind til 300 liter vand pr. ha. Mere end 300 liter vand pr. ha gav umiddelbart ikke nævneværdig bedre nedtrængning og fordeling, blot sprøjtevæske der løber af bladene. 225 liter vand pr. ha var næsten på højde med 300 liter vand pr. ha under optimale sprøjtebetingelser (jævn mark, vindstille, tørt etc...). Under mindre optimale forhold vil 300 liter vand pr. ha give en mere sikker nedtrængning, fordeling og effekt. Med 225 l/ha øges markkapaciteten med næsten 5 ha pr. dag sammenlignet med 300 l/ha (se forudsætninger neden for).

Luftsprøjte: bedste resultat med luftsprøjten blev opnået med fuld luft, normal bomhøjde (70 cm) og 45 liter vand pr. ha. Mindre luft, lavere bomhøjde eller mindre vand gav dårligere nedtrængning og fordeling i den tætte gulerodstop.

Ingen af de afprøvede sprøjteteknikker opnåede fuld nedtrængning helt til jorden gennem den meget kompakte gulerodstop. Der blev opnået en lidt bedre nedtrængning og fordeling med traditionel marksprøjte end med luftsprøjten. Der var lidt afdrift ved luft-sprøjten. Dette skyldes formentligt den kompakte top.

## Baggrund:

Bladplet og knoldbægersvamp optræder hyppigt med kraftige angreb i gulerødder sidst på sommeren og i løbet af efteråret. Typisk kommer bladplet i august mens det endnu er varmt. Bladplet kan afløve gulerødderne i løbet af få uger, så de ikke længere kan høstes med topløfter. Knoldbægersvamp optræder typisk senere i løbet af september, når gulerodstoppen bliver meget tæt og kraftig og vælter ned på jordoverfladen. Herfra smittes bladene med knoldbægersvamp, så toppen rådner nede fra. Ofte bliver toppen så tæt og kraftig at den ligger som en tyk tæt måtte af gulerodstop under ny opretstående bladvækst. Hvis ikke der sprøjtes med svampemidler går der hurtigt råd i de nederste blade, som fortsætter over i de friske blade. I løbet af få uger vil hele toppen være rådnet og begyndende råd vandre fra bladene ned i halsen af gulerødderne. Gulerødderne skal herefter høstes med skærløfter og kvaliteten vil være dårligere.

For at undgå at toppen rådner helt væk, sprøjtes den tætte gulerodstop typiske med svampemidlerne Signum WG eller Ortiva Top. Effekten af denne svampesprøjtning afhænger af i hvor høj grad det lykkes at sprøjte ned i toppen (nedtrængning) og få fordelt dråberne bedst muligt (fordeling).

Nærværende test belyser vandmængdens betydning for nedtrængning og fordeling i gulerodstoppen.

## Formål:


1. at undersøge hvad vandmængden betyder for fordelingen af dråber og nedtrængning i tæt gulerodstop, når der sprøjtes mod svampesygdomme i efteråret med traditionel marksprøjte.
2. at undersøge luftsprøjtens evne til at sprøjte ned i tæt gulerodstop sammenlignet med traditionel sprøjte.

### Beskrivelse:

Testen blev gennemført om aftenen den 10. september ved Viborg i en gulerodsmark til halmdækning. Gulerødder er etableret i bede af fire rækker og en bedbredde af 2,2 meter. Sorten er Nairobi. Marken blev sået den 16. maj med et plantetal på 2 mio. planter pr. ha. Marken er sprøjtet med Mn og to gange med B. Marken er tidligere sprøjtet to gange forebyggende med Ortiva Top mod bladplet og knoldbægersvamp i august og september. På sprøjtetidspunktet den 10. september har gulerødderne en størrelse af ca. 65 ton/ha rod, 40 ton/ha top og gennemsnitlig rodvægt af 40 g.

Til test af nedtrængning og fordeling blev der anvendt fluorescerende sporstof af typen Helios, som lyser i mørke, når det belyses med ultraviolet lys. Der blev tilsat spredemiddel af typen Sp50 (100 ml til 100 l vand) for at sikre samme spredeseffekt, som når der sprøjtes med færdigformulerede svampemidler.

Inden sprøjtning af sporstof blev der sprøjtet med rent vand på vandfølsomt papir, for at få indtryk af dråbestørrelserne samt et indblik i, hvor sprøjtevæsken rammer.

<p><b>Test af stigende mængde vand med traditionel sprøjte</b> Lindus marksprøjte, som i den aktuelle situation ville vælge at køre med 225 l/ha vand og luftinjektionsdysse, AIXR 025 ved 5 bar og 7 km/t (grov dråbestørrelse).</p> <p>Test med 150, 225, 300, 400, 600 l/ha.</p>	
<p><b>Test af luftmængde, bomhøjde og vandmængde med luftsprøjte</b> Danfoil luftsprøjte, som i den aktuelle situation ville vælge at køre med 45 l/ha og et lufttryk på 36 cm VS. (fuld luft).</p> <p>Test med 45 og 50 l/ha. Der blev afprøvet fuld og halv luftmængde, samt forskellig bomhøjde.</p>	

Testen blev gennemført under ideelle sprøjtebetingelser med næsten vindstille vejr og jævn flad mark.

Behandlingerne blev udført om aftenen mellem kl. 19:00 og 23:00. Resultaterne blev observeret/registreret sammen med sprøjteførerne sidst på aftenen efter at det var blevet mørkt og med ultraviolet lys som får dråberne til at lyse i mørket. Der er altså tale om en visuel bedømmelse af nedtrængning og fordeling.

### Resultater og indtryk

Test med rent vand og fugt-følsomt papir hæftet på bladene viste fin dråbestørrelsesfordeling med både luftsprøjte og traditionel sprøjte ved hhv. 45 liter vand pr. ha (36 cm VS), 225 liter vand pr. ha (5 bar) og 300 liter vand pr. ha (3,5 bar). Sprøjtning ved øget tryk med traditionel sprøjte gav ikke større nedtrængning. Dråbestørrelsen var ens, ved sprøjtning med 025 ved 5 bar og med 03 ved 3,5 bar (samme væskemængde). Sprøjtning ved 3,5 bar anbefales frem for sprøjtning ved 5 bar.

Test med fluorescerende sporstof viste, at ingen af de afprøvede sprøjteteknikker sprøjtede gennem toppen og helt til jorden. Toppen på gulerødderne var meget kompakt, og derfor vanskelig at trænge ned i for sprøjte-væsken. På nær sprøjtning med 150 l/ha blev den øverste opretstående del af toppen dækket fint ved alle sprøjtninger både med luftsprøjte og traditionel marksprøjte.

Med traditionel marksprøjte viste 225 liter pr. ha at give næsten lige så god nedtrængning og fordeling som 300 liter vand pr. ha. Der var en lille tendens til at 300 liter vand var bedre. Alt over 300 l/ha gav ingen nævneværdig bedre nedtrængning. 150 l/ha var for lidt, hvor stort set alt sprøjtevæsken sidder i den øverste del af den grønne gulerodstop.

Luftinjektions TWIN-dysen blev også afprøvet, mest af alt for at dokumentere, at den ikke dur til denne type sprøjtning. Det blev bekræftet i testen med dårlige nedtrængning og fordeling.

Test af luftsprøjten viste god nedtrængning og fordeling i den øverste del af bladmassen. Men lige som med den traditionelle marksprøjte kniber det med at trænge ned i den nederste tætte gulerodstop. Kun ganske lidt trænger ned i bunden af den tætte top.

Sprøjtning med mindre luft, hvor lufttrykket reduceres fra 36 cm VS til 20 cm VS gav ikke bedre nedtrængning eller fordeling.

Sprøjtning med mindre bomhøjde hvor bomhøjden reduceres fra 70 cm til 35 cm gav ikke bedre nedtrængning eller fordeling. Når bomhøjden reduceres fra den anbefalede højde på 70 cm, når dråberne ikke at blive fordelt jævnt på tværs af sprøjtebommen inden sprøjtevæsken blæses ned i toppen, med det resultat at sprøjtevæsken koncentrerer på bladene i brede striber lige under væskeforstøverne.

Der blev opnået en bedre nedtrængning og fordeling med traditionel sprøjte end med luftsprøjten. Det skyldes formentlig den modstand luften møder, når den rammer den mur af tæt kompakt gulerodstop halvvejs ned mod jordoverfladen. Der var lidt afdrift ved luftsprøjten. Dette skyldes formentlig også den kompakte top.

Teknikken med luftsprøjten små dråber og evne til at trænge ned i afgrøden, kan sandsynligvis bedre udnyttes inden toppen vælter og klasker sammen. Med andre ord: de bedste sprøjtninger udføres forebyggende i gulerødder, mens toppen endnu er opretstående og endnu ikke er væltet. Det vil sige først i august. Dette søges afprøvet først i august 2016.

#### Oversigt over afprøvede indstillinger af sprøjter

Sprøjte	Vand Liter/ha	Dyse-type <sup>1)</sup>	Hastighed km/timen	Tryk/luft bar/cm VS	Bomhøjde cm	Resultat
	150	025 lilla	8	3 bar	50	Ikke OK
	225	025 lilla	6,5	4,5 bar	50	
	300	03 blå	6	4,8 bar	50	Bedst i test
Alm. spr.	400	05 brun	6	3 bar	50	
	600	05 brun	4	3 bar	50	
	225	03 blå	6,5	3 bar	50	
	225	TWIN 025	6,5	5 bar	50	
	45	-	6	36 cm VS	60	
	50	-	6	36 cm VS	60	
Luft spr.	45	-	6	36 cm VS	70	
	45	-	6	20 cm VS	70	
	45	-	6	20 cm VS	30	Ikke OK
	30	-	6	36 cm VS	30	Ikke OK

<sup>1)</sup>: Til almindelig sprøjte er der anvendt dyser af typen Teejet AIXR110-

### Diskussion:

Testen viser, at man i forbindelse med svampesprøjtning i efteråret i gulerødder med tæt kraftig kompakt top opnår den sikreste sprøjte-strategi med traditionel marksprøjte og 300 liter vand pr. ha sammenlignet med de øvrige afprøvede teknikker. Er forholdene gode – det vil sige optimalt vejr og plan mark – kan man opnå næsten samme nedtrængning og fordeling med 225 liter vand pr. ha.

De første og vigtigste svampesprøjtninger udføres på et tidspunkt hvor gulerodstoppen endnu står opret og hvor det er muligt at sprøjte helt i bund. Her vil det sandsynligvis også være tilstrækkeligt med 225 liter vand pr. ha (6,5 km/t, 3,1 bar, 03-dyse).

Forskellen mellem sprøjtning med 225 liter vand pr. ha og 300 liter vand pr. ha ligger primært i den lavere kapacitet, som følge af at sprøjten skal fyldes hyppigere.

Ved Århus Universitet er der udviklet et regneark til beregning af marksprøjtens kapacitet:

[https://www.landbrugsinfo.dk/itvaerktoejer/maskiner-og-arbejde/sider/beregn\\_arbejdsbehovet\\_ved\\_markarbejde\\_me.aspx#Hent regnearket](https://www.landbrugsinfo.dk/itvaerktoejer/maskiner-og-arbejde/sider/beregn_arbejdsbehovet_ved_markarbejde_me.aspx#Hent%20regnearket)

Efter indtastning af bedriftens forudsætninger får man hjælp til beregning af den aktuelle kapacitet.

Forudsætninger:

- gennemsnitlig markstørrelse til halmdækkede gulerødder: 20 ha
- afstand mellem mark og påfyldningssted: 3 km
- opfyldning er: 50 l/min
- transporthastighed på landevej: 15 km/t

Med de forudsætninger bliver markkapaciteten følgende:

- 225 liter pr. ha (6,5 km/t) = 4,66 ha/time
- 300 liter pr. ha (6,5 km/t) = 4,06 ha/time

Med en arbejdsdag på 8 timer kan man nå næsten 5 ha mere med traditionel marksprøjte med 225 kontra 300 liter vand pr. ha.





Testen blev gennemført af GartneriRådgivningen ved Niels Enggaard Klausen og Pernille Kynde.

LRM, 14.09.2015

*Projektet er støttet af Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne: Danmark og Europa investerer i landdistrikterne og Produktionsafgiftsfonden for frugt og gartneriprodukter*



Se Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne