

LANDSFORSØGENE 2021

Forsøg og undersøgelser i
Dansk Landbrugsrådgivning

Samlet og udarbejdet af
LANDBRUG & FØDEVARER, PLANTEPRODUKTION
ved chefkonsulent Jon Birger Pedersen

Aktiviteterne er blandt andet støttet af:

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Frøafgiftsfonden

Fonden for **økologisk landbrug**



Kartoffelafgiftsfonden

Innovationsfonden



LANDSFORSØGENE 2021

Forsøg og undersøgelser i Dansk Landbrugsrådgivning

Landsforsøgene 2021 er samlet og udarbejdet af Landbrug & Fødevarer, Planteproduktion ved chefkonsulent Jon Birger Pedersen.

Udgivet

December 2021

Trykkeri

Stibo Complete

Udgiver

Landbrug & Fødevarer F.m.b.A.

SEGES

Plante- & MiljøInnovation

Agro Food Park 15

8200 Aarhus N

T +45 8740 5000

E info@seges.dk

Omslag

Foto: Torkild Birkmose, SEGES

Køb

Bogen kan købes i SEGES Netbutik: www.netbutikken.seges.dk.

Pdf-udgaven af bogen samt tabeller og figurer i bogen kan hentes på www.landbrugsinfo.dk/oversigten.

Resultaterne i bogen kan frit gengives med tydelig kildeangivelse inkl. side-tal. F.eks. „Kilde: Landsforsøgene 2021, tabel xx, side yy.“

ISBN 978-87-93051-10-2

ISSN 0900-5293



FOTO. LARS BØDKER, SEGES

I 2021 blev der afprøvet et nyt redskab til mekanisk vækststandsning Vegniek DiscMaster, som forudsætter en forudgående aftopning, hvorefter roterende tallerkner (discs) trækker stængelstykkerne op af jorden.

lille i forhold til den anbefalede væskemængde på 525 l pr. ha og for meget i forhold til Danfoil teknologien, som kun anbefaler et væskeforbrug på 30-50 l pr. hektar. Det er ikke muligt på baggrund af forsøget i Arnborg at konkludere på effekten af luftassistance ved brug af Danfoil. Forsøgene med sprøjeteknik vil blive gentaget i 2022.

På forsøgsarealerne i Arnborg og Dronninglund har der desuden i demonstrationsforsøg været afprøvet tre mekaniske løsninger Rema EnviMaxX, Vegniek DiscMaster og MSR Crown Crusher til vækststandsning i Folva og Kuras i striber på henholdsvis 50 og 100 meter. Forsøgsresultaterne er ikke vist, da der kun foreligger én gentagelse. EnviMaxX og DiscMaster forudsætter en forudgående aftopning, hvorefter redskaberne med forskellig teknik trækker stængelstykkerne op af jorden. Crown Crusher klipper stænglerne over i jordoverfladen uden forudgående aftopning og placerer hele toppen enten mellem eller ovenpå kammene. Fælles for de mekaniske løsninger er, at de har et stort potentiale, men de er enten under forsat udvikling, har begrænsninger i nogle sorter og på nogle jordtyper, specielt hvis fremspiringen sker ud af siden på kammen. Der har også været udført demonstrationer med gasbrænding med forskellige gasmængder og opsætning af gasbrændere. Gasbrænding er anvendt i den økologiske kartoffelproduktion i flere år primært i spise og chipssorter, hvor kartoflerne er i begyndende afmodning. Gasbrænding har også et stort potentiale, men kræver at gasmængde, antal brændinger og interval mellem brændinger justeres i forholdene sort og vækstforhold. Brugen af gasbrænding forudsætter en

stor investering, har lav kapacitet og stort forbrug af gas (propangas). Der vil i de kommende år blive arbejdet videre med at udvikle og afprøve alternative metoder og kombinationer af metoder til vækststandsning af kartofler.

Sygdomme

> GHITA C. NIELSEN OG LARS BØDKER, SEGES,
ISAAC KWESI ABULEY, AU OG
HENRIK PEDERSEN, AKV LANGHOLT

Skimmelbekæmpelse i højresistente stivelsessorter

I de fleste nyere sorter med høj resistens overfor kartoffelskimmel bygger resistensen ofte på enkeltgener, som efter en kort årrække kan nedbrydes som følge af en selektion for nye skimmelracer. Det er derfor vigtigt, at der udvikles en bekæmpelsesstrategi i disse sorter, så behandlingsintensiteten kan nedsættes uden at øge risikoen for opformering af nye virulente smitteracer. Nogle sorter med højresistente enkeltgener har desuden en tendens til at blive mere modtagelige sidst på sæsonen. Resistensen i en højresistent sort som Nofy bygger på et enkelt resistensgen, og der er risiko for, at der på længere sigt selekteres for nye virulente typer, som kan overkomme sygdomsresistensen. Det er derfor vigtigt, at de resistente sorter beskyttes, selvom en sort som Kuras udviste en høj grad af resistens i næsten 20 år. Forsøg i 2017 i den højresistente sort Ardeche viste overraskende et negativt merudbytte for ugentlige svampebehandlinger, men i 2018 var der en tendens til, at op til fire behandlinger med Ranman Top og Revus havde en positiv effekt på stivelsesudbyttet, selvom der ikke kom betydende angreb af skimmel i forsøget (Se Oversigt over Landsforsøgene 2018, side 292). I både 2019 og 2020 viste forsøgene det største økonomiske nettomerudbytte ved 12 behandlinger med syv dages interval og reducerede doseringer af Ranman Top (Se Oversigt over landsforsøg 2019, side 288 og Oversigt over Landsforsøg 2020, side 306-307). Dette var overraskende, idet der i 2020 først sås skimmel i Nofy 27. august og tilmed på et meget lavt niveau. Forsøgene i både 2018, 2019 og 2020 tyder derfor på, at en resistent sort bruger energi (afværgemekanisme) på at modstå angreb af skimmelsporer fra nabomarker, som en rutinebehandling med svampemidler beskytter imod. Effekten af disse tidlige behandlinger har betydet, at alle behandlinger nu begynder i slutningen af juni, før der er konstateret skimmel i forsøgsmarken. Fokus er

TABEL 19. Dosering (procent af normaldosering) afhængigt af timer med sporuleringsrisiko (Infektionstryk¹⁾), udregnet efter to behovsbestemte dosismodeller (HRA og HRB) i stivelses-sorten Nofy

Infektionstryk	Ingen forekomst af skimmel i Danmark	Forekomst af skimmel i Danmark	Forekomst af skimmel i regionen	Forekomst af skimmel i marken
HRA²⁾				
> 60	0	50	75	75
40-60	0	50	75	75
21-40	0	0	50	75
11-20	0	0	0	50
>10	0	0	0	0
HRB²⁾				
> 60	0	0	50	100
40-60	0	0	50	100
21-40	0	0	50	100
11-20	0	0	0	75
>10	0	0	0	0

¹⁾ Infektionstryk: Sum af timer med sporulering (RH > 88 procent og temperatur > 10 grader C), to dage tilbage, den aktuelle dag og to dages prognose. www.landbrugsinfo.dk

²⁾ Dosismodel A og B (HRA og HRB) for anvendelse i højresistente sorter. Begge modeller anvender i forsøget Ranman Top i en dosering svarende til henholdsvis 0, 50, 75 og 100 pct.

derfor nu på, om behandlingsintensiteten kan reduceres i begyndelsen af sæsonen, hvor smittetrykket er lavt og planteresistensen høj. I 2021 har der været udført tre forsøg med skimmelbekæmpelse i sorten Nofy med høj resistens overfor kartoffelskimmel. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 19 og 20 og bygger på nogle tomfingeregler, som er erfaringsbestemte.

Led 1 har været ubehandlet. I led 2 har der været behandlet ugentligt med halv dosis Ranman Top (0,25 l pr. ha) fra sæsonens start i slutningen juni (23. juni i Arnborg, 29. juni ved Dronninglund og 30. juni i Flakkebjerg). I led 3 har der været behandlet med halv dosering Ranman Top indtil ca. 4. august i 14 dages intervaller, herefter i

syv dages intervaller. I led 4 har første behandling været udsat indtil 15. juli, hvorefter der har været behandlet i syv dages intervaller. I led 5 har der været anvendt et biologisk produkt Fytosol indtil 4. august, hvorefter der har været anvendt Ranman Top. Alle behandlinger har været udført i et syv dages interval. Fytosol er et biologisk produkt (en såkaldt elicitor baseret på et oligosakkarid), som aktiverer plantens eget forsvarssystem. I led 6 og 7 har Skimmelstyring været anvendt i faste ugeintervaller med variabel dosering. Dosismodel A anvender lidt lavere dosering af Ranman Top i HRA end i HRB, når der er skimmel i marken (tabel 19).

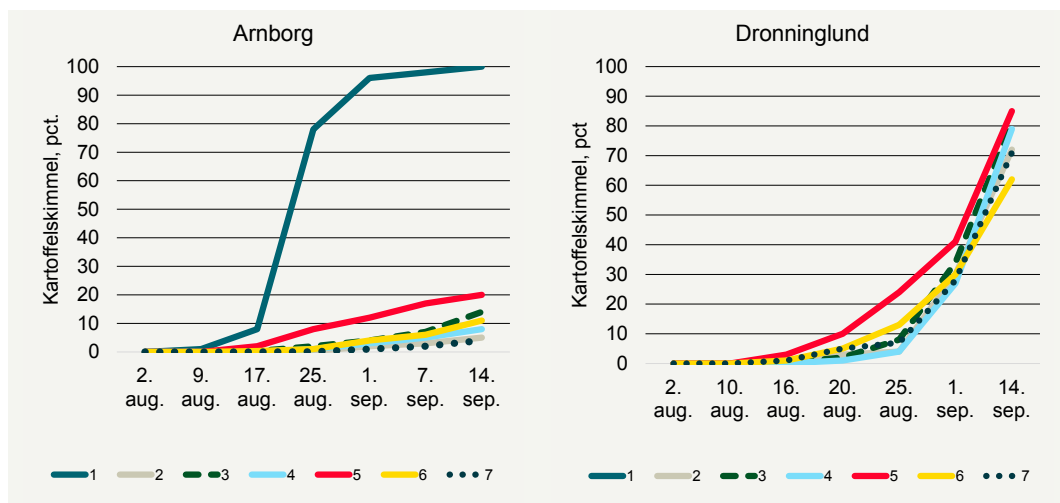
Forsøgene i 2021 har vist et meget varierende angreb af skimmel i de behandlede led på de tre forsøgslokaliteter. I Flakkebjerg har der været smittet med en blanding af kunstigt opformerede skimmelisolater, hvorimod der i Dronninglund og ved Arnborg kun har været forekomst af naturligt smitstof. Trods et generelt højt smittetryk på forsøgsarealet i Arnborg udvikler skimmelangrebet sig langsomt i de behandlede led i modsætning til Dronninglund, hvor ingen af de forskellige behandlingsstrategier har kunnet holde Nofy fri for skimmel (figur 9). I Flakkebjerg har der ikke været udvikling af skimmel af betydning i de behandlede led, hvilket kan tyde på, at der ved Dronninglund har været skimmelisolater, som er tilpasset Nofy.

Som gennemsnit af de tre forsøg er der ingen statistisk sikre merudbytter ved de forskellige behandlingsstrategier. Der er en tendens til et lille nettomerudbytte ved de forskellige behandlingsstrategier som, trods et lille udbyttetab, skyldes en besparelse i omkostningerne til svampebekæmpelse. I Flakkebjerg er der en tendens til at Fytosol giver et merudbytte i forhold til ubehandlet.

TABEL 20. Skimmelbekæmpelse i højresistente sorter. (Q41)

Stivelseskartofler	Interval, dage	Skimmel, pct			Beh. omk. kr. pr. ha	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
		Arnborg	Flakkebjerg	Try			hkg knolde	hkg stivelse	netto ¹⁾ , kr. pr. ha
2021. 3 forsøg.									
1. Ubehandlet	-	100	92	-	-	-	-	-	-
2. 0,25 l Ranman Top	7	5	0	72	2.066	19,8	624	123	39.768
3. 0,25 Ranman Top indtil 4. aug	14								
0,25 Ranman Top efter 4. aug	7	14	0	81	1.452	19,9	-7	-1	339
4. 0,25 l Ranman Top fra 15. jul	7	8	0	79	1.563	19,7	-3	-1	180
5. 4 l Fytosol indtil 4. aug	7								
0,25 l Ranman Top efter 4. aug.	7	20	0	85	-	19,5	-3	-2	-
6. Skimmelstyring HR model A	7	11	0	62	1.961	19,8	3	1	346
7. Skimmelstyring HR model B	7	4	0	71	1.955	19,8	-7	-1	-223
LSD							ns	ns	

¹⁾ Prisen på stivelse antages at være 3,4 kr. pr. kg inkl. efterbetaling.



FIGUR 9. Udvikling af kartoffelskimmel i en højsresistens sort Nofy ved Dronninglund og Arnborg ved syv forskellige bekæmpelsesstrategier, som er beskrevet i tabel 20.

Denne effekt kan ikke forklares eller genfindes ved Dronninglund og Arnborg, tværtimod er der en tendens til højere skimmelangreb, hvor der er behandlet med Fytosol i begyndelsen af sæsonen. Der bør derfor udføres flere forsøg med Fytosol, før der kan konkluderes på effekten af kombinationen af et biologisk produkt og højræsistente sorter. Der er ikke forskel på, om der anvendes HRA eller HRB. Fungicidforbruget i kartofler har i de seneste 20 år været jævnt stigende i takt med, at kartoffelskimmel udvikler sig i retning af mere aggressive former. Resistente sorter skal derfor i fremtiden indgå som en vigtig del af bekæmpelsesstrategien, og det er derfor vigtigt at få tilpasset en strategi, som både udnytter og beskytter plantens resistens, så fungicidforbruget kan nedsættes. Forsøgene vil derfor fortsætte i 2022.

Bekæmpelse af kartoffelskimmel ved brug af BlightManager

Beslutningsstøttesystemet Skimmelstyring bygger på variable doseringer i ugeintervaller ved brug af primært to fungicider (Ranman Top og Revus) og kun i stivelseskartofler. Der er behov for at videreudvikle Skimmelstyring, så systemet kan anvende variable intervaller i både spise- og stivelsesorter. Det nye og forbedrede beslutningsstøttesystem ændrer navn til BlightManager i 2022, idet systemet vil indgå i en række nye styringsredskaber til præcisionsjordbrug i CropManager.

I 2021 har der været udført tre forsøg, hvor led 1 har været ubehandlet mod kartoffelskimmel. Forsøgsplan og

resultater fremgår af tabel 21. Led 2 har været behandlet rutinemæssigt med 0,5 l Ranman Top pr. ha i ugentlige behandlinger. Led 3 har været efter Skimmelstyring med variabel dosering af Ranman Top og faste ugeintervaller. Led 4 behandles efter BlightManager med variable doseringer af Ranman Top og variable intervaller, hvor en behandling giver minimum 7 dages beskyttelse. Led 5 har været behandlet efter BlightManager med fuld dosering af Ranman Top og variable intervaller, og hvor vejrdata bygger på Danmarks Meteorologiske Institut (DMI). Led 6 er identisk med led 5, blot bygger vejrdata i modellen på en lokal placeret vejrstation fra FieldSense. I led 4, 5 og 6 giver en behandling minimum 7 dages beskyttelse, og der behandles, hvis infektionsstrykket er over 10 og infektionsrisikoen er over 93. Som en del af bekæmpelsesstrategien er der mulighed for at behandle forebyggende med 2,0 l Proxanil pr. ha efter ca. 1. juli, hvor infektionsstrykket (IP) >40 og infektionsrisikoen (IR) >93, hvis der er skimmel i regionen. Dette har ikke været udført systematisk på alle forsøgslokaliteter, men afspejler i stedet almindelig praksis hos avlerne.

For stivlessorten er der en sikker behandlingseffekt på kartoffelskimmel, men ingen forskel i udbytte mellem de forskellige bekæmpelsesstrategier. Der er sikker forskel i stivelsesudbyttet, hvor der er anvendt BlightManager og fuld dosering, variable intervaller og vejrdata fra henholdsvis FieldSense vejrstation og DMI. Der er tendens til et højere udbytte ved brug af BlightManager, fuld dosering, variable intervaller og FieldSense sammenlignet