

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

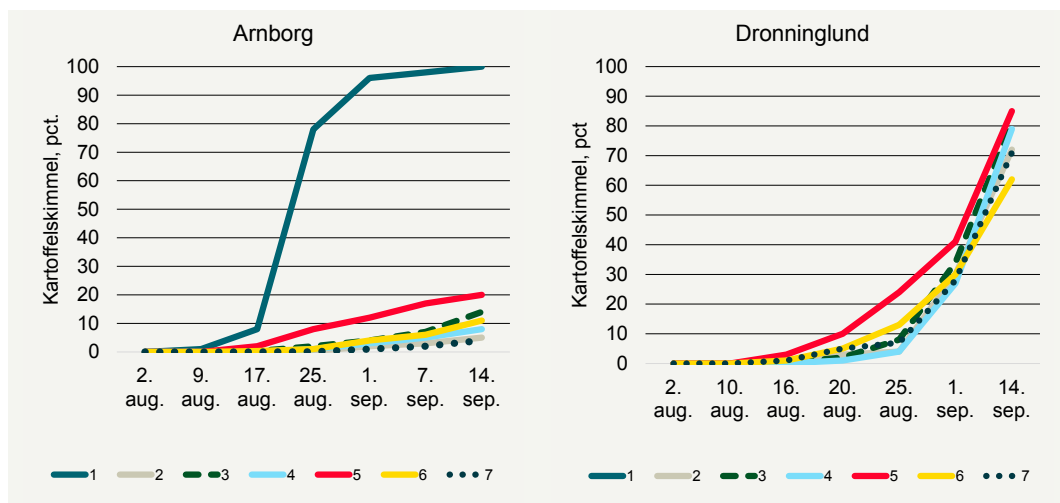
Bogen kan købes i SEGES Netbutik: www.netbutikken.seges.dk.

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



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

TABEL 21. Bekæmpelse af kartoffelskimmel ved brug af BlightManager. (Q42 til Q45)

Stivelseskartofler	Dose- ring	Inter- valler	Vejrdata	Bladskimmel, pct.			Behand- lings- indeks	Rel.	Behand- lingspris, kr. pr. ha.	Stivelse, pct. af råvare	Udb. og merudb.		
				Flakke- bjerg	Arn- borg	Try					hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	netto- udb ¹⁾ , kr. pr. ha
<i>2021. 3 forsøg, stivelseskartofler</i>				<i>30. aug</i>	<i>1. sep</i>	<i>1. sep</i>							
1. Ubehandlet	-	-	-	100	98	100	0	0	19,3	-218	-56	-15.502	
2. Rutine, fuld dosis	Fuld	Fast	-	0,2	32	2	12,5	100	3.490	21,9	556	122	37.851
3. Skimmelstyring	Variabel	Fast	DMI	0,1	35	6	9,6	77	2.945	22,2	-6	1	998
4. BlightManager	Variabel	Variabel	DMI	0,02	58	6	9,3	74	2.675	22,1	-14	-2	129
5. BlightManager	Fuld	Variabel	DMI	0,02	51	5	10,9	87	2.960	22,2	-27	-4	-765
6. BlightManager	Fuld	Variabel	FieldSense	0,02	43	7	11,5	92	3.137	22,2	11	4	1.666
<i>LSD</i>										<i>0,8</i>	<i>25</i>	<i>6</i>	
<i>2021. 3 forsøg, spisekartofler</i>				<i>24. aug</i>	<i>9. aug</i>	<i>20. aug</i>							
1. Ubehandlet	-	-	-	100	92	99	0,0	0	-	-106	-	-	
2. Rutine, fuld dosis	Fuld	Fast	-	0,2	2	5	8,7	100	2.352	-	541	-	-
3. Skimmelstyring	Variabel	Fast	DMI	0,5	4	8	6,1	71	1.864	-	-13	-	-
4. BlightManager	Variabel	Variabel	DMI	0,04	3	16	5,9	68	1.680	-	-19	-	-
5. BlightManager	Fuld	Variabel	DMI	0,04	10	11	7,3	84	1.933	-	9	-	-
6. BlightManager	Fuld	Variabel	FieldSense	0,2	5	3	7,3	84	1.933	-	32	-	-
<i>LSD</i>										<i>28</i>			
<i>2020-2021. 6 forsøg, stivelseskartofler</i>													
1. Ubehandlet	-	-	-	100	94	59	0,0	0	19,7	-137	-36	-9.692	
2. Rutine, fuld dosis	Fuld	Fast	-	0,1	28	1	12,9	100	3.468	21,6	530	114	35.611
3. Skimmelstyring	Variabel	Fast	DMI	0,1	31	3	9,8	76	2.763	21,8	-3	1	513
4. BlightManager	Variabel	Variabel	DMI	0,0	50	3	9,5	73	2.548	21,8	-7	-1	518
5. BlightManager	Fuld	Variabel	DMI	0,0	39	3	11,4	88	3.029	21,8	-1	1	419
<i>LSD</i>										<i>0,6</i>	<i>27</i>	<i>6</i>	
<i>2020-2021. 6 forsøg, spisekartofler</i>													
1. Ubehandlet	-	-	-	100	78	100	0,0	0	-	-113	-	-	
2. Rutine, fuld dosis	Fuld	Fast	-	0,1	1	3	9,8	100	2.601	-	582	-	-
3. Skimmelstyring	Variabel	Fast	DMI	0,3	4	4	7,0	71	2.056	-	-8	-	-
4. BlightManager	Variabel	Variabel	DMI	0,1	6	8	7,0	71	1.905	-	-10	-	-
5. BlightManager	Fuld	Variabel	DMI	0,0	7	6	8,4	86	2.218	-	-4	-	-
<i>LSD</i>										<i>23</i>			

¹⁾ Se nærmere beskrivelse af forsøgsbehandlingerne i teksten.

²⁾ Nettoudbyttet i stivelseskartofler er beregnet på baggrund af en antaget pris på stivelse på 3,4 kr. pr. kg inkl. efterbetaling.

med en rutinestrategi trods et lavere skimmelangreb i rutinestrategien, hvilket understreger vigtigheden i afprøve modeller over flere år. I spisesorten er der et sikkert merudbytte i høstede knolde ved brug af BlightManager, fuld dosering, variable intervaller og FieldSense vejrstation.

Brugen af BlightManager kombineret med vejrstation reducerer brugen af svampemidler i stivelses- og spisekartofler udtrykt ved behandlingsindekset med henholdsvis 8 og 16 procent og omkostninger med henholdsvis 353 kr. og 419 kr. pr. ha sammenlignet med en rutinestrategi. Reduktionen er mindre end forventet, men udtryk for, at den vejrbetingede smitterisiko har været høj i 2021. Der har ikke været behandlet forebyggende med Proxanil i Arnborg, hvilket giver stor forekomst af skimmel i forsøget og dermed også et udtryk for at ugentlige

rutinebehandlinger med udelukkende forebyggende svampemidler ikke er tilstrækkeligt til at holde afgrøden beskyttet mod skimmel selv ved brug af fuld dosering af effektive forebyggende midler. I dette forsøg er der ikke forskel på stivelsesudbyttet mellem rutinebekæmpelsen og BlightManager trods en behandling mindre ved BlightManager.

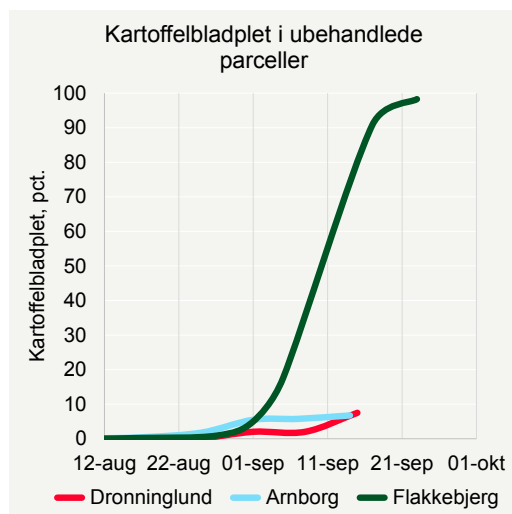
Der har været en tendens til højere angreb af kartoffelskimmel i både spise- og stivelseskartofler ved brug af både variable doseringer og variabelt interval, hvilket indikerer, at beskyttelseslaget af svampemidlerne på bladene bliver for tyndt. I forsøget i Flakkebjerg har der været en lille, men tydelig stigning i angrebet af knoldskimmel ved stigende forekomst af bladskimmel sidst på sæsonen (data ikke vist). Dette har specielt stor betydning for spisekartoflerne.

Fordelen ved at anvende fuld dosering og variabelt interval er, at den forebyggende behandling med fuld dosering ligger umiddelbart forud for en skimmelfavorabel periode og dermed risiko for sporedannelse, sporespredning og infektion. Hvis BlightManager anvendes med variable intervaller, skal der anvendes fulde doseringer. Danmark er et land præget af lavtryk og omskifteligt vejr. En strategi, som bygger på variable intervaller, forudsætter derfor, at der er kapacitet til at behandle hele arealet indenfor ét døgn med meget kort varsel, også i weekender, da der efter et interval på 5-7 dage vil være ubeskyttet plantevækst. BlightManager skal derfor ses som et værktøj, som kan bruges til både faste og variable intervaller. Hvis BlightManager anvendes med faste intervaller og variable doser, er systemet en forbedret udgave af Skimmelstyring med hensyn til beregning af risiko for skimmel.

Der er en nedsættelse i anvendelsen og deraf omkostninger til plantebeskyttelsesmidler ved brug af beslutningsstøttemodellerne, men forsøgene viser også, at der kan være eksempler på øget blad- og knoldskimmel og/eller lavere udbytte ved indsatser med et lavere behandlingsindeks. Forsøgene i 2021 indikerer, at bekæmpelsen af skimmel kan forberedes ved anvendelse af en kombination af BlightManager og FieldSense vejrstation, hvor behandlinger er udført i løbet af ugedagene. Dette er dog kun afprøvet i ét forsøgsår. Forsøgene bør derfor fortsætte over flere år for at kunne konkludere på værdien af vejrstation, hvor markspecifikke målinger af temperatur og luftfugtighed indgår i beregningen af infektionsrisikoen.

Bekæmpelse af kartoffelbladplet ved brug af CropManager

Bekæmpelse af kartoffelbladplet bygger på en rutinebekæmpelse med 3-5 forebyggende behandlinger med svampemidler afhængig af antal år med kartofler i sædskiftet. Udviklingen af kartoffelbladplet er primært påvirket af sortsresistens, sorterens fysiologiske alder samt fungicidresistens og dermed effekten af svampemidlerne. Der er over de senere år ved Aarhus Universitet udviklet et beslutningsstøttesystem der kan medvirke til at forebygge kartoffelbladplet. Systemet skal testes i anvendelsesorienterede forsøg over flere år, før det kan blive en del af BlightManager i CropManager. I 2021 har der været udført tre forsøg, hvor led 1 har været ubehandlet mod kartoffelbladplet. I led 2 har der været en standardbehandling med 5 x fuld dosering Narita (0,4 l



FIGUR 10. Udvikling af kartoffelbladplet i ubehandlede parceller ved Flakkebjerg, Arnborg og Dronninglund.

Narita + 0,1 l Additiv til Ranman pr. ha) i 14 dages intervaller begyndende fra ca. 6 uger efter fremspiring eller ved første varsel for kartoffelbladplet. I led 3 har været anvendt modellen TOMCAST i kombination med fuld dosering Narita, hvor vejrdata og prognose bygger på Danmarks Meteorologiske Institut (DMI). I led 4 har været anvendt modellen TOMCAST, som i led 3, men her bygger vejrdata på FieldSense vejrstation og prognosen på DMI. Narita er kun godkendt til tre behandlinger, men har i forsøget været anvendt op til fem gange for at kunne påvise forskelle mellem strategier og ikke mellem midler. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 22.

Udbyttetabet er mest udtalt i Flakkebjerg, hvor der har været anvendt kunstig smitte, og hvor angrebet af kartoffelbladplet udvikler sig kraftigst (figur 10). I Arnborg og Dronninglund, hvor der har været naturlig smitte, har der i slutningen af september ikke været forskel i angrebsgraden uanset behandlingsstrategi. Forsøgene i 2020-2021 viser et reduceret brug af Narita på 24 procent ved brug af TOMCAST-modellen. Der er dog en tendens til et lavere stivelsesudbytte ved brug af TOMCAST sammenlignet med en rutinestrategi med fast dosering af Narita. Der er behov for at gentage forsøget over flere år, før der endeligt kan konkluderes på, om det er muligt at anvende TOMCAST som beslutningsstøttesystem i bekæmpelsen af kartoffelbladplet i Danmark. Tomcastmodellen har stor fokus på starttidspunkt for bekæmpelse af kartoffelbladplet og har dermed været medvirkende