

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

Vækststandsning

> LARS BØDKER, SEGES

Vækststandsning af lægge- og spisekartofler

Det er afgørende for kvaliteten af specielt spise-, proces- og læggekartofler, som skal lagres i op til 8-11 måneder, at topvæksten hurtigt kan standses, når kartoflerne har opnået den rette størrelse og kartoflerne er ensartet skindfaste ved optagning. Hvis planten skyder igen med nye stængler (genvækst), vil de umodne knolde være mere modtagelige for skader, svampe-, virus- og bakteriesygdomme og dermed råd på lager.

I alle europæiske lande med en betydende kartoffelproduktion er der muligt at anvende to kemiske midler carfentrazon og pyraflufen til vækststandsning af kartofler. Begge med specifik virkning overfor stængler. I Danmark er der kun registreret TopGun Finalsan Koncentrat (pelargonsyre) til nedvisning af kartofler.

TopGun er, ud fra en økonomisk og praktisk synsvinkel, ikke et reelt alternativ, og de rene mekaniske metoder er fortsat under udvikling og finder derfor begrænset anvendelse. Gasbrænding og pyraflufen kan anvendes i de kartoffelsorter, som er i begyndende afmodning, men forudsætter forudgående aftopning.

I Danmark er der gennem mange år gjort en stor indsats for at hindre udbredelsen af bakteriesygdomme i både brugs- og læggekartofler. Dette forudsætter en effektiv vækststandsning uden brug af en mekanisk aftopning eller topknusning, da saften ved knusning af plantetoppen øger risikoen for spredning af sortbensyge (*Pectobacterium* og *Dickeya*). Aftopning er ligeledes problematisk på grund af komprimering af jorden mellem rækkerne, så vandet løber mellem rækkerne og samler sig i lavninger, dannelse af jordknolde ved optagning samt grønne og skadede knolde ved kørsel i rækkerne. Danmark står derfor overfor en akut udfordring med at finde alternative og konkurrencedygtige metoder til vækststandsning af kartofler.

Formålet med forsøgene er at undersøge effekten af lavere doseringer af Reglone (diquat) og TopGun (pelargonsyre) i kombination med Mizuki (pyraflufen), når kombinationen anvendes uden aftopning. Forsøgene har været udført på to lokaliteter, og forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 18.

Forsøgene har været udført i henholdsvis den sildige stivelsessort Kuras og den middeltidlige spisesort Folva, hvor Kuras og Folva har været godet henholdsvis som lægge- og spisekartofler. Forsøgene viser, at kombinationen af 2 x 0,8 l pr. ha Reglone forud for 2 x 2 l pr. ha Mizuki giver 100 procent nedvisning af både blade og stængler tre uger efter sidste behandling med Mizuki. Forsøgene viser også, at én behandling med 0,8 l pr. ha. Reglone ikke er tilstrækkelig til at sikre en fuldstændig vækststandsning i 2021, hvilket det var i 2020. Dette skyldes primært en lavere temperatur og lysindstråling omkring nedvisningstidspunktet i 2021, som reducerer effekten af både diquat og pyraflufen. Forskellen i knoldudbyttet for de forskellige nedvisningsstrategier udtrykker forskellen i hastigheden for vækststandsning efter endt behandling. I både Kuras og Folva sker der en fortsat vækst i de behandlinger, hvor der ikke er behandlet med Reglone to gange. Den reducerede skindfasthed er også et udtryk for en langsommere og uensartet afmodning og vil betyde, at kartoflerne skal ligge længere i jorden, før de kan tages op.

Ved en utilstrækkelig vækststandsning vil kartoflerne skyde igen. Genvæksten er meget påvirket af jordbundsforhold, tørkestres (mulighed for vanding) og gødningsniveau, og specielt i forsøget ved Dronninglund er der konstateret otte procent genvækst i dele af forsøget, hvor der kun er behandlet med 1 x 0,8 l pr. hektar Reglone og 12-19 procent genvækst, hvor der er behandlet med to gange 75 l pr. hektar TopGun forud for to behandlinger med 0,8 l pr. ha Mizuki. Der er kun mellem 0 og 0,8 procent genvækst for alle behandlinger i Kuras i Arnborg. Forskellen mellem de to lokaliteter, som repræsenterer JB 1 og 2, er udtryk for, at boniteten har stor indflydelse på effekten og at behandlingerne ligger på grænsen af det mulige på den bedre jord. Store dele af produktionen af specielt læggekartofler flyttes i stigende grad til mere lerholdige jorden, hvor effekten af nedvisningen må forventes at være endnu mere varierende.

I forsøget i Arnborg har der i tillæg været foretaget en sammenligning af effekten af Reglone, Mizuki og pelargonsyre ved brug af henholdsvis en hydraulisk og en luft-assisteret sprøjte (Danfoil). Ved den hydrauliske sprøjte har der for Reglone, Mizuki og TopGun været anvendt henholdsvis 90, 300 og 600 l væske. Ved brug af den luft-assisterede sprøjte har der for Reglone og TopGun været anvendt henholdsvis 50 og 125 l væske pr. hektar. Væskemængden ved behandling med TopGun har været for

TABEL 18. Nedvisning af spise- og læggekartofler. (Q37 til Q40)

Lægge- og spisekartofler				Nedvisning ¹⁾				Gen- vækst 3 u.e., pct.	Skind- fast- hed 3 u.e., Indeks	Ukrudt, pct. dækning		Knoldstørrelse, pct knolde ²⁾			Udb. og merudb pr. ha,		
				Blade		Stængler				Tokim- bladet	Græs	<35 mm <40 mm	35-55 mm 40-60 mm	>55 mm >60 mm			
				1 d.f.	3 u.e.	1 d.f.	3 u.e.								hkg. knolde		
<i>2021. 2 forsøg Kuras</i>				<i>1 fs.</i>		<i>1 fs.</i>											
1.	0,8 Reglone	0,8 Reglone	2 Mizuki	2 Mizuki	-	90	100	81	100	1	0	1,6	0,6	42,1	51,3	6,5	326
2.		0,8 Reglone	2 Mizuki	2 Mizuki	-	73	99	64	88	4	1	2,1	0,9	36,5	52,7	10,8	31
3.			2 Mizuki	2 Mizuki	-	33	87	31	61	0	14	2,6	1,0	37,1	51,4	11,5	76
4.	75 Topgun	75 Topgun	2 Mizuki	2 Mizuki	-	83	99	69	98	9	0	5,9	0,1	39,6	53,8	6,6	15
5.		150 Topgun	2 Mizuki	2 Mizuki	-	88	99	75	98	6	3	1,5	0,6	34,4	56,5	9,1	39
6.		75 Topgun	2 Mizuki	2 Mizuki	-	64	92	54	70	1	0	3,0	0,5	36,7	52,8	10,5	55
<i>LSD</i>														19			
<i>2021. 2 forsøg Folva</i>				<i>1 fs.</i>		<i>1 fs.</i>											
1.	0,8 Reglone	0,8 Reglone	2 Mizuki	2 Mizuki	-	96	100	93	100	0,0	1	1,1	1,1	21,4	67,4	11,2	411
2.		0,8 Reglone	2 Mizuki	2 Mizuki	-	91	100	89	99	0,0	1	1,0	0,8	14,3	74,6	11,2	44
3.			2 Mizuki	2 Mizuki	-	40	84	40	73	0,5	9	1,1	0,6	11,5	75,0	13,4	94
4.	75 Topgun	75 Topgun	2 Mizuki	2 Mizuki	-	85	100	78	99	0,1	4	5,0	0,8	16,3	72,2	11,6	27
5.		150 Topgun	2 Mizuki	2 Mizuki	-	78	98	69	97	0,0	6	0,8	1,0	12,6	75,9	11,6	54
6.		75 Topgun	2 Mizuki	2 Mizuki	-	60	97	63	94	0,3	0	1,3	0,9	12,0	77,1	10,9	60
<i>LSD</i>														28			
<i>2021. 1 forsøg Kuras</i>																	
1.	0,8 Reglone	0,8 Reglone	2 Mizuki	2 Mizuki	-	90	100	81	100	0	0	3,3	1,3	22,0	76,4	1,7	338
2.		0,8 Reglone	2 Mizuki	2 Mizuki	-	73	100	64	100	0	0	4,3	1,8	30,5	68,3	1,2	10
3.			2 Mizuki	2 Mizuki	-	33	100	31	100	0	1	4,8	2,0	28,2	70,6	1,3	57
4.	75 Topgun	75 Topgun	2 Mizuki	2 Mizuki	-	83	100	69	100	0	0	11,8	0,3	25,2	73,0	1,7	11
5.		150 Topgun	2 Mizuki	2 Mizuki	-	88	100	75	100	0	0	3,0	1,3	34,2	64,3	1,5	21
6.		75 Topgun	2 Mizuki	2 Mizuki	-	64	97	54	98	1	0	6,0	1,0	29,7	68,9	1,5	23
7.		0,8 Reglone	2 Mizuki	2 Mizuki	Danfoil	90	100	78	100	0	1	5,3	0,3	24,9	73,6	1,6	9
8.		75 Topgun	2 Mizuki	2 Mizuki	Danfoil	70	99	58	99	1	0	5,8	0,5	34,3	64,4	1,2	23
<i>LSD</i>														25			
<i>2021. 1 forsøg Folva</i>																	
1.	0,8 Reglone	0,8 Reglone	2 Mizuki	2 Mizuki	-	96	100	93	100	0,0	1	2,3	2,3	1,0	79,7	19,3	434
2.		0,8 Reglone	2 Mizuki	2 Mizuki	-	91	100	89	100	0,0	0	2,0	1,5	0,4	80,4	19,2	28
3.			2 Mizuki	2 Mizuki	-	40	96	40	96	1,0	2	2,3	1,3	0,6	81,7	17,8	74
4.	75 Topgun	75 Topgun	2 Mizuki	2 Mizuki	-	85	100	78	100	0,0	1	10,0	1,5	0,5	78,7	20,9	21
5.		150 Topgun	2 Mizuki	2 Mizuki	-	78	100	69	100	0,0	1	1,5	2,0	0,4	79,7	20,0	43
6.		75 Topgun	2 Mizuki	2 Mizuki	-	60	100	63	100	0,0	0	2,5	1,8	0,4	81,0	18,6	39
7.		0,8 Reglone	2 Mizuki	2 Mizuki	Danfoil	91	100	88	100	0,0	1	1,3	1,3	0,4	78,5	21,1	23
8.		75 Topgun	2 Mizuki	2 Mizuki	Danfoil	71	99	64	99	0,3	1	3,0	0,8	0,7	72,6	26,7	28
<i>LSD</i>														<i>ns</i>			

¹⁾ Nedvisning af blade og stængler er bedømt henholdsvis en dag før (1 d.f.) og tre uger (3 u.e.) efter sidste behandling.

²⁾ Læggekartofler er sorteret i størrelsesfraktionerne <35, 35-55, >55 mm og spisekartofler i <40, 40-60, >60mm.

 FOTO: PETER KLEMMENSEN, NORDISK ALKALI
 Forsøg med nedvisning af læggekartofler af sorten Kuras ved AKV Langholt 15 dage efter sidste behandling. Tallet i hver parcel refererer til behandlingen i tabel 18.



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 (propanas). 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