

Fungicidbejdsning mod rodbrand i Sukkerroer

Fungicide seed treatments in sugar beet

RAPPORT MED FORSØGSDATA OG RESULTATTABELLER
REPORT WITH TRIAL DATA AND TABLES OF RESULT



Mikkel Nilars
mn@nbrf.nu
+45 4261 6674

Nordic Beet Reseach Foundation (Fond)
DK: Højbygårdvej 14, DK-4960 Holeby
SE: Borgeby Slottsväg 11, SE-237 91 Bjärred
Phone: +45 54 69 14 40

www.nordicbee2025t.nu

Fungicidbejdsning mod rodbrand i sukkerroer

Mikkel Nilars, mn@nbrf.nu

Konklusion

I fire markforsøg med sukkerroer i Danmark er der undersøgt fire forskellige bejdsebehandlinger af frø med stigende doser af Tachigaren samt Tachigaren i kombination med Rampart.

Der var signifikant færre planter med synlige symptomer på rodbrand i de parceller, hvor frøene var behandlet med Tachigaren. De behandlede planter havde også markant bedre sundhed, og fremspiringen var væsentligt højere. Det har generelt givet et højere sukkerudbytte i forsøgene – dog med nogen variation imellem de enkelte forsøg. I gennemsnit var sukkerudbyttet 14-16 % højere i de to Tachigaren-behandlede led sammenlignet med ubehandlet – hvilket svarer til 1991 til 2310 kg ekstra sukker pr. hektar.

De forsøgsled, hvor frøene var behandlet med Rampart, indikerer, at penthiopyrad ikke har haft nogen effekt på de sygdomme, som var til stede i forsøgene. Det var også forventet, da forsøgsmarkerne bevidst var udvalgt uden forekomst af sygdomme som phoma eller rhizoctonia – og derfor var det ikke forventet, at Rampart ville give et merudbytte på disse lokaliteter.

Årgennemsnit for 2012-2025 med Tachigaren i doser på 14 og 28 g aktivstof viser signifikant lavere angreb af rodbrand sammenlignet med ubehandlet kontrol. Der opnås også markant flere planter i de fungicidbehandlede led. Der er et signifikant højere sukkerudbytte på 4 %, når frøene er bejdsset med Tachigaren.

Tidligere årgennemsnit for 2000-2018 og 2012-2018, hvor Thiram også indgik som behandling, viste signifikant reduktion af rodbrand med en effekt på 36-57 %, markant flere planter til høst samt en tendens til, at sukkerudbyttet steg med 1 %.

Conclusion

In four field trials with sugar beets in Denmark, four different seed treatments with increasing doses of Tachigaren and in combination with Rampart have been studied.

There were significantly less plants with visual damping off symptoms in the Tachigaren treated plots. The treated plants had significantly better vigour and the plant emergence was significantly increased. This has led to a higher sugar yield in general in the trials – but with some differences between the trials. In average the sugar yield is 14-16% higher in the two Tachigaren treated entries compared to untreated – which equals 1991 to 2310 kg extra sugar per hectare.

The entries with seeds treated with Rampart suggest that there has not been any effect of penthiopyrad against the diseases present in the trials. This is as expected as the trial locations has been actively selected to not contain diseases as phoma or rhizoctonia – and therefore it was not expected to have yield benefits of using Rampart in these trial areas.

Yearly averages 2012-2025 with Tachigaren in doses 14 and 28 g ai show significant lower attack of damping off compared to untreated control. Also, significant higher plant numbers are obtained in the fungicide treated entries. There is a significantly higher sugar yield of 4% when using Tachigaren as seed treatment.

Former yearly averages 2000-2018 and 2012-2018 including treatments with Thiram showed significant reduction of damping of with 36-57 pct. effect, significant higher final plant numbers and a tendency that sugar yield increase with 1 pct.

Formål

I 2025 blev der gennemført fire markforsøg med sukkerroer i Danmark, hvor man undersøgte frøbehandlinger med Tachigaren (hymexazol) og Rampart (penthioapyrad). Der blev målt på fremspiring, bekæmpelse af rodbrand og udbytteparametre.

Tachigaren har i en del år været anvendt på størstedelen af de kommercielle sukkerroefrø i Danmark. I 2025 blev der i forsøgene testet to doser af Tachigaren samt en blanding af Tachigaren og Rampart. Denne blanding er nu også standardbehandling på kommercielle frø i både Danmark og Sverige.

Tachigaren er særligt effektiv mod *Aphanomyces*, og har også effekt mod *Pythium* og *Fusarium*. Afhængigt af jordbundsforholdene kan frøbehandlingen have effekt i fire til seks uger efter fremspiring. I de aktuelle forsøg er Tachigaren undersøgt både alene og i blanding med Rampart.

I Danmark er de hyppigst forekommende jordbårne svampe *Aphanomyces cochlioides* og *Pythium spp.* Angreb af rodbrand afhænger af flere faktorer såsom jordtemperatur og fugtighed, sædskifte, jordens mineralindhold, pH, såtidspunkt, fremspiringshastighed og plantestørrelse.

Symptomer på rodbrand begynder med pletter på kimstængelen, som senere bliver brune til sorte. Hvis sygdommen udvikler sig, bliver kimstængelen trådagtig. Også basis af kimbladene kan angribes. Inficerede planter vokser langsomt og kan miste vækstkraften. De vælter og dør, men ofte viser planterne nogen bedring og overlever. Senere på sæsonen – og hvis infektionen fortsætter – kan nogle af svampene, fx *Aphanomyces*, udvikle sig til et kronisk rodråd-stadie.

Materialer og metode

I 2025 er der gennemført fire markforsøg i henhold til GEP-standarder og EPPO-retningslinjer: PP 1/152 (2) om design og analyse af effektforsøg samt PP 1/181 (3) om udførelse og rapportering af effektforsøg inklusive GEP.

Forsøgsdesign

Forsøgene er opbygget som et fuldstændigt randomiseret blokdesign med fire gentagelser. Hver parcel er udlagt som dobbeltparcel, hvor én anvendes til prøvetagning og vurdering af rodbrand og én anvendes til høst. Hver forsøgspare har et bruttoareal på 24,0 m² fordelt på seks rækker, hvor bredden er 3 meter og længden 8 meter. Nettoarealet pr. parcel er 8,0 m² med to rækker, 1 meter bredde og 8 meter længde.

Vurderinger

Smitteindeks: For at identificere jordbårne svampe udarbejdes et indeks, hvor jordprøver udtages inden såning. Spiretests på frøplanter udføres som bioassay hos NBR Nordic Beet Research (Olsson *et al.*, 2010). Sukkerroefrø sås i potter i drivhus under forhold, der fremmer infektion. Hver uge vurderes planterne for symptomer på rodbrand, og ud fra antallet af angrebne planter beregnes et smitteindeks.

Evalueringsmetoden for smitteindeks fremgår af *tabel 1*. Fire lokaliteter er udvalgt baseret på resultater fra jordprøverne. Bemærk: Beregningen af smitteindeks er justeret i forhold til tidligere år på grund af ændringer i forsøgsopsætningen.

Tabel 1. Smitteindeks.

Indeks	Risiko	Bemærkning
0-20	Nul	-
20-40	Lav	Normalt ingen rodbrand
40-70	Medium	Rodbrand kan forekomme
70-100	Høj	Høj risiko for forekomst af rodbrand

Planteoptælling: Planterne tælles i netto-rækker ved ca. 50 % og ved maksimal fremspiring. Vurdering af rodbrand: I det tidlige forår udføres to vurderinger i sen kimbladstadiet (BBCH 10) til 2-4 bladstadiet (BBCH 12-14). 25 planter pr. parcel udtages, vaskes og vurderes for symptomer på rodbrand, især *Pythium* og *Aphanomyces*. Planterne klassificeres efter graden af sygdomsangreb: Klasse 0, 25, 50, 75 og 100, hvor 0 er sund plante og 100 er død plante. Sygdomsindeks (DSI) beregnes vha. følgende ligning (Larsson og Gerhardson 1990):

$DSI = ((n_0 * 0 + n_{25} * 25 + n_{50} * 50 + n_{75} * 75 + n_{100} * 100) / \text{samlet antal planter})$, hvor n er antallet af sukkerroer i hver klasse.

Laboratoriediagnose af svampe på syge planter udføres af NBR.

Vurdering af plantevitalitet foretages på en skala fra 0-100, hvor 100 svarer til 100 % sunde planter. Høst og standardanalyse af udbytteparametre gennemføres på alle lokaliteter. Alle analyser foretages hos United Beet Seeds, DK-4960 Holeby.

Statistik

Ved hjælp af programmet R (R Core Team, 2019) analyseres resultaterne med en klassisk ANOVA-model, hvor der udføres en Bartlett-test på p-værdier, når observationerne cirka følger en normalfordeling. Resultaterne præsenteres med justerede gennemsnit (LS means). Disse analyser, udført på plantevitalitet, procent angreb af rodbrand og sygdomsindeks (DSI), bør fortolkes med forsigtighed, da data ofte ikke følger en normalfordeling.

Destruktion

Der er ikke krav om destruktion af plantemateriale.

Resultater og diskussion

Forsøgsbetingelser

Forsøgene er placeret på Lolland og Falster i hovedområdet for dyrkning af sukkerroer i Danmark. Dyrkningsforholdene har været ensartede for alle parceller og følger lokal landbrugspraksis. Månedlige klimadata fremgår af bilag A.



Foto 1. Dronefoto af forsøgsarealet RG1 – Rodbrandforsøget er markeret med den røde boks. Parcellernes placering til opgravning af planter ses tydeligt.

I Danmark startede sæsonen med gode forhold i marken, hvilket gav gode muligheder for tidlig såning af sukkerroer allerede fra midten af marts. Slutningen af marts og første halvdel af april var fortsat optimale for såning. Efter såning spirede sukkerroerne godt, men forholdsvis langsomt på grund af den tidlige sådato. Maj og juni var varme og forholdsvis tørre. Juli, august og september betegnes som normale for området. Høstperioden har været optimal uden kraftig regn eller problemer med frost. Samlet set har vækstsæsonen i 2025 været meget gunstig for sukkerroer. Forsøgene i denne forsøgsserie har ikke været negativt påvirket af vejret i 2025.

Til udvælgelse af forsøgssteder er en række lokaliteter blevet testet for forekomst af rodbrand, og fire lokaliteter er udvalgt (tabel 2).

Tabel 2. Smitteindeks på forsøgslokationerne.

Forsøgsnr.	Smitteindeks	Infektionsrisiko	Identifikation af skadegører
849 HH1	63	Medium	<i>Aphanomyces</i>
850 MØ1	100	Høj	<i>Aphanomyces</i>
851 RG1	98	Høj	<i>Aphanomyces</i>
852 KN1	51	Medium	<i>Aphanomyces</i>

Fremspiring

Ved de tidlige plantetællinger var der markant forskel mellem behandlede og ubehandlede parceller i forsøgene. Fremspiringen i de ubehandlede parceller er næsten halvt så stor som i de behandlede. Også ved de endelige plantetællinger er der signifikant flere planter i de behandlede parceller sammenlignet med de ubehandlede (tabel 6).

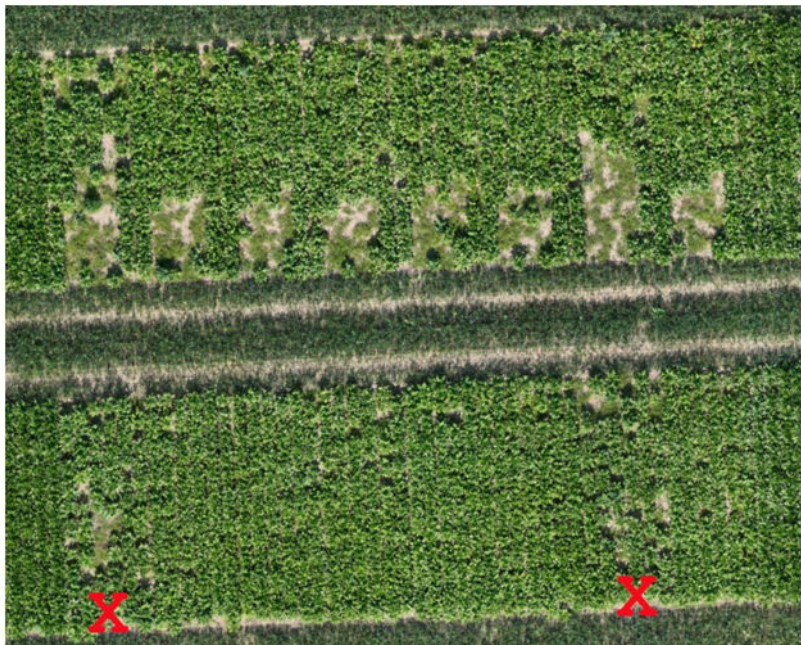


Foto 2. Dronefoto af to gentagelser i forsøget 850 MØ – De ubehandlede parceller er markeret med et rødt X. Øverste række er parceller til opgravning af planter.

Rodbrand

Ved første vurdering viste de fire forsøg mellem 4 og 16 % planter med rodbrand i de ubehandlede parceller (tabel 8) – og gennemsnittet viser markant mindre rodbrand i de behandlede parceller sammenlignet med de ubehandlede. I de enkelte forsøg er der signifikant forskel i forsøg 849 (HH1) og 850 (MØ1) ved første vurdering, hvor der er væsentligt mindre angreb i parceller, der er behandlet med Tachigaren. Ved anden vurdering, som blev foretaget 8-9 dage senere, var sukkerroerne i BBCH 12-14 stadiet. Her var der stor forskel mellem ubehandlede (i gennemsnit 16 % planter med symptomer på rodbrand) og behandlede parceller (med 2-4 % planter med symptomer).

Der er ret stor variation i resultaterne fra anden vurdering, og det skal huskes, at planter som allerede er døde på grund af rodbrand ikke bliver talt med (da de ikke bliver indsamlet fra marken). Det er derfor vigtigt også at tage fremspiringsdata i betragtning, når der konkluderes. Svampen, der er fundet på planter med symptomer, har hovedsageligt været *Aphanomyces*, der blev dog også fundet lidt *Pythium* (ved de tidlige vurderinger).

Plantesundhed

Vurderinger af sundhed viste markant flere sunde planter i parceller behandlet med Tachigaren sammenlignet med ubehandlede (tabel 6) i alle forsøg og i gennemsnittet for serien.

Sukkerudbytte

I gennemsnittet af de fire forsøg viser resultaterne en signifikant forskel i sukkerudbytte mellem ubehandlet og behandlet med Tachigaren (tabel 7), hvor udbyttet har været op til 16 % højere ved behandling. I enkelte forsøg har de behandlede parceller givet op til 38 % højere udbytte end de ubehandlede kontrolparceller.

Flerårige gennemsnit 2012-2025

Tachigaren i doser på 14 og 28 g aktivt stof er blevet sammenlignet i 55 forsøg udført i perioden 2012-2025. Resultaterne viser en markant lavere forekomst med en effekt på 34-48 %, når Tachigaren anvendes som bejdsemiddel sammenlignet med ubehandlede kontrolparceller. I forhold til det endelige plantetal opnås der signifikant flere planter i de svampebehandlede parceller, selvom alle behandlinger generelt giver

tilfredsstillende plantetal. Hvad angår sukkerudbytte, ses der en signifikant stigning på 4 % (53 forsøg) ved brug af Tachigaren som bejdsemiddel (*tabel 9*).

Tidligere flerårige gennemsnit fra 2000-2018 og 2012-2018, inklusive behandlinger med Thiram, viste en signifikant reduktion i rodbrand med en effekt på 36-57 %, signifikant højere endelige plantetal og en tendens til, at sukkerudbyttet steg med 1 %. (*tabel 10 og 11*)

Konklusioner

Generelle forsøgsforhold

Vejrforholdene i Danmark var optimale for sukkerroedyrkning i 2025 – med en tidlig såning efterfulgt af en varm periode i maj og juni. Sukkerroerne spirede godt, dog langsomt på grund af den tidlige såning.

Fremspiring

Resultaterne fra 2025 viser, at der var en markant forøgelse i plantetal i parceller behandlet med Tachigaren. I gennemsnit var der 93.000 planter/ha i de behandlede parceller mod 65.000 planter/ha i de ubehandlede.

Rodbrand

Der blev observeret angreb af rodbrand på mellem 3 og 28 % af planterne i de ubehandlede kontrolparceller. Angrebene af rodbrand vurderes i år som relativt lave. Gennemsnitligt viser serien, at de behandlede parceller med Tachigaren havde færre angreb end de ubehandlede.

Plantesundhed

Vurderinger af sundhed viste, at alle parceller behandlet med Tachigaren havde markant højere sundhed sammenlignet med de ubehandlede.

Sukkerudbytte

I 2025-forsøgene blev der generelt målt højere udbyttestigninger end gennemsnittet. Dog var der forskelle mellem de fire forsøg. Gennemsnitligt viser serien, at Tachigaren sikrer et væsentligt højere udbytte end de ubehandlede parceller.

Flerårsgennemsnit 2012-2025

Flerårsgennemsnittene med Tachigaren i doserne 14 og 28 g aktivstof viser markant lavere angreb af rodbrand med en effekt på 34-48 % sammenlignet med ubehandlet kontrol. Der opnås også signifikant flere planter i parceller behandlet med bejdsemiddel, men alle forsøg giver tilfredsstillende høje plantetal. Der ses desuden et signifikant højere sukkerudbytte på 4 %, når Tachigaren bruges som bejdsemiddel. Tidligere flerårsgennemsnit fra 2000-2018 og 2012-2018, hvor Thiram indgik i behandlingen, viste en betydelig reduktion af rodbrand med en effekt på 36-57 %, signifikant højere endelige plantetal og en tendens til, at sukkerudbyttet steg med 1 %.

Litteratur

Duffus, J. E. and E. G. Ruppel (1993). Diseases. In: The sugar beet crop. Eds D.A. Crooke and R. K. Scott. Chapman and Hall. p. 347-413.

Ewaldz, T. (1993). Determining the risk of damping-off in sugar beets. Växtskyddsnotiser 169-171.

Larsson, M. and Gerhardson, B. (1990). Isolates of *Phytophthora cryptogea* pathogenic to wheat and other crop plants. Journal of Phytopathology 129, 303-315.

Olsson Å., L. Persson L and S. Olsson (2010). Variations in soil characteristics affecting the occurrence of *Aphanomyces* root rot of sugar beet - Risk evaluation and disease control. Soil Biol. Biochem. 43:316-323.

Tabeller

Tabel 3. Forsøgslokationer.

Forsøgsnr.	Lokation	GPS	Start (såning)	Slut (høst)
849 HH1	Piletvej 26, 4970 Rødby	54.65625, 11.45533	01-04-2025	10-10-2025
850 MØ1	Nystedvej 69, 4891 Toreby L	54.734277, 11.807871	03-04-2025	24-09-2025
851 RG1	Maglehøjvej 226 4983 Dannemare	54.74203, 11.11815	02-04-2025	24-10-2025
852 KN1	Hunseby strandvej 52, 4930 Maribo	54.82163, 11.54399	02-04-2025	16-09-2025

Tabel 4. Forsøgsplan.

Led	Produkt	g AI/unit	AI
1	Ubehandlet	0	
2	Tachigaren	14	<i>Hymexazol</i>
3	Tachigaren	28	<i>Hymexazol</i>
4	Tachigaren + Rampart	14+7	<i>Hymexazol + Penthiopyrad</i>

Rampart: 40% penthiopyrad

Tachigaren: 70% hymexazol

Alle led er insekticidbehandlet (Force 20CS 10 g a.i./u tefluthrin).

Tabel 5. Randomplaner.

849 HH1			
IV			
4	2	3	1
III			
3	1	4	2
II			
2	3	1	4
I			
1	4	2	3

850 MØ1			
IV			
4	2	1	3
III			
1	3	4	2
II			
2	1	3	4
I			
3	4	2	1

851 RG1			
IV			
3	4	1	2
III			
4	3	2	1
II			
1	2	4	3
I			
2	1	3	4

852 KN1			
IV			
3	1	2	4
III			
1	2	4	3
II			
2	4	3	1
I			
4	3	1	2

Tabel 6. Plantetællinger og sundhed.

Series 423 (trial no All sites)				Plant no	Plant no	Leaf vigour
Average 4 trials				Planter	Planter	Sundhed
Expl.				50%	100%	
Unit				1000/ha	1000/ha	Sc. 1-100
1	R	Untreated		16 b	65 b	88 b
2		Tachigaren 14		30 a	93 a	95 a
3		Tachigaren 28		31 a	90 a	95 a
4		Tachigaren 14 + Rampart 7		33 a	88 a	95 a
LSD				5	8	1,4
CV				27,0	15,5	2,5
P_value				<0,0001	<0,0001	<0,0001
Series 423 (trial no 849 - HH1)						
1	R	Untreated		8 b	70 a	88 c
2		Tachigaren 14		27 a	86 a	95 b
3		Tachigaren 28		30 a	71 a	97 a
4		Tachigaren 14 + Rampart 7		32 a	84 a	94 b
LSD				9	ns	1,2
CV				27,9	26,6	0,9
P_value				<0.05	0,591	<0,0001
Series 423 (trial no 850 - MØ1)						
1	R	Untreated		15 b	51 b	82 b
2		Tachigaren 14		29 a	97 a	96 a
3		Tachigaren 28		33 a	96 a	96 a
4		Tachigaren 14 + Rampart 7		34 a	93 a	95 a
LSD				9	6	3,7
CV				22,6	5,2	2,9
P_value				<0.05	<0,0001	<0,0001
Series 423 (trial no 851 - RG1)						
1	R	Untreated		17 b	76 b	91 b
2		Tachigaren 14		32 a	94 a	95 a
3		Tachigaren 28		26 ab	96 a	95 a
4		Tachigaren 14 + Rampart 7		27 ab	97 a	95 a
LSD				ns	5	0,9
CV				32,7	4,2	0,7
P_value				0,173	<0,0001	<0,0001
Series 423 (trial no 852 - KN1)						
1	R	Untreated		25 b	65 c	90 b
2		Tachigaren 14		34 ab	95 a	95 a
3		Tachigaren 28		37 ab	97 a	95 a
4		Tachigaren 14 + Rampart 7		40 a	78 b	95 a
LSD				ns	9	1,3
CV				25,5	7,8	1,0
P_value				0,151	<0,0001	<0,0001

Tabel 7. Udbytte.

Series 423 (trial no All sites)		Root	Sugar	Sugar	Sugar	Tare	Cleanness	K	Na	Amino-N	IV-tal
Average of four trials		Rod	Sukker	Sukker	Sukker	Vh. Jord	Renhed	K	Na	Amino-N	IV tal
Expl.								per 100 g sugar	per 100 g sugar	per 100 g sugar	per 100 g sugar
Unit		t/ha	%	t/ha	relative	%	%	mmol	mmol	mg	mmol
1	R Untreated	84,2 b	16,4 b	14,044	100 b	5,0 b	95,0 a	686,4 a	73,2 a	52,4 a	2,5 a
2	Tachigaren 14	97,4 a	16,6 a	16,354	116 a	5,1 ab	94,9 ab	644,1 b	61,2 b	46,0 b	2,3 b
3	Tachigaren 28	94,8 a	16,7 a	16,035	114 a	5,4 a	94,7 b	623,8 c	55,3 c	45,1 b	2,2 b
4	Tachigaren 14 + Rampart 7	94,6 a	16,7 a	15,928	113 a	5,2 ab	94,8 ab	625,8 bc	58,0 bc	42,9 b	2,2 b
LSD		3,5	ns	0,7		ns	ns	19,0	5,5	3,8	0,1
CV		6,1	1,9	7,0		8,1	0,4	4,8	14,3	13,1	6,2
P_value		<0,0001	0,063	<0,0001		0,181	0,181	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,0001
Series 423 (trial no 849 - HH1)											
1	R Untreated	83,0 b	16,7 b	13,883	100 b	5,0 b	95,0 a	717,7 a	68,5 a	59,2 a	2,6 a
2	Tachigaren 14	100,8 a	17,4 a	17,585	127 a	5,5 a	94,5 b	622,2 b	40,9 b	43,0 b	2,1 b
3	Tachigaren 28	103,9 a	17,5 a	18,154	131 a	5,5 a	94,5 b	622,4 b	40,8 b	45,1 b	2,2 b
4	Tachigaren 14 + Rampart 7	99,9 a	17,5 a	17,463	126 a	5,4 ab	94,6 ab	634,0 b	40,5 b	42,4 b	2,2 b
LSD		6,9	0,3	1,4		ns	ns	39,7	4,9	9,6	0,2
CV		5,2	1,5	5,9		5,5	0,3	4,4	7,4	14,6	5,7
P_value		<0,001	<0,05	<0,001		0,154	0,154	<0,05	<0,0001	<0,05	<0,001
Series 423 (trial no 850 - MØ1)											
1	R Untreated	58,0 c	14,7 a	8,505	100 c	3,2 a	96,8 a	809,2 a	93,8 a	61,2 a	3,0 a
2	Tachigaren 14	80,3 a	14,6 a	11,755	138 a	3,2 a	96,8 a	776,3 ab	85,1 a	56,1 ab	2,8 ab
3	Tachigaren 28	69,2 b	14,9 a	10,32	121 b	3,5 a	96,5 a	732,0 b	74,4 a	50,0 b	2,6 b
4	Tachigaren 14 + Rampart 7	73,9 ab	15,0 a	11,07	130 ab	3,2 a	96,8 a	733,0 b	78,7 a	50,1 b	2,6 b
LSD		6,8	ns	1,2		ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV		7,0	1,8	8,0		9,6	0,3	5,7	17,1	13,5	7,3
P_value		<0,001	0,227	<0,05		0,338	0,338	0,092	0,302	0,165	0,080
Series 423 (trial no 851 - RG1)											
1	R Untreated	107,3 b	17,8 a	19,153	100 a	6,3 a	93,7 a	649,1 a	61,5 a	33,0 a	2,2 a
2	Tachigaren 14	112,4 a	17,8 a	19,977	104 a	6,0 a	94,0 a	620,3 ab	58,9 a	33,0 a	2,1 ab
3	Tachigaren 28	111,7 ab	17,9 a	20,053	105 a	6,6 a	93,4 a	593,1 bc	51,9 b	34,7 a	2,0 bc
4	Tachigaren 14 + Rampart 7	112,0 a	17,8 a	19,931	104 a	6,5 a	93,5 a	586,8 c	51,0 b	31,1 a	2,0 c
LSD		ns	ns	ns		ns	ns	29,2	6,8	ns	0,1
CV		3,0	1,6	3,9		9,6	0,6	3,4	8,8	9,5	3,8
P_value		0,156	0,813	0,364		0,533	0,533	<0,05	<0,05	0,475	<0,05
Series 423 (trial no 852 - KN1)											
1	R Untreated	88,7 b	16,5 a	14,637	100 b	5,7 a	94,3 a	569,7 a	69,2 a	56,3 a	2,2 a
2	Tachigaren 14	96,1 a	16,8 a	16,1	110 a	5,8 a	94,2 a	557,6 ab	60,0 ab	51,9 ab	2,1 ab
3	Tachigaren 28	94,5 ab	16,5 a	15,613	107 ab	5,8 a	94,2 a	547,7 b	54,3 b	50,6 ab	2,1 b
4	Tachigaren 14 + Rampart 7	92,7 ab	16,5 a	15,25	104 ab	5,8 a	94,2 a	549,5 b	61,9 ab	47,9 b	2,1 b
LSD		ns	ns	ns		ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV		5,2	1,7	5,9		6,9	0,4	2,4	10,9	8,5	3,8
P_value		0,215	0,468	0,197		0,956	0,956	0,146	0,056	0,124	0,057

Tabel 8. Rodbrand.

Series 423 (trial no All sites)		Damping off 1	Disease index 1	Damping off 2	Disease index 2
Average 4 trials					
Expl.		BBCH 10	BBCH 10	BBCH 12	BBCH 12
Unit		%		%	
1	R Untreated	8,090 a	5,144 a	16,323 a	6,976 a
2	Tachigaren 14	2,222 b	1,271 b	3,765 b	1,303 b
3	Tachigaren 28	2,491 b	1,618 b	1,973 b	0,525 b
4	Tachigaren 14 + Rampart 7	0,963 b	0,630 b	2,442 b	1,113 b
LSD		2,54	1,65	4,02	2,00
CV		119,9	123,2	106,3	130,6
P_value		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Series 423 (trial no 849 - HH1)					
1	R Untreated	16,277 a	8,265 a	28,385 a	11,427 a
2	Tachigaren 14	2,000 b	0,850 b	1,962 b	0,821 b
3	Tachigaren 28	2,923 b	1,942 b	1,000 b	0,100 b
4	Tachigaren 14 + Rampart 7	1,852 b	1,019 b	3,885 b	1,567 b
LSD		5,14	3,40	4,61	3,21
CV		64,4	81,3	37,8	66,5
P_value		<0,001	<0,05	<0,0001	<0,001
Series 423 (trial no 850 - MØ1)					
1	R Untreated	4,042 a	3,031 a	20,769 a	10,462 a
2	Tachigaren 14	2,042 ab	0,360 b	4,167 b	0,729 b
3	Tachigaren 28	0,000 b	0,000 b	3,926 b	1,144 b
4	Tachigaren 14 + Rampart 7	0,000 b	0,000 b	3,000 b	1,200 b
LSD		2,46	1,50	9,78	5,50
CV		116,7	128,1	88,6	117,3
P_value		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Series 423 (trial no 851 - RG1)					
1	R Untreated	4,000 a	3,000 a	2,887	1,291
2	Tachigaren 14	0,000 a	0,000 b	0,000	0,000
3	Tachigaren 28	1,042 a	0,781 ab	0,000	0,000
4	Tachigaren 14 + Rampart 7	0,000 a	0,000 b	0,000	0,000
LSD					
CV					
P_value					
Series 423 (trial no 852 - KN1)					
1	R Untreated	8,042 a	6,281 a	13,250 a	4,725 a
2	Tachigaren 14	4,846 a	3,875 a	8,933 ab	3,661 a
3	Tachigaren 28	6,000 a	3,750 a	2,965 b	0,857 a
4	Tachigaren 14 + Rampart 7	2,000 a	1,500 a	2,885 b	1,683 a
LSD		ns	ns	ns	ns
CV		103,3	110,4	86,4	107,6
P_value		0,482	0,496	0,104	0,290

Tabel 9. Udbytte, flerårige gennemsnit 2012 – 2025.

Series 423	Damping Off		vigour	Plant no		Root	Sugar			Tare	K	Na	Amino-N	IV-tal
	Rodbrand 1	Rodbrand 2		Planter	Planter		Rod	Sukker	Sukker					
Expl.	BBCH 0	BBCH 2	Leaf vigour	50%	100%									
no trials	55	55	55	55	55	53	53	53	53	53	53	53	53	53
Unit	%	%	0 - 10	1000/ha	1000/ha	t/ha	%	t/ha	relative	%	mmol	mmol	mg	mmol
2012-2025														
UTC	7,7	8,7	9,1	49,0	86,7	83,8	17,38	14,60	100	5,8	698	46	59	2,50
Tachigaren 14	4,7	5,7	9,5	52,9	95,7	86,1	17,43	15,02	104	5,9	683	43	56	2,42
Tachigaren 28	4,4	4,5	9,6	53,1	95,4	86,1	17,46	15,07	104	5,9	679	42	56	2,41
LSD	0,8	1,0	0,1	1,9	2,1	0,9	0,04	0,16	1	ns	7	1	2	0,03
CV	46,17	55,34	4,0	11,79	7,24	3,23	0,81	3,46	4,07	7,05	3,06	10,35	8,77	4,25
P_value	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,0001	<0,0001	<0,05	<0,0001	<0,0001	0,86	<0,0001	<0,0001	<0,05	<0,0001

Tabel 10. Udbytte, flerårige gennemsnit 2000 – 2018.

Series 423	Damping Off		vigour	Plant no		Root	Sugar			Tare	K	Na	Amino-N	IV-tal
	Rodbrand 1	Rodbrand 2		Planter	Planter		Rod	Sukker	Sukker					
Expl.	BBCH 0	BBCH 2	June	50%	100%									
no trials	59	54	56	57	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Unit	%	%	Sc. 1-100	1000/ha	1000/ha	t/ha	%	t/ha	relative	%	mmol	mmol	mg	mmol
2000-2018														
1. UTC	5,0	4,5	9,0	54,2	92,0	76,2	17,29	13,24	100	4,8	750	61	79	2,88
2. Thiram 6 ¹⁾	2,2	2,0	9,4	56,2	98,1	76,9	17,29	13,36	101	4,6	744	61	77	2,83
3. Tachigaren 18 ²⁾	2,5	2,9	9,3	56,4	97,8	76,8	17,28	13,34	101	4,9	743	59	78	2,84
4. Thi + Tach 6 + 18	2,9	2,4	9,3	55,4	97,2	76,3	17,30	13,26	100	4,7	743	60	78	2,84
LSD	0,8	0,9	0,1	ns	1,2	ns	ns	ns	ns	ns	5	ns	2	0,03
CV	58,72	61,88	3,8	8,10	3,50	2,12	0,61	2,22		14,45	1,91	5,67	5,77	2,57
Prob	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,07	0,88	0,11		0,31	0,01	0,15	0,03	0,01

*1: In 2012-17, the dose of Thiram is 7 g a.i. (24 trials)

*2: In 2012-17, the dose of Tachigaren is 14 g a.i. (24 trials)

Tabel 11. Udbytte, flerårige gennemsnit 2012 – 2018.

Series 423	Damping Off		vigour	Plant no		Root	Sugar			Tare	K	Na	Amino-N	IV-tal
	Rodbrand 1	Rodbrand 2		Planter	Planter		Rod	Sukker	Sukker					
Expl.	BBCH 0	BBCH 2	June	50%	100%									
no trials	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Unit	%	%	Sc. 1-100	1000/ha	1000/ha	t/ha	%	t/ha	relative	%	mmol	mmol	mg	mmol
2012-2018														
1. UTC	5,8	5,9	9,4	57,5	94	83,7	17,81	14,93	100	6,2	647	53	53	2,32
2. Thiram 7	3,0	3,2	9,5	58,3	99	84,7	17,80	15,09	101	6,1	643	52	51	2,29
3. Tachigaren 14	3,7	3,1	9,7	58,4	99	84,6	17,80	15,06	101	6,2	645	53	52	2,30
4. Tachigaren 28	3,7	2,8	9,8	58,3	99	84,6	17,81	15,08	101	6,1	644	53	53	2,30
5. Thi + Tach 6 + 14	3,6	3,4	9,7	57,4	99	84,4	17,81	15,05	101	6,2	644	54	52	2,30
LSD	1,02	1,11	0,15	ns	2	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV	48,7	57,0	2,9	8,5	3	1,9	0,6	2,1		6,9	1,7	4,1	6,9	2,4
Prob	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,2	1,0	0,4		1,0	0,6	0,1	0,4	0,3

Tabel 12. Forsøgsaktiviteter.

Aktivitet	849 HH1	850 MØ1	851 RG1	852 KN1
Såning	01-04-2025	03-04-2025	02-04-2025	03-04-2025
50% plantetælling	18-04-2025	18-04-2025	17-04-2025	18-04-2025
100% plantetælling	09-05-2025	09-05-2025	09-05-2025	09-05-2025
Sundhed	30-04-2025	29-04-2025	30-04-2025	29-04-2025
Rodbrand	29-04-2025	29-04-2025	29-04-2025	29-04-2025
Rodbrand	07-05-2025	07-05-2025	07-05-2025	07-05-2025
Høst	10-10-2025	24-09-2025	21-10-2025	16-09-2025

Generelle forsøgsdata	849 HH1	850 MØ1	851 RG1	852 KN1
Roesort	Nakskov RT	Nakskov RT	Nakskov RT	Nakskov RT
Antal gentagelser	4x2	4x2	4x2	4x2
Antal rækker i parcel	6	6	6	6
Parcelstørrelse, m2	24	24	24	24
Antal høstrækker	2	2	2	2
Høstet areal, m2	8	8	8	8
Rækkeafstand, cm	50	50	50	50

Tabel 13. Jordanalyser.

Content and texture (0-30 cm)														
Trialno	Loc	Date	Rt	Pt	Kt	Mgt	Bt	JB-nr	Ler %	Silt %	Fins.%	Grovs.%	Humus %	
			mg/100 g ts				mg/kg ts		Soil type	Clay %	Silt %	Sand, fine	Sand, coar	Humus %
849	HH1	15-11-2024	7,8	2,2	14,3	6,6	10,9	7	19,4	18,7	41,6	18,6	1,8	
850	MØ1	21-01-2024	7,7	1,8	8,2	5,4	14,8	7	15,7	12,6	47,0	22,7	2,1	
851	RG1	22-01-2024	6,5	2,5	6,9	3,2	5,0	3	9,7	11,0	37,1	40,4	1,9	
852	KN1	28-01-2024	7,3	2,4	12,1	8,0	15,6	7	21,8	19,3	39,0	17,6	2,3	

Patogenes				
Trialno	Loc	Date	Soil index	Patogene
849	HH1	15-11-2024	63	<i>Aphanomyces</i>
850	MØ1	23-01-2024	100	<i>Aphanomyces</i>
851	RG1	22-01-2024	98	<i>Aphanomyces</i>
852	KN1	28-01-2024	51	<i>Aphanomyces</i>

Beet cyst nematodes (/ 1000g soil)				
Trialno	Loc	Date	Egg and larvae	Cysts
849	HH1	15-11-2024	0,0	14
850	MØ1	21-01-2024	0,0	0
851	RG1	22-01-2024	0,0	0
852	KN1	28-01-2024	0,0	0

Appendix A. Klima

Meteorologiske data. Temperatur og nedbør på Lolland og Falster. Data er interpoleret mellem de klimastationer der står tættest på de individuelle forsøg.

