

Differences in tolerance to soil borne fungi in sugar beet varieties 2008

Olika betsorters motståndskraft mot jordburna svampar 2008

Åsa Olsson

asa.olsson@nordicsugar.com

+46 (0)709 53 72 62

NBR Nordic Beet Research Foundation (Fond)
Højbygårdvej 14, DK-4960 Holeby

Borgeby slottsväg 11, SE-237 91 Bjärred

Använd gärna denna information, men glöm inte att ange källan vid publicering!

Betsorters tolerans mot jordburna svampsjukdomar

Sammanfattning

Socketbetor kan angripas av flera jordburna svamparter. Den kanske viktigaste i Sverige är *Aphanomyces cochlioides*. Plantbortfall under uppkomsten kan förhindras genom att fröet betas med Tachigaren med den verksamma beståndsdelan hymexazol. Denna betning räcker i ca fyra till sex veckor. Senare angrepp kan ge kroniska skador på rötterna.

Sedan några år tillbaka provas gamla och nya sorter i Sverige på naturligt infekterad mark. Resultaten från dessa försök har visat att det finns stor variation mellan sockerbetsorter vad gäller tolerans mot jordburna svampar.

Under 2008 provades totalt 15 sorter i två försök i Skåne där infektionsnivån var hög. I försöket gjordes bedömningar av plantantal och rotbrandsangrepp under uppkomst samt skörd och kroniska rotskador efter skörd.

Lincoln och HI 0569 hade signifikant lägre sjukdomsindex efter uppkomst än Jenny, Theresa, Rasta, Frieda, Plexus och Othello.

Det fanns inga skillnader i kroniska skador efter skörd mellan sorterna.

Summary

One of the most important soil borne fungi in Sweden is *Aphanomyces cochlioides*. The disease occurs in two phases, one early causing damping-off after emergence and one later chronic phase. New varieties are routinely tested every year in Sweden on naturally infested soil. Disease severity during emergence was evaluated in two trials 2008, Åkerslätt and Videröra.

Lincoln and HI 0569 showed significantly lower disease severity at emergence than Jenny, Theresa, Rasta, Frieda, Plexus and Othello.

There were no differences between the varieties in chronic symptoms of root rot.

Introduction

One of the most important soil borne fungi in Sweden is *Aphanomyces cochlioides*. The disease occurs in two phases, one early causing damping-off after emergence and one later chronic phase. Resulting problems are reduced plant number and root yield. Identification of high risk fields is important and control methods include seed treatment with hymexazol, growing tolerant varieties and liming. New varieties are routinely tested every year in Sweden on naturally infested soil.

Materials and methods

Field trials

Two field trials (complete block design with four replications) were sown on naturally infested soil. Rasta was used as tolerant control and Palace as sensitive control.

Evaluations

The number of plants in each plot was counted three times (at 20%, 50%, max and final emergence). Plant vigour was evaluated once. Evaluation of damping-off was performed twice in early spring. The first evaluation took place when the plants had just developed cotyledons and the second evaluation two weeks later. In the sample area 20 randomly chosen plants were dug up and each plant was evaluated for symptoms of damping-off and classified into one of six groups: 0 (healthy), 10, 25, 50, 75 and 100% (dead plants). A disease index was calculated using the following equation developed by Larsson and Gerhardson (1990):

$$DSI = ((n_0 * 0 + n_{20} * 20 + n_{50} * 50 + n_{75} * 75 + n_{100} * 100) / \text{plant number})$$

where n = number of beets in each class.

After harvest, the beets in each plot were evaluated for symptoms of chronic root rot using a scale from 1–7 (table 1). The evaluation of chronic root rot was carried out at the central tare house in Örtofta (Agri Provtvätt, Örtofta Sockerbruk, Danisco Sugar).

Table 1. Evaluation of chronic symptoms of root rots

1 = Weak symptoms on max. 25% of the beets
2 = Weak symptoms on max. 50% of the beets
3 = Weak symptoms on max. 75% of the beets
4 = Strong symptoms on 25% of the beets
5 = Strong symptoms on 50% of the beets
6 = Strong symptoms on 75% of the beets
7 = Severe symptoms on all beets

Statistical analyses

All variables measured in the field trial were analysed using analysis of variance (Proc GLM, SAS) and pairwise differences were analysed with Fischer's LSD test.

Results and discussion

Sugar beets were drilled late in 2008 in the Swedish growing area (end of April). Problems with damping-off during emergence were generally low. However, at Videröra, damping-off occurred in the beginning of June. Chronic symptoms were rare in both trials.

Plant number

At 50% emergence, Nexus and HI 0569 had over 80 000 plants/ha at Åkerslätt. Palace, Theresa and Othello had less than 60 000 plants at the same time (figure 1). Plant numbers at 50% in the trial at Videröra is shown in figure 2. Nexus and HI 0569 had the highest number of plants (not significant).

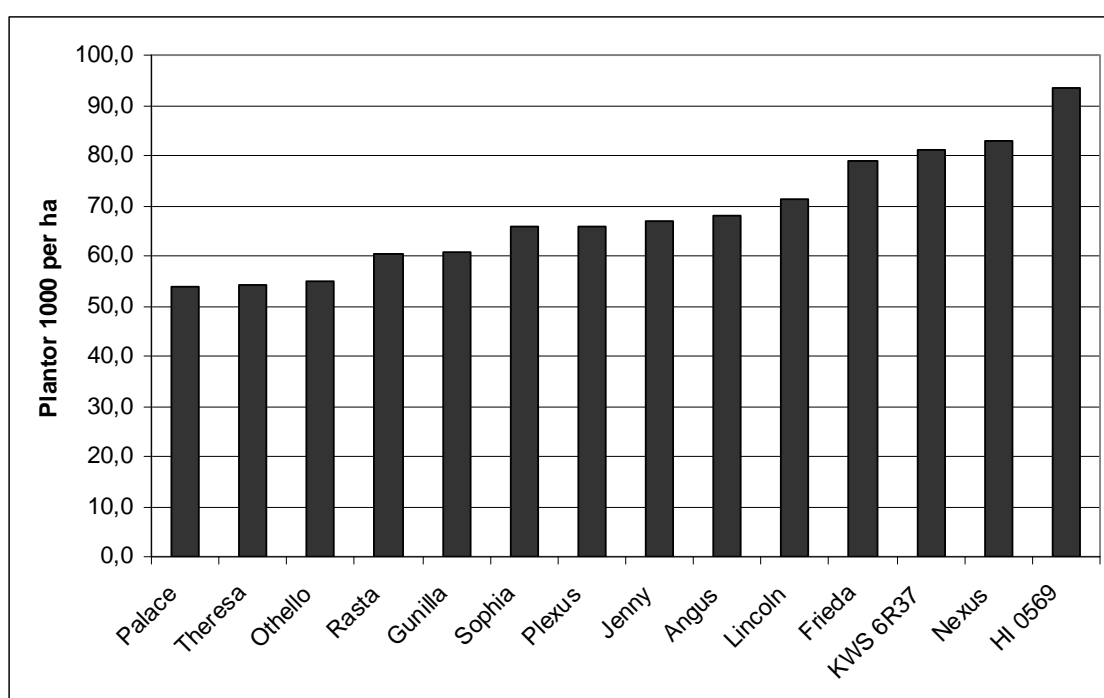


Figure 1. Plant number (1000/ha) at 50% emergence, 7 May, Åkerslätt.
Prob = <0,0001, *LSD* = 12,9.

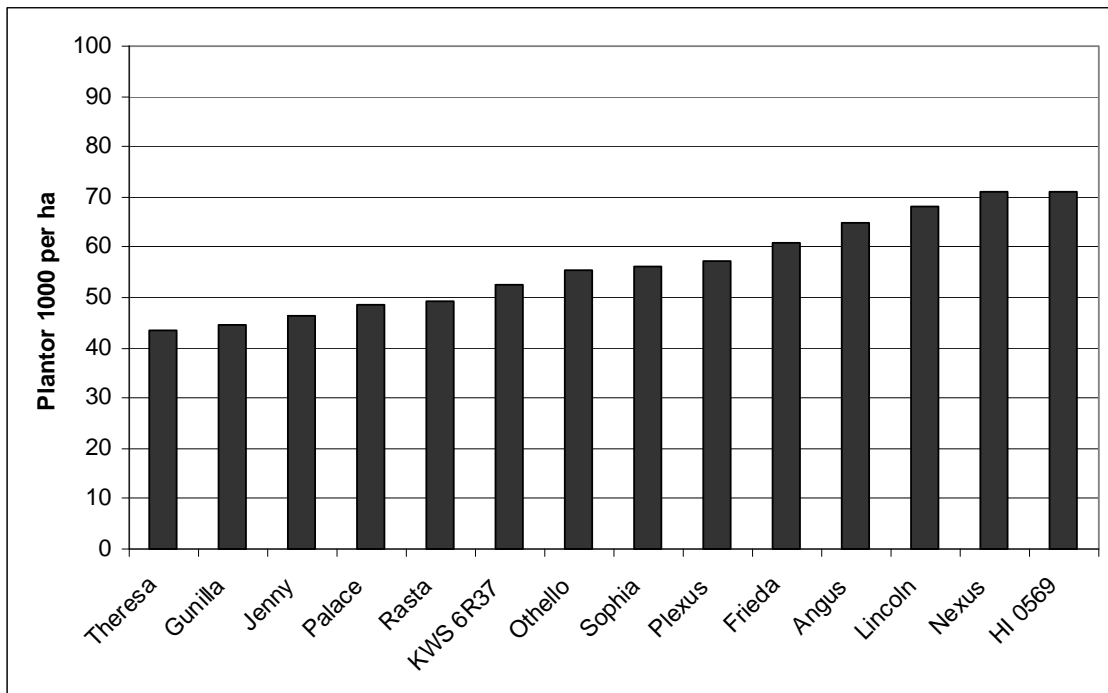


Figure 2. Plant number (1000/ha) at 50% emergence, 5 May, Videröra. Prob = ns.

Disease severity - early phase

Lincoln and HI 0569 showed the lowest disease severity at Videröra (figure 3), significantly lower than Jenny, Theresa, Rasta, Frieda, Plexus and Othello.

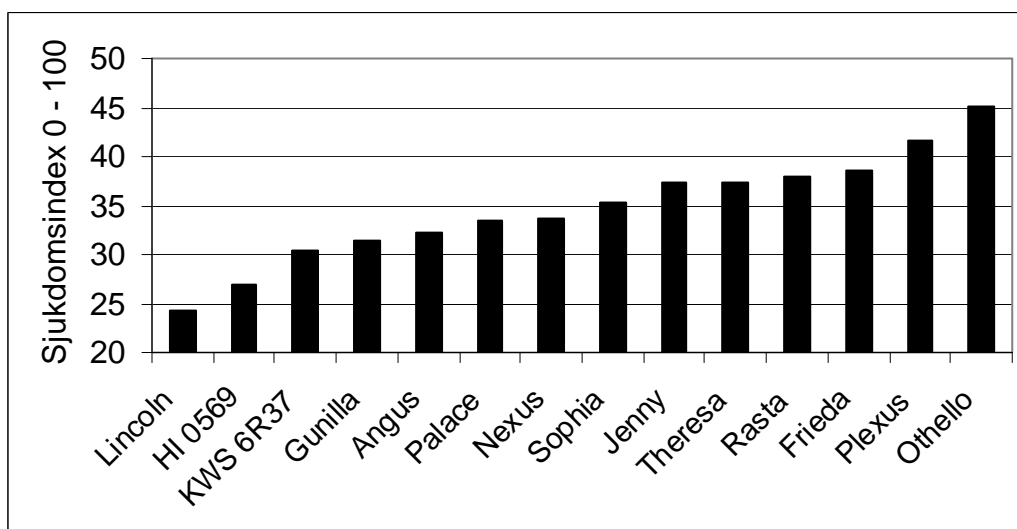


Figure 3. Disease severity, 3 June, Videröra. Prob = 0,0307, LSD = 9,8.

Yield

The trial at Åkerslätt was harvested and the sugar yield is shown in figure 4.

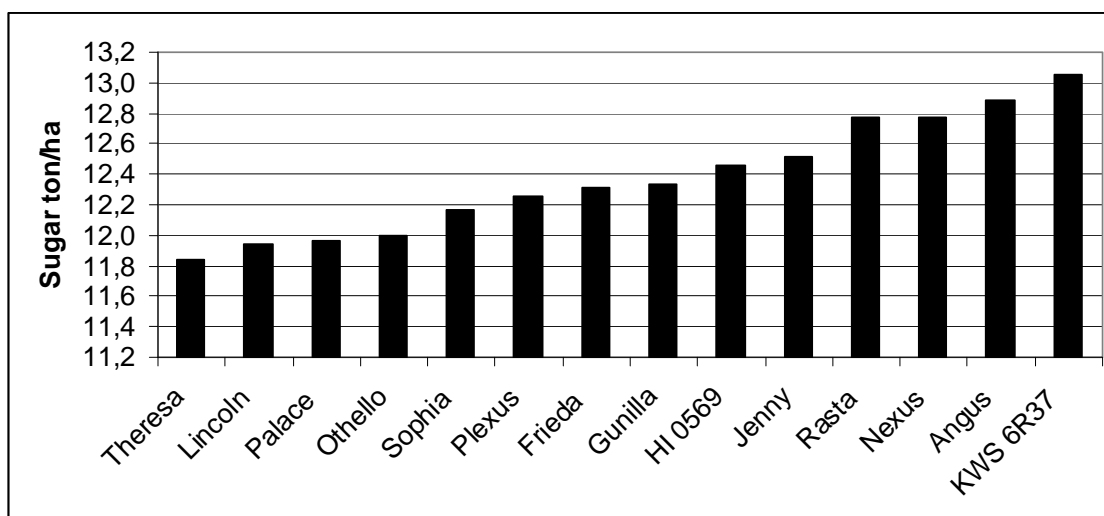


Figure 3. Sugar yield ton/ha , Åkerslätt. Prob = 0,0254, LSD = 0,7.

Theresa, Lincoln, Palace and Othello showed significantly lower sugar yield than Rasta, Nexus, Angus and KWS 6R37.

Conclusions

Lincoln and HI 0569 showed significantly lower disease severity at emergence than Jenny, Theresa, Rasta, Frieda, Plexus and Othello.

There were no differences between the varieties in chronic symptoms of root rot.

References

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

Borgeby den 12 juni 2009

Åsa Olsson
Project Manager
NBR Nordic Beet Research Foundation

Robert Olsson
Technical Director
NBR Nordic Beet Research Foundation

Olika betsorters motståndskraft mot jordburna svampar

2008-111

Syfte/aim:

Jämföra olika betsorters toleransnivå mot *A. cochliformis* /

Compare sugar beet varieties for their tolerance to *A. cochliformis*

Krav på försöksplats/ Demands on trial locations:

Fält med medium till hög potential för rotbrand /

Field with medium to high root rot potential

Uppdragsgivare:

NBR

Ansvarig / responsible NBR SE:

Åsa Olsson

0709 53 72 62

Teknisk beskrivning / Technical details:

Seed treatment:

Gaucho

imidaklopid 60 g a. i. per unit

Tachigaren

hymexazol 14 g a. i. per unit

Försöksplan

Variety	Code	Type
1 Rasta	HI 0425	2XRZ
2 Palace	DS 2058	2X
3 Sophia	KWS 5R02	2XRZLA
4 Gunilla	KWS 5S83	2XLA
5 Angus	DS 4115	2XRZ
6 Plexus	HI 0447	2XRZNT
7 Theresa	KWS6K54	2XRZNT
8 Nexus	HI 0549	2XRZ
9 Lincoln	HI 0402	2XRZAR
10 HI 0569	HI 0569	2XRZ
11 Frieda	KWS 6R24	2XRZLA
12 KWS 6R37	KWS 6R37	2XRZLA
13 Othello	DS4124	2XRZLA
14 Jenny	DS 4127	2XRZ

Fältplan / Field plan

Land	Serie	Plats	Försöksvärd (namn o telefon)
SE	111	Åkerslätt	Göran Brynell, Maglarp, 231 93 Trelleborg 0708-74 93 19
SE	111	Videröra	Göran Svensson, Videröra/Kvistofta, 260 30 Vallåkrz 0709-36 02 90

Fältplan

Åkerslätt

IV	2	9	7	11	12	10	13	3	5	6	4	8	1	14	Provtagningsyta
III	11	4	2	6	7	5	8	12	14	1	13	3	10	9	Provtagningsyta
II	5	12	10	14	1	13	2	6	8	9	7	11	4	3	Provtagningsyta
I	12	5	3	7	8	6	9	13	1	2	14	4	11	10	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	

Videröra

Försök 111

I	11	9	3	10	7	12	6	4	14	1	2	8	13	5
---	----	---	---	----	---	----	---	---	----	---	---	---	----	---

Försök 102

1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
I (behandlad)							II (obehandlad)						

II

4	2	10	3	14	5	13
---	---	----	---	----	---	----

11	7	8	9	1	6	12
----	---	---	---	---	---	----

III (obehandlad)

IV (behandlad)

Blockens placering i fält

111

Block I	Block II
---------	----------

102

Block I	Block II	Block III	Block IV
---------	----------	-----------	----------

Brickplan Åkerslätt

IV	4043	4044	4045	4046	4047	4048	4049	4050	4051	4052	4053	4054	4055	4056	Provtagningsyta Provtagningsyta
III	4029	4030	4031	4032	4033	4034	4035	4036	4037	4038	4039	4040	4041	4042	
II	4015	4016	4017	4018	4019	4020	4021	4022	4023	4024	4025	4026	4027	4028	Provtagningsyta Provtagningsyta
I	4001	4002	4003	4004	4005	4006	4007	4008	4009	4010	4011	4012	4013	4014	
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	

Olika betsorters motståndskraft mot jordburna svampar 2008

2008-111

Analyser, bedömningar	Tid	PM	Kommentarer	Utförare	Datum	Signatur
Analysis and evaluations	Time	PM	Comments	Responsible	Date	Signature
Generalprov 6		2.6.1		HS	17-mar	JM
Svampprov	jan-febr	2.6.1	Soil index, Syngenta	HS	28-jan	JE
Utstakning i fält		2.4.1		HS	17-mar	JM JE
Parcellvis sådd		2.4.2		HS	19-apr	JM JE UDK
Planträkning 20		2.5.4		HS	02-maj	JE UDK
Planträkning 50		2.5.4		HS	05-maj	JE
Planträkning max		2.5.4		HS	23-maj	JM
Planträkning slutl		2.5.4		HS	Ej utförd	
Rotbrandsbed. 1	BBCH 10-11	2.5.8	I provtagningsytan	HS/NBR	20-maj	JM JE ÅO
Rotbrandsbed. 2	BBCH 14-15	2.5.8	I provtagningsytan 2 v efter första bedömningen	HS/NBR	03-jun	JM ÅO
Besiktning inför skörd				NBR	25-aug	ÅO
Skörd		2.4.7	Ej utförd på Videröra	HS	29-sep	JM JE SH
Leverans till provtvätt		2.4.7		HS	01-okt	
Analysdatum					01-okt	
Svampangrepp efter skörd		2.5.10		NBR	01-okt	RS
Analys av skördevariabler		-		DS		
Krav på försöksplats	Högt infektionstryck av jordburna svampar					
Utmärkning o gränsning	Märkning med gul sticka vid hörnpinne med uppgift om sådatum. Varje parcell märks med gul sticka med bricknummer. Försöks- och fältplan inplastad på hörnstolpe. Gränsning minst 1 m brett i alla mellangångar framför parcellbasen					
Försöksutförande	Blockförsök med fyra upprepningar					
	Parceller	Antal	56 Åkerslätt, 28 Videröra			
	Bruttoparcell	Antal rader	4 eller 6			
		Längd m	16 inkl provtagningsyta (11+ 5)			
	Skördeparcell	Längd m	9			
Utsäde	Beställs av NBR					
	Betning	Gaucho 60 g + Tiram 6 g + Tachigaren 14 g a.i./unit				
Kontakt NBR	Åsa Olsson, 0709-537262					
Övriga upplysningar	Om regn uteblir under uppkomsten önskas försöken om möjligt vattnade efter uppkomst (då plantorna blivit tillräckligt stora) för att ge gynnsamma betingelser för angrepp av jordburna svampar.					
Avvikelser / Nonconformances:	-					

Field information

Analyser och bedömningar	Field information	Åkerslätt	Videröra
Försöksnummer	Trial no	52	53
Skördedatum	Harvest date		No harvest
Analysdatum Agri provtvätt	Date od analyses Agri provtvätt	081001	-
Radavstånd cm	Row distance	48 cm	48 cm
Nettoparcell m ²	Plot size m ²	8,64	8,64
Fröavstånd cm	Seed distance		
Nematoder (antal/g jord)	Nematodes (no/g soil)	0	0,2
Aphanomyces-index Syngenta	Aphanomyces-index Syngenta	97	99
pH-värde	pH	6,7	6,7
P-AL (mg/100 g jord)	P-AL (mg/100 g soil)	8,1 IVA	33,0 V
K-AL (mg/100 g jord)	K-AL (mg/100 g soil)	8,1 III	9,5 III
Mg-AL (mg/10 g jord)	Mg-AL (mg/10 g soil)	4,5	9,7
K/Mg-kvot	K/Mg-kvot	1,8	1,0
Ca-AL (mg/kg jord)	Ca-AL (mg/kg soil)	170	210
K-HCl (mg/100 g jord)	K-HCl (mg/100 g soil)	120 3	78 2
Cu-HCl (mg/kg jord)	Cu-HCl (mg/kg soil)	7,6	5,9
P-HCL mg/100 g	P-HCL mg/100 g soil	45 3	83 5
Bor (mg/kg jord)	Boron	0,68	
Mullhalt (%)	Organic matter	2,2	3,5
Lerhalt (%)	Clay content	11	15
Finler (%)	Fine Clay	-	-
Sand + grovmo (%)	Sand + fine sand	61	48
Jordart	Soil type	nmhIMo	mmhmoLL
Basmattnadsgrad	Base saturation	-	-
S-värde (mekv/100g jord)	S-value	-	-
T-värde (mekv/100g jord)	T-value	-	-

Particle size

Sand	Sand = 2-0,2 mm
Grovmo	Fine sand = 0,02-0,06 mm
Finmo	Coarse silt = 0,06-0,02 mm
Mjåla	Silt = 0,02-0,002
Lera	Clay = <0,002 mm
Finler	Fine clay = <0,0006

Soil type

nmhISa = medium humus rich light sand
mmhmoLL = humus rich loamy soil
mmhISa = humus rich light sand
mmhIMo = humus rich fine sand soil
nmhIMo = medium humus rich fine sand soil

Plantantal, 1000/ha / Plant number, 1000/ha

Entry	Pih, 1000/ha			Small %	
	20%	50%	100%		
Videröra					
		080502	080505	080604	080604
1 Rasta	HI 0425	6,9	49,2	79,3	3,9
2 Palace	DS 2058	3,5	48,6	86,2	1,9
3 Sophia	KWS 5R02	13,3	56,1	93,2	5,1
4 Gunilla	KWS 5S83	12,2	44,6	81,6	6,8
5 Angus	DS 4115	4,6	64,8	93,8	2,5
6 Plexus	HI 0447	1,2	57,3	94,3	0,6
7 Theresa	KWS6K54	5,8	43,4	93,8	2,5
8 Nexus	HI 0549	6,4	71,2	89,7	3,8
9 Lincoln	HI 0402	8,1	68,3	100,1	2,3
10 -	HI 0569	20,8	71,2	95,5	3,0
11 Frieda	KWS 6R24	14,5	60,8	92,6	2,5
12 -	KWS 6R37	9,3	52,7	89,7	4,4
13 Othello	DS 4124	1,7	55,6	92,6	0,7
14 Jenny	DS 4127	4,6	46,3	92,6	0,6
RSQ		71,9	71,7	56,3	36,0
CV		78,4	21,2	7,9	122,4
LSD		13,7	25,8	15,5	7,7
Prob		0,2346	0,3211	0,3852	0,8852
Åkerslätt					
		080505	080507	080604	080604
1 Rasta	HI 0425	26,9	60,5	100,4	0,6
2 Palace	DS 2058	22,3	53,8	98,7	1,5
3 Sophia	KWS 5R02	28,1	65,7	100,1	0,6
4 Gunilla	KWS 5S83	27,8	60,8	99,0	1,8
5 Angus	DS 4115	30,4	68,0	96,4	1,5
6 Plexus	HI 0447	24,0	66,0	96,1	0,9
7 Theresa	KWS6K54	35,9	54,1	100,7	0,9
8 Nexus	HI 0549	38,8	83,0	104,5	0,5
9 Lincoln	HI 0402	40,8	71,2	96,6	0,0
10 -	HI 0569	52,7	93,5	100,7	1,7
11 Frieda	KWS 6R24	32,4	79,0	95,8	1,2
12 -	KWS 6R37	48,9	81,0	102,1	0,8
13 Othello	DS 4124	26,0	55,0	96,1	0,9
14 Jenny	DS 4127	31,5	66,8	96,4	1,5
RSQ		47,4	71,3	32,7	53,7
CV		34,2	13,1	5,6	112,1
LSD		16,3	12,9	8,0	1,7
Prob		0,0118	<0,0001	0,5145	0,6361

Olika betsorters motståndskraft mot jordburna svampar 2008

2008-111

Variety	Damping-off I		Damping-off II		Root rot index 1 - 7	
	Weight g/pl	DSI I 0-100	Weight g/pl	DSI 2 0-100		
Videröra		080520	080520	080603	080603	-
1 Rasta HI 0425	0,8	34,7	13,4	37,9	-	
2 Palace DS 2058	1,1	29,5	13,0	33,5	-	
3 Sophia KWS 5R02	1,0	37,9	13,7	35,3	-	
4 Gunilla KWS 5S83	1,0	38,3	9,1	31,4	-	
5 Angus DS 4115	1,1	29,6	15,2	32,2	-	
6 Plexus HI 0447	0,9	27,4	10,6	41,6	-	
7 Theresa KWS6K54	0,9	29,8	14,8	37,4	-	
8 Nexus HI 0549	1,2	32,0	17,4	33,7	-	
9 Lincoln HI 0402	1,0	37,9	17,3	24,4	-	
10 - HI 0569	1,6	30,1	20,6	27,0	-	
11 Frieda KWS 6R24	1,1	33,5	14,1	38,6	-	
12 - KWS 6R37	1,2	35,7	17,2	30,5	-	
13 Othello DS 4124	1,1	32,2	15,7	45,0	-	
14 Jenny DS 4127	0,9	30,6	15,5	37,4	-	
RSQ	76,0	55,8	77,3	80,9	-	
CV	14,2	13,9	21,9	13,1	-	
LSD	0,3	9,8	7,0	9,8	-	
Prob	0,0308	0,3492	0,1971	0,0307	-	
Åkerslätt		080521	080521	080530	080530	
1 Rasta HI 0425	1,1	32,0	5,6	29,6	1,3	
2 Palace DS 2058	1,2	28,6	6,2	32,4	0,3	
3 Sophia KWS 5R02	1,3	33,9	5,6	32,2	1,5	
4 Gunilla KWS 5S83	1,3	31,5	5,1	34,1	2,5	
5 Angus DS 4115	1,5	30,6	6,3	30,4	0,5	
6 Plexus HI 0447	1,3	29,4	6,2	30,3	1,0	
7 Theresa KWS6K54	1,3	30,4	5,6	36,7	0,5	
8 Nexus HI 0549	1,6	27,1	7,1	29,4	0,5	
9 Lincoln HI 0402	1,4	25,6	6,5	30,6	0,5	
10 - HI 0569	1,7	25,7	8,0	29,4	0,3	
11 Frieda KWS 6R24	1,4	26,9	4,9	34,0	0,3	
12 - KWS 6R37	1,8	29,1	7,6	29,9	2,5	
13 Othello DS 4124	1,0	32,3	5,3	36,1	0,3	
14 Jenny DS 4127	1,4	30,7	6,9	29,1	0,5	
RSQ	79,8	35,5	66,9	70,0	38,8	
CV	10,4	14,7	14,2	13,9	132,8	
LSD	0,2	6,2	1,3	6,3	1,7	
Prob	<0,0001	0,2099	0,0001	0,2193	0,0703	
Average						
1 Rasta HI 0425	0,9	33,5	9,6	32,9	-	
2 Palace DS 2058	1,1	29,4	9,9	33,3	-	
3 Sophia KWS 5R02	1,1	35,8	9,7	33,7	-	
4 Gunilla KWS 5S83	1,1	34,3	7,8	33,7	-	
5 Angus DS 4115	1,3	30,8	10,7	31,5	-	
6 Plexus HI 0447	1,1	29,3	9,1	34,6	-	
7 Theresa KWS6K54	1,1	30,7	10,1	37,4	-	
8 Nexus HI 0549	1,4	29,2	12,0	31,3	-	
9 Lincoln HI 0402	1,3	30,2	11,6	29,0	-	
10 - HI 0569	1,6	27,7	13,6	29,1	-	
11 Frieda KWS 6R24	1,2	29,6	9,4	36,1	-	
12 - KWS 6R37	1,6	31,8	12,3	30,6	-	
13 Othello DS 4124	1,0	32,8	10,2	39,6	-	
14 Jenny DS 4127	1,2	31,2	11,2	32,4	-	
RSQ	68,7	30,3	74,8	21,2	-	
CV	13,9	14,5	30,3	20,9	-	
LSD	0,2	5,1	3,2	7,9	-	
Prob	<0,0001	0,1247	0,0712	0,3275	-	

Yield

Entry	PIh final		Roots		Sugar		Rel	Amino-N	K+Na	Clean- ness
			1000/ha	t/ha	%	t/ha		mg/100 g beet	mM/100 g beet	%
Åkerslätt										
1	Rasta	HI 0425	100,4	72,2	17,71	12,77	100	11	3,4	95,0
2	Palace	DS 2058	98,7	68,4	17,50	11,96	94	13	3,9	94,1
3	Sophia	KWS 5R02	100,1	67,7	17,97	12,17	95	12	3,7	94,6
4	Gunilla	KWS 5S83	99,0	68,7	17,93	12,33	97	12	3,7	94,9
5	Angus	DS 4115	96,4	73,2	17,60	12,88	101	12	3,6	95,1
6	Plexus	HI 0447	96,1	70,9	17,30	12,26	96	13	3,9	94,7
7	Theresa	KWS6K54	100,7	65,0	18,23	11,84	93	12	3,8	92,9
8	Nexus	HI 0549	104,5	72,6	17,60	12,78	100	14	3,9	94,6
9	Lincoln	HI 0402	96,6	67,6	17,67	11,94	94	11	3,3	95,5
10	-	HI 0569	100,7	73,0	17,07	12,46	98	12	3,8	94,4
11	Frieda	KWS 6R24	95,8	69,4	17,74	12,31	96	10	4,0	94,3
12	-	KWS 6R37	102,1	73,9	17,66	13,05	102	9	4,0	94,6
13	Othello	DS4124	96,1	69,5	17,29	12,00	94	14	3,8	94,9
14	Jenny	DS4127	96,4	72,5	17,24	12,51	98	13	3,8	94,8
	RSQ		32,7	66,4	53,0	59,7	-	34,2	61,5	46,5
	CV		5,6	4,1	2,0	4,1	-	21,4	5,5	0,8
	LSD		8,0	4,1	0,5	0,7	-	3,6	0,3	1,1
	Prob		0,5145	0,0013	0,0019	0,0254	-	0,2860	0,0002	0,0116