

Slutrapport för utvecklingsprojektet:

Olika betsorters toleransnivå mot jordburna svampar 2009

Bakgrund

En av de vanligaste jordburna svamparna på sockerbeter är *Aphanomyces cochlioides*. Strax efter uppkomsten så ger den upphov till rotbrand. Hypokotylen på den unga plantan ruttar vilket gör att plantan dör. Under gynnsamma betingelser, som fukt och värme, kan plantbortfallet bli betydande. Senare på säsongen uppträder sjukdomen i en kronisk fas som gör pålroten deformerad, typiskt är att roten blir insnörd under betnacken.

Genom att beta fröna kan tidiga angrepp minimeras. Den produkt som är verksamt mot *A. cochlioides* är Tachigaren med den aktiva substansen hymexazol. För att förhindra senare angrepp är det viktigt att välja en tolerant betsort. Därför testas varje år nya sorter på naturligt infekterad mark.

Försöksserien 2009 utförs i samarbete med NBRs motsvarigheter i Tyskland (IfZ) och Holland (IRS). Vår avsikt är att i en gemensam försöksserie prova några gemensamma betsorter från varje land på naturligt infekterade jordar i Holland och Sverige.

Material och metoder

Försöksdesign och plan

Under 2009 såddes två fältförsök, ett på Ekebergs gård utanför Kristianstad och ett på Skibaröds gård i centrala Skåne. Båda fälten har tidigare haft återkommande problem med rotbrandsangrepp. Som tolerant kontroll användes Rasta och som känslig kontroll Zanzibar, med och utan hymexazol. Försöksplanen visas i tabell 1.

Bedömningar

Under uppkomsten räknades antalet plantor tre gånger vid 20 %, 50 % och full uppkomst. En slutlig räkning gjordes också. Bedömning av rotbrand gjordes två gånger. Första gången då plantorna precis utvecklade hjärtbladen och andra gången två veckor senare. Vid varje tillfälle grävdes 20 plantor per parcell upp och bedömdes. Rötterna tvättades rena från jord. Mörkfärgning av rotsystemet graderades enligt skalan: 0 (friska), 10, 25, 50, 75 och 100 % (död planta).

Ett sjukdomsindex räknades sedan ut enligt Larsson and Gerhardson (1990):

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

där n = antalet plantor i varje klass.

Efter skörd bedömdes rötterna för kroniska skador enligt nedanstående skala (tabell 2).

Tabell 1. Försöksplan till provningen av sorter på naturligt infekterad jord

	Sort	Förädlare	Betning
1	Rasta	Syngenta Seeds	14 g a. i. hymexazol
2	Zanzibar	SES	Utan hymexazol
3	Zanzibar	SES	Med hymexazol
4	Emilia KWS	KWS	14 g a. i. hymexazol
5	Silotta	Syngenta Seeds	14 g a. i. hymexazol
6	Jenny	Maribo Seeds	14 g a. i. hymexazol
7	Rosalinda KWS	KWS	14 g a. i. hymexazol
8	Mixer	Syngenta Seeds	14 g a. i. hymexazol
9	Plexus	Syngenta Seeds	14 g a. i. hymexazol
10	Nexus	Syngenta Seeds	14 g a. i. hymexazol
11	Julietta KWS	KWS	14 g a. i. hymexazol
12	Theresa KWS	KWS	14 g a. i. hymexazol
13	HI0813	Syngenta Seeds	14 g a. i. hymexazol
14	HI0870	Syngenta Seeds	14 g a. i. hymexazol
15	ST_S_APH1	Strube Saat	14 g a. i. hymexazol
16	ST_S_APH2	Strube Saat	14 g a. i. hymexazol
17	ST_S_APH3	Strube Saat	14 g a. i. hymexazol

Tabell 2. Skala för bedömning av kroniska skador på betrötter

Skala	
1	Svaga symptom på max. 25 % av betorna
2	Svaga symptom på max. 50 % av betorna
3	Svaga symptom på max. 75 % av betorna
4	Kraftiga symptom på 25 % av betorna
5	Kraftiga symptom på 50 % av betorna
6	Kraftiga symptom på 75 % av betorna
7	Allvarliga symptom på alla betorna

Statistiska analyser

Alla variabler analyserades med Proc GLM i SAS, SAS institute Inc. Parvisa jämförelser gjordes med Fisher's protected LSD.

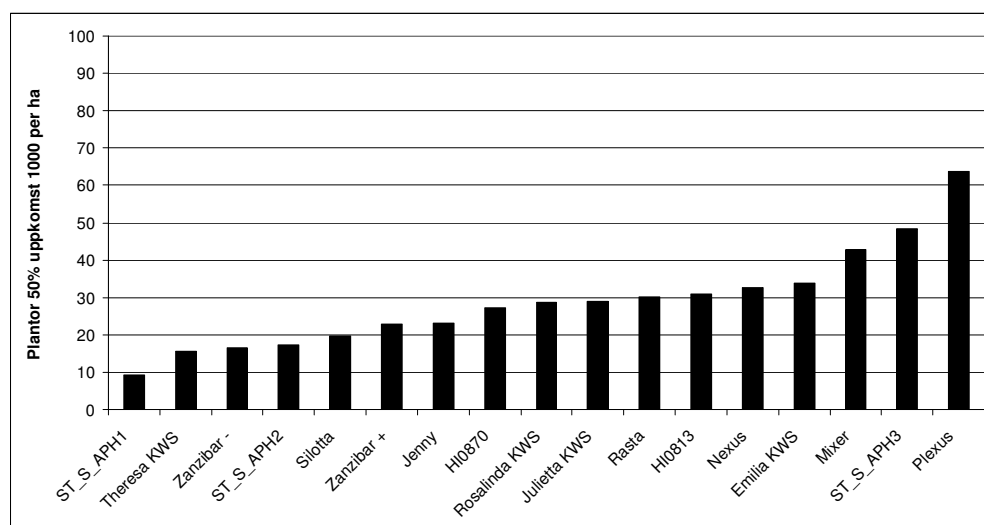
Result och diskussion

Våren 2009 blev mycket nederbördsfattig och betorna kunde därför sås tidigt i månadskiftet mars/april. Men de torra förhållandena gjorde att rotbrandsangreppen under uppkomsten blev mycket svaga.

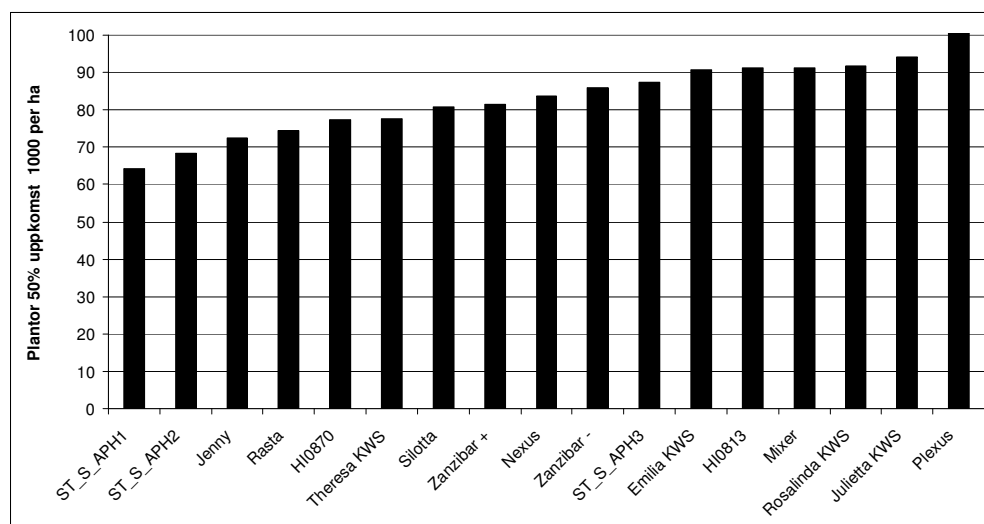
Plantantal

Plexus, ST_S_APH3 och Mixer hade de högsta plantantalen vid 50 % uppkomst, mellan 42 800 och 63 700 plantor (figur 1). ST_S_APH1, Theresa KWS och Zanzibar (utan hymexazol), ST_S_APH2 samt Silotta hade alla färre än 20 000 plantor vid samma tidpunkt.

Även på Ekeberg (figur 2) hade Plexus det högsta plantantalet vid 50 % uppkomst (fler än 100 000). Lägst plantantal hade ST_S_APH1 och ST_S_APH2 (färre än 70 000).



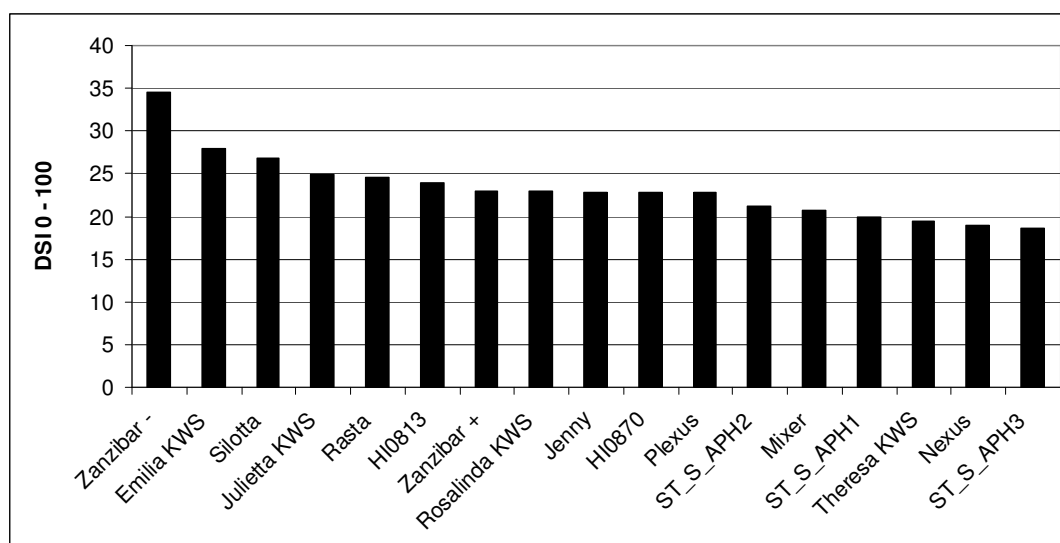
Figur 1. Plantantal (1000-tal per ha) vid 50 % uppkomst, 20 april, Skibaröd.
 Prob = <0,0001, LSD = 11,7.



Figur 2. Plantantal (1000-tal per ha) vid 50 % uppkomst, 28 april, Ekeberg.
 Prob = <0,0002, LSD = 14,8.

Sjukdomsindex – tidiga angrepp

De typiska symptomen på rotbrandsangrepp, sytrådstunna och bruna hypokotylar, var sällsynta under 2009. Vid den andra bedömningen av rotbrand fanns det trots detta signifikanta skillnader mellan sorterna på Ekeberg. ST_S_APH3, Nexus och Theresa KWS hade signifikant lägre DSI (figur 3), än Silotta, Emilia KWS och Zanzibar (utan hymexazol). Sorterna måste dock testas under betydligt högre infektionstryck för att med säkerhet kunna avgöra deras toleransnivå.



Figur 3. Sjukdomsindex, 20 maj 2009, Ekeberg. Prob = 0,0146, LSD = 7,4.

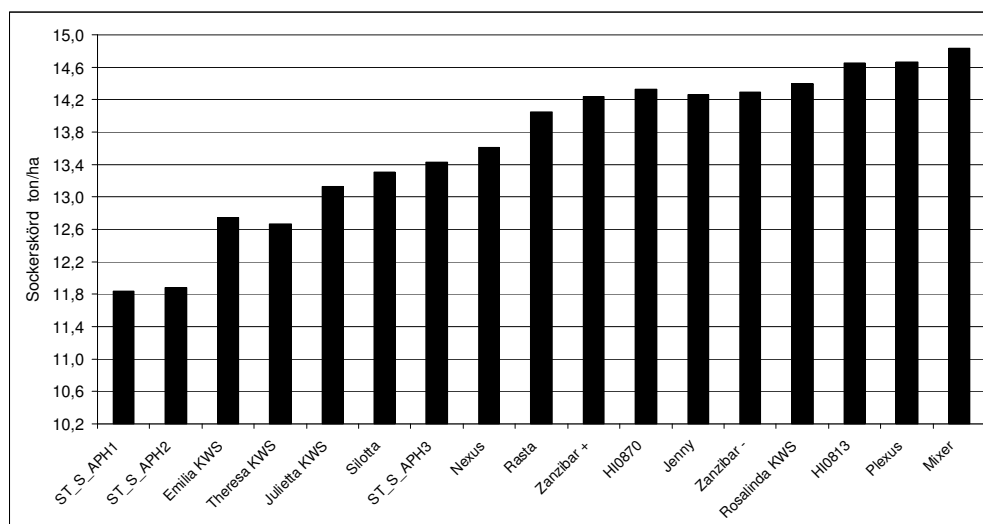
Sockerskörd

ST_S_APH1, ST_S_APH2, Emilia och Theresa KWS hade signifikant lägre sockerskörd än Rosalinda KWS, HI0813, Plexus och Mixer på Skibaröd.

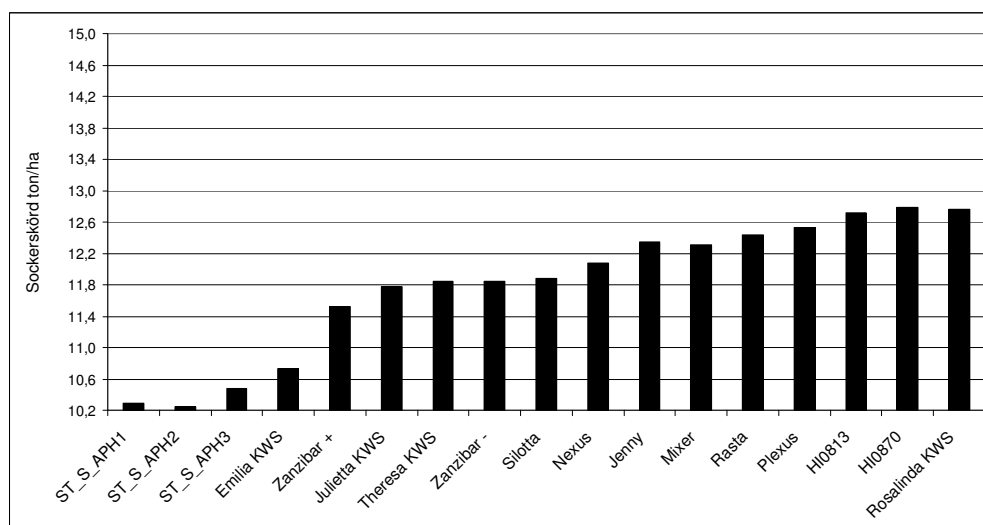
I försöket på Ekeberg hade ST_S_APH1, ST_S_APH2, ST_S_APH3 och Emilia KWS signifikant lägre skörd än de andra sorterna i försöket.

HI0813, Plexus, Rosalinda KWS, Mixer och HI0870 hade signifikant högre skörd än Silotta, Julietta KWS, Theresa KWS, ST_S_APH3, Emilia KWS, ST_S_APH1 och ST_S_APH2 (figur 6).

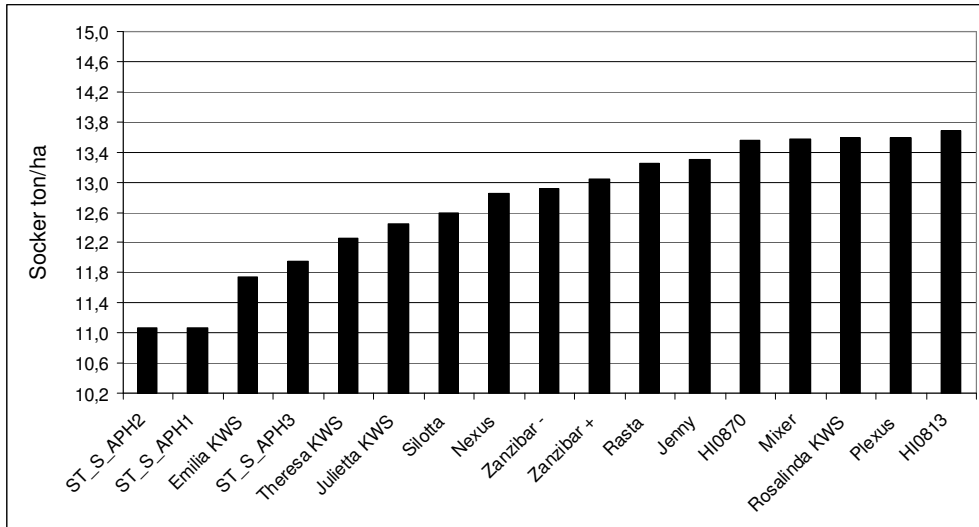
Inga kroniska skador noterades i försöken.



Figur 4. Sockerskörd, ton/ha, Skibaröd. Prob = 0,0003, LSD = 1,4.



Figur 5. Sockerskörd, ton/ha, Ekeberg. Prob = <0,0001, LSD = 0,9.



Figur 6. Sockerskörd, ton/ha, 2 försök i Sverige 2009.

Prob = >0,0001, LSD = 0,8, R² = 95,1%.

Skördenivåer för olika sorter vid olika smittotryck

Totalt testades åtta sorter på tre jordar med helt olika smittotryck under 2009 (figur 8, tabell 3). Jordarnas smittotryck testas före sådd i ett jordtest. Från detta beräknas ett sjukdomsindex (0–100) och förekommande svampar isoleras. Försöksplatsen Nyboholm (försöksserie 102 sortförsök 2009 NBR) har ett mycket lågt smittotryck (DSI = 49). Försöksplatsen på Skibaröd har ett medelhögt smittotryck (DSI = 67) och på Ekeberg var smittotrycket mycket högt (DSI = 82). I jordtesterna från Skibaröd och Ekeberg kunde *A. cochliformis* isoleras. Övriga jordparametrar visas i tabell 4.

I tabell 3 visas de faktiska sockerskördarna på de tre försöksplatserna. De tre platserna har helt olika skördenivåer. Försöket på Ekeberg skördades dock ca fyra veckor tidigare än Skibaröd och Nyboholm. Ekebergsförsöket skördades 17/9, Nyboholm den 16/10 och Skibaröd den 17/10. Den genomsnittliga sockerskörd över alla åtta sorterna på Nyboholm låg på 17,1 ton/ha, på Skibaröd 13,9 och på Ekeberg 12,3 ton/ha (tabell 3).

I genomsnitt förlorades 18,3 % av polsockermängden då smittotrycket i marken ökade från lågt på Nyboholm till medelhögt DSI på Skibaröd. De sorter som förlorade minst polsocker var Mixer och Plexus med 14 %. De sorter som förlorade mest var Rosalinda (22 %) och Julietta (22 %). Nexus och Theresa förlorade 19,5 respektive 21,1 %.

En tidigare undersökning, SLF-projektet ”Åtgärder mot förluster av svampangrepp i sockerbeter under odling och lagring” har visat att sockerförlusterna kan uppgå till så mycket som 27 % för jordar med högt smittotryck (DSI > 80) jämfört med lågt (DSI < 40). Denna undersökning var baserad på 120 provrutor slumpvis fördelade på olika jordar i det skånska odlingsområdet 2003 till 2005. Vidare hade provrutorna med lägst smittotryck en genomsnittlig skörd på 12,46 ton socker/ha och de med medelhögt smittotryck 11,55 ton socker/ha, en skillnad på 7 %.

Tabell 3. Polsockerskörd (ton/ha) för åtta olika sorter som provats i tre olika försök med olika smittotryck

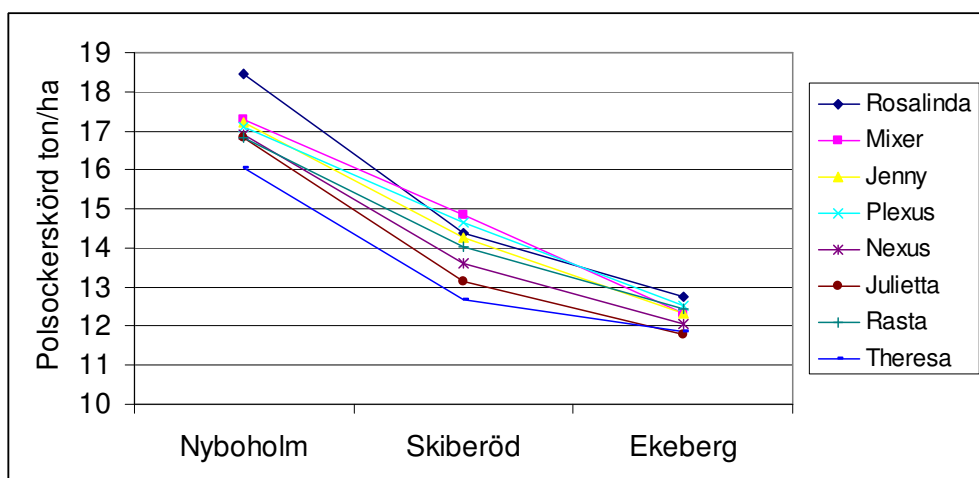
Betsort	Nyboholm	Skibaröd	Ekeberg	Minskning (%) från lågt till medelhögt
	Lågt	Medelhögt	Högt	
Rasta	16,8	14,0	12,4	16,5
Nexus	16,9	13,6	12,1	19,5
Plexus	17,1	14,7	12,5	14,3
Theresa KWS	16,0	12,7	11,8	21,1
Julietta	16,8	13,1	11,8	22,0
Jenny	17,2	14,3	12,3	17,1
Mixer	17,3	14,8	12,3	14,2
Rosalinda KWS	18,5	14,4	12,8	22,1
Medelskörd 8 sorter	17,1	13,9	12,3	18,3

Resultaten tyder på att Mixer och Plexus är två sorter som trots ett högt smittotryck i marken inte tappar så mycket i skörd. Fortsatta provningar får utröna sorternas toleransnivå vid en hög infektionsnivå.

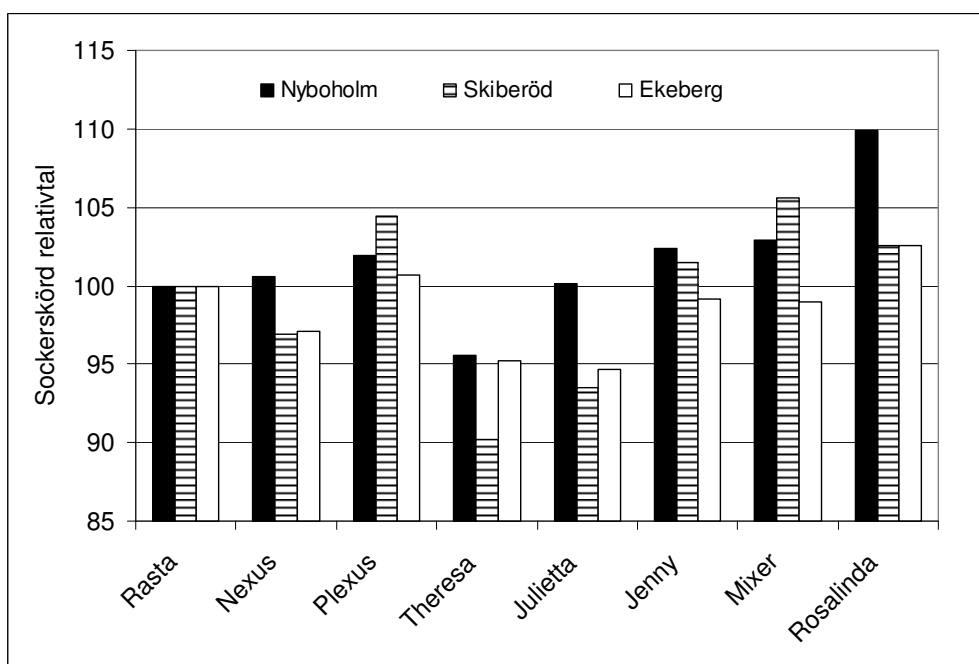
Tabell 4. Jordparametrar i de tre försöken med olika smittotryck

Jordparameter	Nyboholm	Skibaröd	Ekeberg
DSI	49	67	82
pH-värde	7,0	6,4	6,8
P-AL (mg/100 g jord)	10,0	11	12
K-AL (mg/100 g jord)	10,0	22,0	16,0
Mg-AL (mg/100 g jord)	13,0	6,8	16,0
K/Mg-kvot	0,8	3,2	1,0
Ca-AL (mg/100 g jord)	360	130	740
K-HCl (mg/100 g jord)	180	100	280
Cu-HCl (mg/kg jord)	10,0	4,6	21,0
P-HCl (mg/100 g jord)	49	74	96
Mullhalt (%)	4,1	2,6	10,1
Lerhalt (%)	20	10	25
Sand + grovmo (%)	47	59	25
Jordart	mmh moLL	nmh Imo	mr ML

I figur 8 visas en jämförelse mellan sockerskörd för de åtta sorter som funnits på samtliga tre platser. Sockerskörd för Rasta på resp. plats är satt till 100 i relativt tal (figur 8).



Figur 8. Polsockerskörd i absoluta tal för åtta sorter provade på de tre försöksplatserna Nyboholm, Skiberöd och Ekeberg.

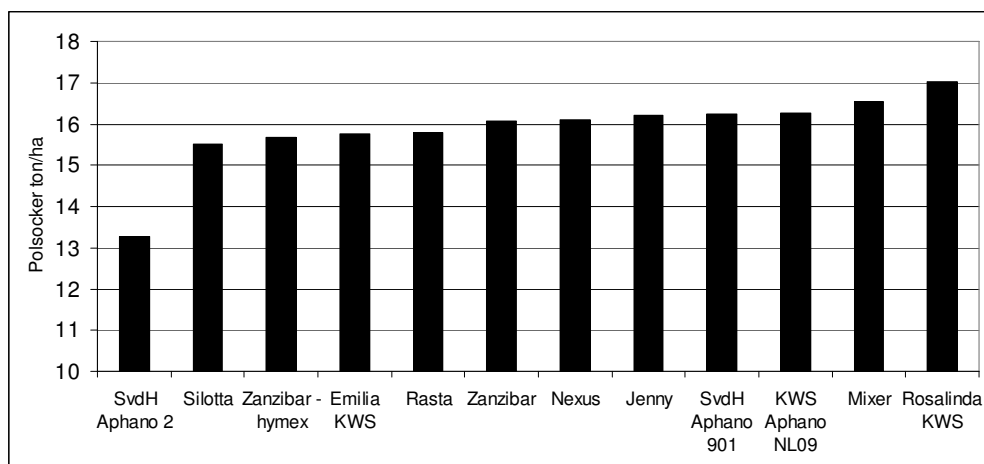


Figur 9. Sockerskörd för åtta betsorter på platser med olika smittotryck.

Resultat från Holland

Försöksserien utfördes i samarbete med IRS i Holland. I de holländska försöken provades fyra marknadssorter i Sverige: Jenny, Nexus, Mixer och Rosalinda. Kontrollleden var de samma i båda länderna, Rasta samt Zanzibar med och utan hymexazol. Även i Holland blev angreppen av *A. cochliformis* svaga trots höga index i jorden.

I samtliga tre holländska försök hade Rosalinda och Mixer högst sockerskörd.



Figur 10. Genomsnittlig sockerskörd i de tre holländska försöken 2009.

I tabell 5 jämförs sockerskördarna (ton/ha och i relativtal) för de olika sorterna i de tre holländska och de två svenska försöken. Zanzibar utan hymexazol ligger i genomsnitt 300 kg socker lägre i sockerskörd än Zanzibar med hymexazol.

Tabell 5. Polsockerskörd i de sorter som provats gemensamt i Holland och Sverige 2009

	Sellingen		Valthermond I		Valthermond II		Skibaröd		Ekeberg	
	ton/ha	rel	ton/ha	rel	ton/ha	rel	ton/ha	rel	ton/ha	rel
Rasta	15,1	100	16,0	100	16,3	100	14,0	100	12,4	100
Zanzibar - hym	15,0	99	16,0	99	16,0	98	14,3	102	11,5	93
Zanzibar	15,3	101	16,5	102	16,4	101	14,2	102	11,8	96
Silotta	14,6	97	16,1	100	15,8	97	13,3	95	11,9	96
Emilia	14,7	97	16,2	101	16,4	101	12,7	91	10,7	87
Jenny	15,4	102	16,5	102	16,7	102	14,3	102	12,3	100
Nexus	15,4	102	16,3	101	16,6	102	13,6	97	12,1	97
Mixer	15,9	105	16,9	105	16,8	103	14,8	106	12,3	99
Rosalinda	16,5	109	17,4	108	17,2	106	14,4	103	12,8	103

Tabell 6. Genomsnittlig polsockerskörd i de sorter som provats gemensamt i Holland och Sverige 2009, 5 försök

5 försök		
	ton/ha	rel
Rasta	14,8	100
Zanzibar - hym	14,6	98
Zanzibar	14,9	100
Silotta	14,3	97
Emilia	14,2	96
Jenny	15,0	102
Nexus	14,8	100
Mixer	15,3	104
Rosalinda	15,7	106

Referenser

- Larsson, M., and Gerhardson, B. 1990. Isolates of *Phytophthora cryptogea* pathogenic to wheat and some other crop plants. *Journal of Phytopathology* 129: 303-315.
- Persson, L. och Olsson, Å. 2005. Åtgärder mot förluster av svampangrepp i sockerbeter under odling och lagring. SLF slutrapport. www.sockerbeter.nu.

Publikationer

Resultaten är sammanställda i en slutrapport som publiceras på www.nordicbeet.nu. Olika betsorters toleransnivå publiceras årligen i artiklar i tidskriften *Betodlaren*.

Övrig resultatförmedling till näringen

Resultaten har presenterats vid NBRs vinter- respektive sommarmöte för rådgivare, handel och försöksvärdar, samt på NBRs FoU-möte med Agricenter i Sverige och Danmark.