

Slutrapport författad av Robert Olsson, NBR för utvecklingsprojektet:

Bekämpningsstrategier för bladsvampar i sockerbeter – behandling i förhållande till olika upptagningspunkter

Bakgrund

Målet med detta projekt är att studera effekten på sockerskörd (kvalitet och kvantitet) av en, två eller tre behandlingar mot bladsvampsangrepp i sockerbeter följt av upptagning vid sex olika tidpunkter.

Under 2006 stängdes ett av de två kvarvarande sockerbruken i Sverige som en anpassning till den nya sockerpolitiken i Europa. Konsekvensen av detta blir, trots en minskad sockerbetsareal, att kampanjen kommer att förlängas och betor kommer att behöva levereras också under januari månad. För odlaren innebär detta långa lagringstider. För att på bästa sätt möta industrins krav på råvara av hög kvalitet kan odlaren välja att låta betorna stå kvar i marken så länge som möjligt och minimera lagringstiden i stuka. Därmed kan hela tillväxtpotentialen under hösten utnyttjas, förutsatt att blasten hålls frisk.

Möjligheten till ökad tillväxt och/eller minskade lagringsförluster måste vägas mot risken för frostsador och försämrade upptagningsbetingelser eller i sämsta fall totalförlust till följd av frusen mark eller förstört betmaterial.

Inom ramen för det SLF-finansierade projektet H0744103 har försök med bekämpning mot bladsvampar och skörd från augusti till januari genomförts sedan 2007. Försök i egen regi startades 2006. Samtidigt har motsvarande försök genomförts i Danmark. Mot bakgrund av den stora årsvariation vi noterat under de här åren gjordes bedömningen att det krävdes ytterligare minst ett års försök för att med rimlig säkerhet kunna uttala sig om risker och möjligheter vid skörd under perioden november till januari.

I denna rapport ges endast en kortfattad redovisning av 2010 års svenska försök. En samlad redovisning av alla försök utförda 2006–2010 ges i slutrapporten för projekt H0744103, ”Integrerad kontroll av bladsvampar i sockerbeter – odlingstekniska åtgärder i kombination med prognosbaserad bekämpning”.

Material och metoder

För närmare information om behandlings- och resultatdata hänvisas till rapportbilagan under www.nordicbeet.nu

Försöksplatser

Ädelholm (Äd)	5 km SV om Lund
Lönslätt (Lö)	5 km S om Malmö
Granhill (Gr)	10 km Ö Ystad

Behandlingsinformation

Det planerades för skörd i mitten av varje månad från augusti till februari. På grund av kraftig frost och frusen mark kunde skörden i december inte genomföras. Skörden i januari kunde genomföras men betorna hade betydande frostanmärkningar. Inför skörden i februari bedömdes allt betmaterial som förstört och skörden genomfördes inte.



Bild 1. Betor från den 8 februari 2011. Från vänster: Lönnslätt, Ädelholm och Granhill.

Avläsningar och bedömningar

Förekomst av bladsvampar vid behandling

Vid behandling bestämdes angreppsgrad genom att plocka 100 blad (inte de allra yngsta eller allra äldsta). Det totala antalet angripna blad noterades, liksom antalet blad angripna av mjöldagg, rost, *Ramularia* respektive *Cercospora*. Summan av sistnämnda fyra grupper kan alltså bli mer än 100.

Inför första behandlingen (TI) plockades 100 blad slumpvis i ytorna mellan blocken.

Inför andra behandlingen (TII) plockades 100 blad slumpvis dels i obehandlade ytor mellan blocken, dels i ytor behandlade vid TI.

Inför tredje behandlingen (TIII) plockades 100 blad slumpvis dels i obehandlade ytor mellan blocken, dels i ytor behandlade enbart vid TI och dels i ytor behandlade vid TI + TII.

Förekomst av bladsvampar enligt ovan redovisas i tabellbilagan.

Förekomst av bladsvampar under hösten

Angreppsgraden av bladsvamparna mjöldagg (ERYSBE), *Ramularia* (RAMUBE) och rost (UROMBE) bedömdes enskilt från 0–100 parcellvis under augusti, september och oktober, i vissa fall även senare. Se tabellbilagan.

Grön bladyta

Andelen grön bladyta (0–100) bedömdes parcellvis under oktober månad, i flertalet försök även under september och november. Avläsningen ger ett mått på blastens friskhet. Blastmängden vägdes i viss mån in i bedömningen såtillvida att värde 100 fick representera den blastmängd som fanns under oktober–november månad.

Blastvikt

Vid varje skördetillfälle skördades och vägdes blasten från fem betor i rad parcellvis. Friskvikten uttrycktes som blastmängd per beta.

Skörd

Alla försök skördades med försökupptagare, transporterades till Agri Provtvätt i Örtofta och hanterades enligt gängse rutiner för försöksskörd och analys enligt NBRs kvalitetshandbok.

Resultat och diskussion

Angreppsnivå vid behandling

Behandlingarna genomfördes under perioden 10 augusti till 23 september. Angreppen utvecklades långsamt. Vid första behandlingstidpunkten var bekämpningströskeln inte uppnådd på någon av platserna.

På Lönnslätt utvecklades mjöldagg och rost under september. På Ädelholm fanns inga angrepp av betydelse. På Granhill förekom tidigt bladfläckar som klassificerades som *Ramularia*. Dessa utvecklades dock aldrig till något angrepp av betydelse. Rost utvecklades under september. Se tabell 1.

Tabell 1. Försöksdata och angreppsgrad per försöksplats vid behandling I–III. Procent blad med symptom av enskilda svamparter och totalt.

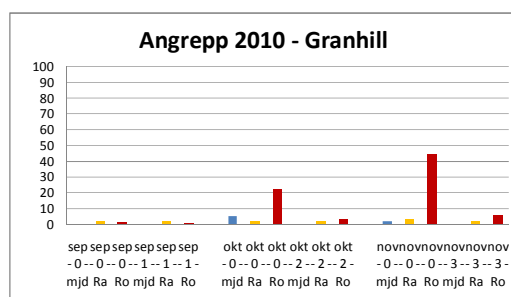
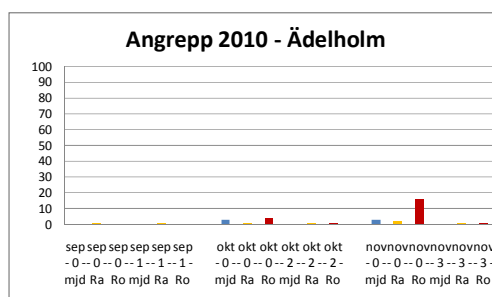
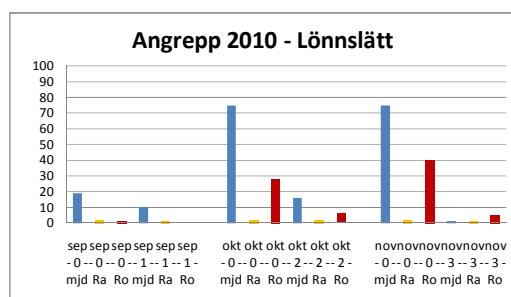
Plats Location	Beh Treatm.	Sort Variety	Blastmängd Top size 1-5 - cm	Sprutdatum Application date			Mjöldagg			Ramularia			Cercospora			Rost			Totalt antal angripna blad Total no of infested leaves		
				I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Ädelholm	Obeh	Rosalinda	3,5 - 40	11-aug	31-aug	23-sep	0	0	0	0	4	0	1	12	4	0	0	14	1	16	14
	TI		4 - 50				0	2		0	0		4	0		0	8		4	10	
	TII		4 - 55					0					0			0				0	
Lönnslätt	Obeh	Rosalinda	3,5 - 32	10-aug	31-aug	22-sep	0	33	100	0	0	4	1	9	6	0	10	98	1	44	100
	TI		4 - 45				0	99		3	0		0	2		2	56		4	100	
	TII		4 - 50					26		6			6			2				36	
Granhill	Obeh	Rosalinda	5 - 68	10-aug	03-sep	22-sep	0	0	6	33	94	91	0	0	0	1	10	77	34	95	99
	TI		5 - 69				0	5		92	86	0	0	0		0	53		92	93	
	TII		5 - 60				0			79			0			15				83	

Effekt av behandlingen mot bladsvampar

Angrepp av betydelse förekom bara på Lönnslätt och Granhill. Samtliga behandlingar gav god effekt (figur 1).

Det bekräftades i bedömningen av frisk bladyta som visade värden på mellan 90–100 % vid bedömningarna i oktober och november.

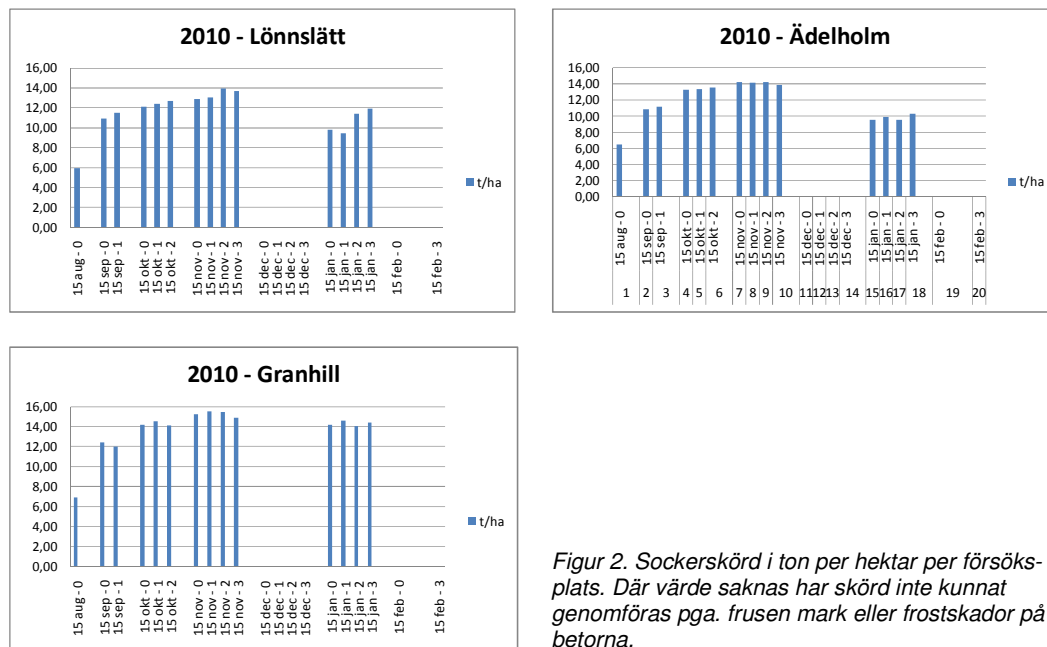
Inga skillnader av betydelse noterades i blastvägningarna under september–november.



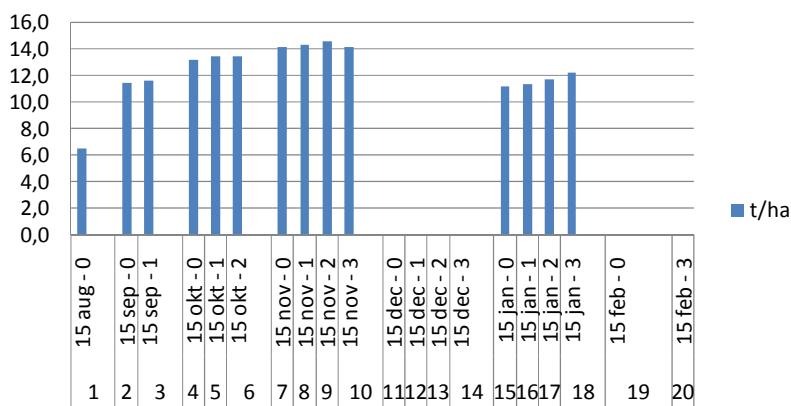
Figur 1. Procent angripen bladyta. Angrepp av mjöldagg, *Ramularia* och rost under september, oktober och november per försöksplats. För varje tidpunkt anges först angreppet i obehandlat för varje art och sedan efter en sprutning i septemberavläsningen, två sprutningar i oktober och tre sprutningar i november. Det svarar mot det antal sprutningar som kan genomföras med hänsyn till karenstiden vid skörd den 15 september, oktober eller november.

Inverkan på skörden

Skörden ökade från omkring 6,5 ton socker per hektar i augusti till som mest 14,6 i november (figur 2). Utvecklingen över tiden var likartad på de tre platserna. Högst sockerskörd uppnåddes på Granhill med som högst 15,5 ton per hektar (figur 2).



Figur 2. Sockerskörd i ton per hektar per försöksplats. Där värde saknas har skörd inte kunnat genomföras pga. frusen mark eller frostsador på betorna.



Figur 3. Sockerskörd i ton per hektar per försöksplats. Där värde saknas har skörd inte kunnat genomföras pga. frusen mark eller frostsador på betorna. Medel av tre försök 2010.

Diskussion

Sockerbetor angrips av ett flertal bladsvampar, bl.a. *Ramularia beticola*, *Cercospora beticola*, *Erysiphe betae* (mjöldagg) och *Uromyces betae* (rost). De svampar som orsakar de största och mest återkommande problemen i Sverige är *Ramularia* och mjöldagg. *Ramularia* är en svamp som i ett europeiskt perspektiv angriper sockerbetor i lite svalare och fuktigare klimat. Vissa år uppträder också rost som även den gynnas av fuktigt klimat och temperatur mellan 15 och 22°C. Mjöldagg trivs när det är varmt och torrt på dagen samt kallt och fuktigt på natten.

Cercospora är en svamp som, till skillnad från Ramularia, trivs vid högre temperaturer och har hittills inte varit något stort problem i de nordiska länderna. Den är däremot ett av de allra största problemen i flera länder i Europa, bl.a. Holland, Belgien, Tyskland och Polen samt i USA, där den orsakar stora skördeförkluster.

Angrepp av bladsvampar och deras negativa inverkan på sockerskörden har uppmärksammats mycket under de senaste fem åren i Sverige. Då kraftigt angripna betor sätter ny blast påverkas sockerhalten negativt och sockerskörden sjunker och även den inre betkvaliteten påverkas, främst i form av högre blåtal. Det är även viktigt att parallellt använda sig av odlings-tekniska åtgärder som växtföljd, motståndskraftigt sortmaterial samt åtgärder där växtrester sönderdelas och plöjs ner.

För att uppnå en så hög produktkvalitet och skördenivå som möjligt är det viktigt att betorna ges optimala tillväxtbetingelser på hösten. En förutsättning för detta är att blasten hålls så frisk som möjligt för bästa fotoassimilation. En välutvecklad och frisk blast skyddar också betorna bättre mot frost.

År 2005 godkändes den första produkten för sprutning mot bladsvampar i sockerbetor, Comet, i Sverige. Comet innehåller den verksamma beståndsdel pyraclostrobin. Karens-tiden för produkten är 30 dagar, dvs. bekämpning får inte utföras senare än 30 dagar före skörd vilket begränsar antalet behandlingar vid tidig skörd. En behandling kan utföras för skörd i september–januari. Två behandlingar kan utföras för skörd i oktober–januari och tre behandlingar för skörd i november–februari.

Angreppsnivå vid behandling

All bekämpning av bladsvampar grundar sig i Sverige på ett bevakningssystem där fält kontrolleras regelbundet och bedömning görs om bekämpningströsklarna är uppnådda eller ej. Odlarna kan ta del av resultaten via internet (www.sockerbetor.nu) för att avgöra bekämpningsbehovet i sitt eget odlingsområde, kompletterat med kontroll av eget fält. För att avgöra om bekämpningströskeln är uppnådd plockas 33 blad jämnt fördelade över hela fältet. Under perioden 1–15 augusti krävs det att angrepp hittas på minst 15 % av bladen. Efter den 16 augusti krävs angrepp på 45 % av bladen för uppnådd bekämpningströskel. Grunddosen är 0,5 l per hektar men kan delas upp på flera sprutningar om 0,25 för att få en bättre långtidseffekt.

Bekämpningströskeln bygger på tyska erfarenheter. Principen är att behandling ska sättas in så snart angrepp upptäcks och kan förväntas ge upphov till angrepp av en storlek som signifikant påverkar betskörden kvalitativt eller kvantitativt. Ju senare infektionen uppträder ju mindre inverkan förväntas den få på slutskörden. Av den anledningen stiger bekämpnings-tröskeln med senare datum. Ju tidigare under infektionsförloppet som behandlingen sätts ju mindre mängd produkt behöver användas. Samtidigt har produkten en begränsad verknings-tid uppgående till 2–3 veckor. Alltför tidig behandling kan därför innebära behov av upprepad behandling. Som regel uppträder angrepp av mjöldagg och Ramularia tidigare än angrepp av rost. Vi bedömer att bekämpning kan vara aktuellt som tidigast från den 20 juli till som längst den 20 september.

För en närmare undersökning av angreppsgradens inverkan på slutskörden hänvisas till NBRs hemsida och den fullständiga rapporten för serie 417+419 för åren 2006–2010.

Första behandlingen under 2010 sattes in innan bekämpningströskeln uppnåts. Detta för att säkra att hela den möjliga tillväxtpotentialen utnyttjades. Behandlingens långtidseffekt framgår att data från Lönslätt. Vid TII den 31 augusti, 21 dagar efter TI är blasten fortsatt nästan helt fri från angrepp, endast 4 blad av 100 visar symtom mot 44 i obehandlat. Inför

den sista behandlingen TIII den 22 september däremot har 99 % av bladen återkoloniserats av mjöldagg samtidigt som 56 % visar angrepp av rost. Se tabell 1.

Effekt av behandlingen mot bladsvampar

Generellt sett var angreppen små och utvecklades sent. Motsvarande försök från åren 2006–2009 med tidigare och större angrepp kommer att användas för att närmare studera effektnivå och behov av upprepade behandlingar för att säkra en grön blast och högsta skörd genom hela skördeperioden.

En, två respektive tre behandlingar med början runt den 10 augusti och med tre veckors mellanrum höll blasten helt eller nästan helt fri från angrepp av bladsvampar för skörd i september, oktober eller november.

Inverkan på skörden

Skördetidpunkt

Tillväxten från mitten av augusti till mitten av september blev rekordhög med 5,1 ton socker per hektar mot 3,4 som medel för nio försök under åren 2007–2009. Varmt och tillräckligt med vatten är förklaringen. Den fortsatta tillväxten från mitten av september till mitten av november stannade vid 3,0 ton socker per hektar mot 3,7 för åren 2007–2009. Redovisade värden för november är vid 2–3 behandlingar mot bladsvampar.

Behandling mot bladsvampar

Skörd den 15 september

En behandling runt den 10 augusti gav som medel över tre försök en icke signifikant merskörd på 0,2 ton socker per hektar utan någon höjning av sockerhalten.

Skörd den 15 oktober

Med behandling ökade sockerhalten och sjönk blåtalet på alla tre platserna.

En behandling runt den 10 augusti gav som medel över tre försök en icke signifikant merskörd på 0,2 ton socker per hektar med en höjning av sockerhalten med drygt 0,1 procentenhet.

Två behandlingar runt den 10 augusti och 1 september gav som medel över tre försök samma skördeökning som en behandling.

Skörd den 15 november

På Ädelholm gav varken en, två eller tre behandlingar någon merskörd eller höjning av sockerhalten. Inga bladsvampsangrepp av betydelse förekom heller på platsen.

På Lönnslätt gav två eller tre behandlingar en merskörd på 6–8 % eller 0,8–1,0 ton socker per hektar. En behandling gav endast 1 % eller 0,2 ton socker per hektar i merskörd. Två eller tre behandlingar gav ökad sockerhalt med 0,3–0,4 procentenheter och sänkt blåtal och K+Na-värde. Här var en upprepad behandling alltså klart lönsam. Försöksplanen ger inget helt säkert svar på frågan om första körningen hade kunnat skjutas fram så långt att en sen behandling hade räckt. Med tanke på att den tidiga förstahandlingen gav en mindre merskörd både vid skörden i september och november så förefaller dubbelbehandlingen varit rätt strategi.

På Granhill gav en eller två behandlingar en icke signifikant merskörd på 0,2–0,3 ton socker per hektar, medan tre behandlingar gav en skördesänkning på samma nivå svarande till 2 %. Genomsnittligt steg sockerhalten någon tiondel samtidigt som blåtalet sjönk 1–2 enheter.

Sammantaget var angreppen av bladsvampar lägre än under de tidigare provade åren 2006–2009. Som en konsekvens av de låga angreppsnivåerna blev också merskörden högst måttlig. Som medel över tre försök vid skörd i november ökade sockerskörden och steg sockerhalten:

- för en behandling med 0,2 ton per hektar och 0,2 procentenheter
- för två behandlingar med 0,5 ton per hektar och 0,2 procentenheter
- för tre behandlingar med 0,1 ton per hektar och 0,2 procentenheter.

Skörd i januari efter snötäcke och långvarig frost

Den 24 november 2010 föll temperaturen under noll och därmed inleddes en period med minusgrader som varade till i början av januari. Skörden den 15 december kunde därför inte genomföras då marken var frusen. Omkring den 6 januari gick dagstemperaturen åter över noll och under några dagar efter mitten av januari var det åter möjligt att ta upp betor. Dock hade betorna frusit i nackarna och ofta mer än så beroende på när och hur mycket snö som isolerat mot frosten som gick ner till runt 20 minusgrader någon natt före jul.

Samtliga tre försök skördades den 20–21 januari 2011. Alla parcellprover besiktigades av ordinarie personal i provtvätten tillsammans med odlarrepresentant. Allt förstört material sorterades bort och betraktades som orenheter. Renheten är alltså ett samlat uttryck för:

- Ordinarie orenheter i form av jord och ev. sten
- Betmaterial som tvättats bort i provtvätten
- Betmaterial som kasserats provtvätten.

Sockerhalten anges enbart för det godkända betmaterialet.

Det fanns betydande skillnader i förlorad sockermängd mellan platserna vilket kan förklaras av skillnader i snötäcke, minimitemperatur och den samlade mängden kylgrader som betorna utsatts för. Sorten är densamma, Rosalinda KWS, på alla platserna.

Förlusten i sockerhalt var densamma för alla platser och alla behandlingar. Vädrets makter har inneburit en minskning av sockerhalten med två procentenheter.

På platsen Granhill, sydost om Ystad, begränsades förlusten till denna förlust i sockerhalt. I stort sett allt betmaterial godkändes. Samtliga behandlingar visar högre rotskörd i januari jämfört med november. Förlusten i sockerskörd stannade vid 0,5–1,4 ton per hektar svarande till 4–9 % av novemberskörden.

På platsen Ädelholm gjordes de största sockerförlusterna där sockermängden minskade med 26–33 % beroende på behandling mot bladsvampar. Betydande betmängder kasserades och renheten föll till 71–76 %. Flertalet prov skulle här klassificerats som sjuor, dvs. betalning noll enligt 2010 års branschavtal.

Platsen Lönnstorp intar en mellanställning med en förlustnivå på 13–27 %.

Kunde behandlingen mot bladsvampar begränsa sockerförlusten? Undersökningen gav inget entydigt ja men tre behandlingar, där sista behandlingen gjordes den 22 eller 23 september, gav högst rotskörd och högst sockerskörd på samtliga tre platser. Rotskörden för tre behandlingar vid skörd i november låg 400 kg under den för obehandlat. Vid skörd i januari låg rotskörden i samma led 6,1 ton över obehandlat. Denna skillnad kan inte förklaras av tillväxt under perioden utan får ses som att en större del av betmaterialet kunnat hållas så friskt att förluster i provtvätten här blev mindre.

Tendensen är tydligast på platsen Lönnslätt. Vid skörd i november var skillnaden i sockerskörd mellan obehandlat och tre behandlingar 3,2 ton betor per hektar och 800 kg socker. I januari hade skillnaden ökat till 11,4 ton betor och 2,1 ton socker per hektar.

Närmare undersökningar krävs för att utreda vilken effekt bibehållandet av en grön blastapparat kan ha på förluster orsakade av frost. Följande frågor skulle behöva undersökas närmare:

- I vilken utsträckning kan grönare blast eller större blastmassa förhindra eller begränsa frostsador eller andra sockerförluster i betnacken vid lättare frost eller frost under en kortare tid, kanske mindre än fem dagar?
- Hur påverkas betans lagringförmåga i stuka då nacken skyddats av mer blast före skörd?
- I vilken utsträckning kan grönare blast eller större blastmassa förhindra, begränsa eller försena utvecklingen mot förstört betmaterial då betan utsatts för hård frost och åter tinar?

Tabell 2. Sockerskörd, rotskörd, sockerhalt och renhet vid skörd i januari efter kraftig frost jämfört med skörd i november före frosten. Tre försök 2010.

Plats	Sockerskörd, ton/ha				Rotskörd, ton/ha				Sockerhalt				Renhet			
	november		januari		november		januari		november		januari		november		januari	
	ton/ha	ton/ha	ton/ha	rel	ton/ha	ton/ha	ton/ha	rel	%	%	% enheter	rel	%	%	% enheter	
Lönnslätt																
-	12,9	9,8	3,1	76	70,3	59,6	10,7	85	18,3	16,5	1,8	90	92,0	70,6	21	77
0,25	13,1	9,5	3,6	73	70,3	56,8	13,5	81	18,6	16,7	1,9	90	91,5	66,2	25	72
0,25+0,25	14,0	11,4	2,6	82	74,4	67,6	6,8	91	18,8	16,9	1,9	90	92,1	78,1	14	85
0,25+0,25+0,25	13,7	11,9	1,8	87	73,5	70,8	2,7	96	18,7	16,9	1,8	90	91,4	72,4	19	79
Adelholm																
-	14,2	9,6	4,7	67	78,7	59,8	18,9	76	18,1	16,0	2,1	88	89,4	67,6	22	76
0,25	14,2	9,9	4,3	70	78,3	60,1	18,2	77	18,1	16,5	1,6	91	89,5	63,3	26	71
0,25+0,25	14,3	9,6	4,7	67	78,4	59,4	19,0	76	18,2	16,2	2,0	89	87,2	64,3	23	74
0,25+0,25+0,25	13,9	10,3	3,6	74	77,0	64,0	13,0	83	18,1	16,1	1,9	89	89,3	66,8	22	75
Granhill																
-	15,2	14,2	1,0	93	81,8	84,0	-2,2	103	18,6	16,9	1,7	91	91,6	87,6	4	96
0,25	15,5	14,6	0,9	94	82,1	87,3	-5,1	106	18,9	16,7	2,2	89	92,0	86,8	5	94
0,25+0,25	15,5	14,1	1,4	91	83,2	83,7	-0,5	101	18,6	16,8	1,8	90	91,9	85,2	7	93
0,25+0,25+0,25	14,9	14,4	0,5	96	79,0	87,0	-7,9	110	18,8	16,5	2,3	88	91,4	88,2	3	96
3 försök																
-	14,1	11,2	2,9	79	76,9	67,8	9,1	88	18,3	16,5	1,9	90	91,0	75,3	16	83
0,25	14,3	11,3	2,9	79	76,9	68,0	8,9	88	18,5	16,7	1,9	90	91,0	72,1	19	79
0,25+0,25	14,6	11,7	2,9	80	78,7	70,2	8,4	89	18,5	16,6	1,9	90	90,4	75,8	15	84
0,25+0,25+0,25	14,2	12,2	2,0	86	76,5	73,9	2,6	97	18,5	16,5	2,0	89	90,7	75,8	15	84

Publikationer

Såväl försöksrapport som dokumentationsbilaga publiceras på www.nordicbeet.nu.

Årets resultat tillsammans med resultat från de tidigare fyra åren i försöksserien kommer att publiceras i artiklar i tidskriften *Betodlaren* under 2012.

Övrig resultatförmedling till näringen

Försöken har presenterats vid NBRs vinter- resp. sommarmöte för rådgivare, handel och försöksvärdar, samt på NBRs FoU-möte med Nordic Sugar Agricenter i Sverige och Danmark.