

# **Efterverkan i vårkorn och potatis av olika förfrukter till sockerbeter**

**2000 - 2002**

**SBU Sockernäringsens BetodlingsUtveckling AB är ett kunskapsföretag som bedriver försöks- och odlingsutveckling i sockerbeter för svensk sockernäring.**

**SBU ägs till lika delar av Danisco Sugar och Betodlarna.**

Ansvarig för projektets genomförande var agr. Jens Blomquist.  
Det praktiska försöksarbetet finansierades med medel från Skåneförsöken.  
Försöksrapporten är sammanställd av agr. Anette Bramstorp, HIR-Malmöhus.  
Rapportansvarig: Robert Olsson, verksamhetsledare SBU, 0709-53 72 60.

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

# Efterverkan i vårkorn och potatis av olika förfrukter till sockerbeter

## Inledning

Förfruktens påverkan på efterföljande gröda är ofta stor. Förfruktsvärdet kan vara en effekt av växtskydd, växtnäring och/eller struktur. Med syfte att belysa olika förfrukters påvekan på sockerbeter genomförde Sockernäringens Samarbetskommitté, under åren 1999-2001 och inom ramen för projekt 4T – Tillväxt Till Tio Ton, fältförsök med olika förfrukter. Utöver betutveckling och skördeparametrar studerades i vissa led mineralkvävetillgång i marken, påverkan på infiltration i matjord och alv, dagmaskförekomst samt förekomst och angreppsgrad av jordboende insekter. Resultat har redovisats ingående av SBU och finns att läsa på [www.sockerbeter.nu](http://www.sockerbeter.nu).

Då resultaten i sockerbeter pekade på att vissa förfrukter tydligt påverkade skörd och markstruktur positivt var det intressant att undersöka om gynnsamma effekter fanns kvar även året efter sockerbeter. Efterverkan i den gröda som följer efter sockerbeter i växtföljden har undersökts inom ramen för Skåneförsöken. Försöksserien har kallats HS4-0001 och har legat från 2000-2002 med fyra försök årligen. Resultaten av dessa s.k. förförfrukter till vårspannmål och potatis redovisas här.

## Syfte

Utvärdera om värdet av olika förfrukter till sockerbeter består i efterföljande gröda, s.k. förförfruktseffekt.

## Försöksdata och metodik

### Försöksplatser

Under 2000-2002 genomfördes 12 försök med olika förförfrukter varav 9 försök i vårspannmål (8 försök i vårkorn och 1 försök i vårvete) och 3 försök i stärkelsepotatis. Resultaten från det sista året i potatis har uteslutits ur sammanställningen på grund av att försöksytan året före fläckvis drabbades av stora nematodförekomster vilket tycks ha gett upphov till stora variationer i försöket året därpå.

Försöken i serien låg på samma gårdar alla tre åren. Tre av försöksplatserna fanns i sydvästra delen av Skåne och ett försök i nordost. I sydväst låg försöken på lättleror med lerhalter mellan 16 och 22 procent medan försöken i nordost låg på lerig sandjord.

Jordartsanalyserna sammanfattas i tabell 1 och försöksplatsernas växtföljdshistoria i tabell 2.

Tabell 1. Lerhalt, mullhalt, pH-värde och jordart för varje försöksplats i serien HS4-0001(704 sockerbetsåret) samt vårgröda och sort året efter sockerbetor

Försöksplats och förfruktsår	Lerhalt %	Mullhalt %	pH	Jordart	Gröda och sort efter sockerbetsåret
1998 Jordberga	21	2,4	7,2	nmh mo LL	2000 Vårvete Triso
Knästorp	17	2,5	7,2	nmh sa LL	Vårkorn Prestige
Svalöv	19	2,5	7,0	nmh mo LL	Vårkorn Barke
Hellegården	7	3,0	7,7	mmh l Sa	Chipspotatis Saturna
1999 Jordberga	16	2,8	7,7	nmh sa LL	2001 Vårkorn Alexis
Knästorp	21	3,6	7,5	mmh mo LL	Vårkorn Barke
Svalöv	19	2,9	6,6	nmh mo LL	Vårkorn Barke
Hellegården	7	2,0	6,8	mf l Sa	Fabrikspotatis Kardal
2000 Jordberga	17	2,1	7,3	nmh sa LL	2002 Vårkorn Pasadena
Knästorp	17	1,5	6,6	mf mo LL	Vårkorn Prestige
Svalöv	22	3,4	6,6	mmh mo LL	Vårkorn Barke
Hellegården *	9	2,8	7,3	nmh l Sa	Fabrikspotatis

\* Hög nematodförekomst i betor 2001

Tabell 2. Växtföljd fyra år före vårkorn och potatis 2000-2002

Försöksplats	1 år före	2 år före	3 år före	4 år före	5 år före	6 år före
Jordberga						
Vårvete -00	S.betor -99	Olika förfrukter enligt försöksplan	Vårvete -97	S.betor -96	Höstvete -95	Höstraps -94
Vårkorn -01	S.betor -00		Vårkorn -98	S.betor -97	Höstvete -96	Vårvete -95
Vårkorn -02	S.betor -01		Vårvete -99	S.betor -98	Höstvete -97	Vårkorn -96
Knästorp						
Vårkorn -00	S.betor -99	Olika förfrukter enligt försöksplan	Vårkorn -97	Vårvete -96	S.betor -95	Vårvete -94
Vårkorn -01	S.betor -00		Vårvete -98	S.betor -97	Höstvete -96	Höstraps -95
Vårkorn -02	S.betor -01		Vårvete -99	S.betor -98	Vårvete -97	S.betor -96
Svalöv						
Vårkorn -00	S.betor -99	Olika förfrukter enligt försöksplan	Havre -97	S.betor -96	Vårvete -95	Havre -94
Vårkorn -01	S.betor -00		Havre -98	Höstvete -97	Vårrys -96	Vall II -95
Vårkorn -02	S.betor -01		Vårvete -99	S.betor -98	Höstvete -97	Vall II -96
Hellegården						
Potatis -00	S.betor -99	Olika förfrukter enligt försöksplan	Höstvete -97	Vårkorn -96	S.betor -95	Vårkorn -94
Potatis -01	S.betor -00		Potatis -98	Morötter -97	S.betor -96	Vårkorn -95
Potatis -02	S.betor -01		Höstråg -99	Höstråg -98	Vårkorn -97	S.betor -96

## Försöksled

De olika försöksleden i försöket framgår av tabell 3. Höstvete är i praktisk odling den dominerande förfrukten till sockerbetor. Enligt de frågekort som lämnades in till Danisco Sugar för år 1999 var höstvete förfrukt till sockerbetor på 63 procent av arealen. Vårspannmål uppgavs vara förfrukt på 19 procent av arealen. Höstråg och rågvete var mindre vanliga som förfrukter till sockerbetor med tillsammans 9 procent av arealen. Sett över hela betodlingsområdet var även vall och potatis ovanliga förfrukter med 2 respektive 3 procent av arealen. Resterande 4 procent besvarades med "övrigt". Svaren i frågekorten representerade 89 procent av den totala betodlande arealen.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Källa: Danisco Sugar AB. Hämtat ur: Blomquist, J. & Larsson, H. Förfrukter till sockerbetor. Rapport 4T. (www.sockerbetor.nu)

Tabell 3. Försöksled och behandlingar i försöksserien HS4-0001 (försöksserie 704 sockerbetsåret)

Förfrukter 1998-2000 4 försök	Sockerbeter 1999-2001 4 försök		Efterverkan 2000-2002	
	Fast N-giva	Varierad N-giva ***	3 försök	1 försök
Höstvete	100	120	Vårspannmål i alla led	Potatis i alla led
Höstråg	100	120		
Rågvete	100	120		
Vårkorn	100	120		
Vårkorn + insådd rödklöver	100	85		
Vårvete	100	120		
Grönträda (30% rödklöver, 70% gräs)	100	60		
Foderärt	100	85		
Åkerböna*	100	85		
Potatis**	100	85		

\* på tre försök med lerjord i SV Skåne, \*\* på ett försök med lättjord i NO Skåne, \*\*\* endast åren 00-01

Etableringen av förfrukterna började med sådd av höstspannmål två år före sockerbetsåret. Våren därpå såddes de vårsådda förfrukterna. Sortval, sådd, gödsling, bekämpning, skörd respektive putsning gjordes enligt gängse rekommendationer och ansvariga för detta var försöksavdelningarna vid HS Malmöhus och HS Kristianstad. Lerjordarna plöjdes under senhösten medan sandjorden plöjdes på våren.

1999 var första året med sockerbeter. Oberoende av förfrukt fick alla led samma kvävegiva, 100 kg N/ha. De två följande försöksåren delades parcellerna. Halva ytan fick liksom tidigare 100 kg N/ha medan kvävegivan på andra halvan varierades beroende på förfrukt (tabell 3). Allt kväve radmyllades vid sådd.

Efter sockerbeter såddes på lerjordarna vårspannmål och på lättjorden fabrikspotatis. Sortval, sådd respektive sättning, gödsling, växtskydd, bevattning och skörd utfördes av HS Malmöhus och HS Kristianstad enligt gängse rekommendationer. Sortval redovisas i tabell 1.

Varje led upprepades fyra gånger i försöket. Leden placerade ut slumpmässigt i alla block utom det första där leden låg i bokstavsordning. Skördeytorna var 25 kvadratmeter i potatis respektive 17-27 kvadratmeter i vårspannmål.

### Förförfruktens etablering och utveckling

Förfrukterna till sockerbeter skördades försöksmässigt varje år. Skördenivåer och kvävegivor till förfrukterna framgår av tabell 4.

Tabell 4. Skördar och kvävegivor i de olika förfrukterna i försöksserien HS4-0001

Förfrukt	Skörd 1998-2000 kg kärna/stärkelse per ha	Kvävegiva kg N/ha
Höstvete	7 928	155
Höstråg	7 047	109
Rågvete	7 292	125
Vårkorn	5 816	96
Vårkorn + insådd rödklöver	5 378	81
Vårvete	5 668	161
Grönträda (30% rödklöver, 70% gräs)	-	-
Foderärt	4 001	-
Åkerböna*	3 863	-
Potatis**	12 498	183

\* på tre försök med lerjord i SV Skåne, \*\* på ett försök med lättjord i NO Skåne

I ledet med rödklöverinsådd och i ledet med grönträda gjordes inga försöksmässiga bestämningar av torrsubstansskörd. Istället gjordes okulära bedömningar av bestånden under odlings säsongen. Rödklöverbekäftningen graderades i månadsskiftet augusti/sep-tember och var då i regel 10-20 cm högt och täckte ca 50% av markytan. Som rödklöverinsådd i vårkorn användes sorten Pallas. Grönträdan slogs av 1-3 gånger under sommaren. Den första avslagningen gjordes i medeltal den 21 augusti (i alla 12 försöken), den andra i medeltal den 21 augusti (i 11 försök) och den tredje i medeltal den 13 september (i 3 försök). Gradering av beståndet i månadsskiftet augusti/sep-tember visade utan undantag 100% marktäckning. Klöverns andel av marktäckningen var normalt 80-90% och gräsets 10-20%. Grönträdan hade såtts med 30% rödklöver (Pallas), 20% timotej (Alexander) och 50% rödsvingel (Rubin).

## Statistik

Statistiska beräkningar har gjorts vid SBU. Följande statistiska mått har använts:

CV	Variationskoefficient. Ett mått på spridningen i försöket, angivet i procent av medeltalet av alla uppmätta värden. Låg variationskoefficient är bra och betyder att spridningen är liten och resultaten trovärdiga.
R <sup>2</sup> -värde	Beskriver hur bra den statistiska modellen förklarar skillnaderna i försöket. Ju närmre 1 desto bättre.
Sign.nivå	Signifikansnivån anger hur stor sannolikhet det är att det lägsta och det högsta resultatet verkligen är olika.

## Resultat

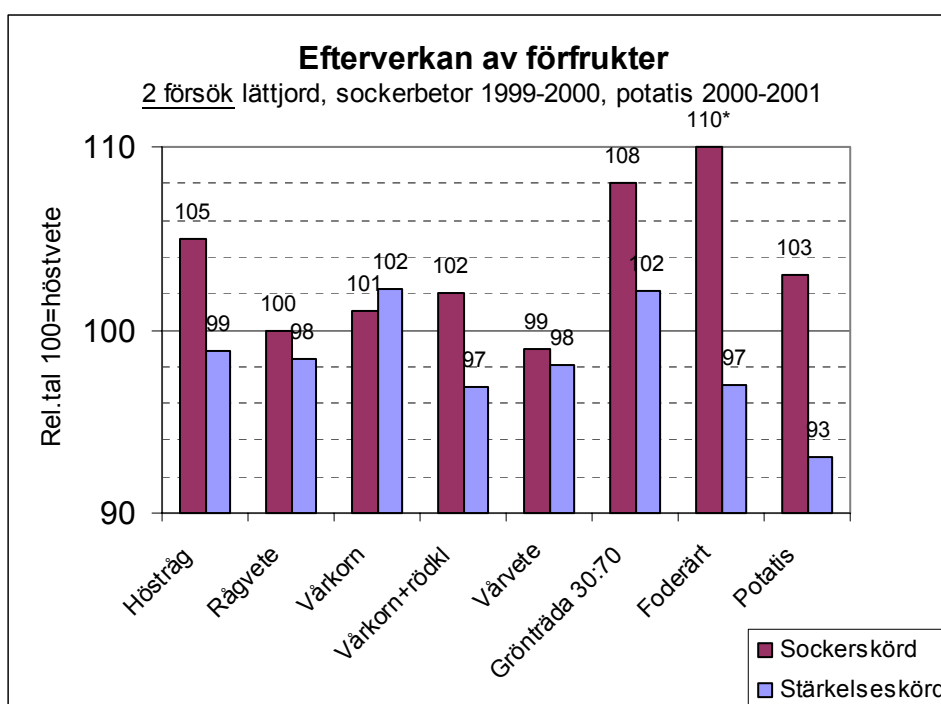
### Stärkelseskörd

Knölskörd, stärkelsehalt och stärkelseskörd redovisas i tabell 5. I figur 1 jämförs stärkelseskörd och sockerskörd i relation till skördarna efter höstvete.

Eftersom underlaget endast är två försök ska inga stora slutsatser dras med avseende på kvarliggande effekter i potatis. Jämfört med höstvete visade ingen förfrukt en statistiskt säker skillnad med avseende på stärkelseskörd. Vad gäller knölskörd och stärkelsehalt fanns få signifikanta skillnader. Knölskörden var högre efter vårvete än efter höstvete och stärkelsehalten efter grönträda var lägre än efter höstvete. Potatis som förförfrukt till potatis tenderade i dessa försök att ge ett sämre resultat på grund av lägre knölskörd.

Tabell 5. Skörderesultat i potatis år 2000-2001 efter olika förförfrukter. 2 försök på lätt jord

Led	För-förfrukt	Knölskörd, kg/ha		Stärkelsehalt, %		Stärkelseskörd, kg/ha		Medeltal 2000-2001			
		2000	2001	2000	2001	2000	2001	Knölskörd kg/ha	Stärkelsehalt %	Stärkelseskörd kg/ha	Rel.
A	Höstvete	46 850	45 240	20,0	23,8	9 236	11 334	46 045	21,9	10 285	100
B	Höstråg	47 950	46 920	20,0	23,4	9 354	10 970	47 435	21,7	10 162	99
C	Rågvete	47 850	47 810	19,9	23,3	9 083	11 163	47 830	21,6	10 123	98
D	Vårkorn	49 400	49 270	19,5	23,6	9 747	11 288	49 335	>AJ 21,6	10 517	>J 102
E	Vårkorn+i	45 610	49 010	20,0	23,1	8 828	11 111	47 310	21,5	9 970	97
F	Vårvete	47 150	45 760	20,1	23,9	9 413	10 767	46 455	22,0	10 090	98
G	Gröntråda	48 750	47 440	19,6	23,1	9 544	11 474	48 095	>J 21,3 >AH	10 509	>J 102
H	Foderärt	46 900	43 350	20,0	24,3	9 783	10 172	45 125	22,1	9 977	97
J	Potatis	45 700	42 790	20,0	23,8	8 982	10 158	44 245	21,9	9 570	93
R <sup>2</sup> -värde								0,72	0,99	0,91	
CV								3,6	1,5	3,9	
Sign.nivå, %								98,1	97,4	95,7	



Figur 1. Sockerskörd år 1999-2000 och stärkelseskörd år 2000-2001 efter olika förförfrukter jämfört med höstvete som förfrukt (relativtal 100). 2 försök på lättjord.

\* Statistiskt säker skillnad jämfört med höstvete

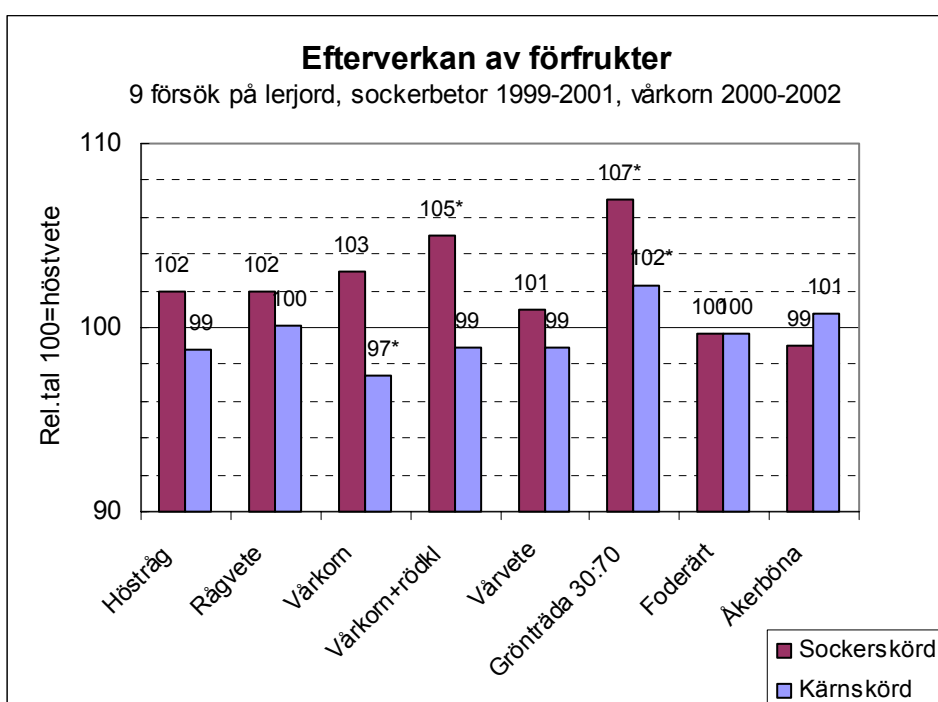
### Kärnskörd

Kärnskörd i vårspannmål redovisas i tabell 6. Ett försök låg i vårvete och resterande åtta i vårkorn. I figur 2 jämförs resultaten i vårspannmål och föregående års sockerbeter. Kärnskörd och sockerskörd redovisas som relativtal i förhållande till höstvete som förfrukt.

Gröntråda som förförfrukt ökade kärnskörd signifikant jämfört med höstvete och de flesta andra förförfrukter med undantag för åkerböna. Sett till enskilda år gav gröntråda högre skörd två år av tre. Vårkorn som förförfrukt gav lägre skörd än höstvete. Framför allt var det under år 2001 som skörden var markant lägre på två platser, Knästorp och Jordberga. Även år 2000 fanns tendenser till lägre skörd efter vårspannmål som förförfrukt jämfört med höstvete.

Tabell 6. Kärnskörd i vårspannmål år 2000-2002 efter olika förförfrukter. 9 försök på lerjord

	Förförfrukt	2000		2001		2002		2000-2002	
		3 försök	Rel.	3 försök	Rel.	3 försök	Rel.	9 försök	Rel.
A	Höstvete	7 201	7 201	7 222	7 222	6 584	6 584	7 002	7 002
B	Höstråg	7 156	99	7 087	98	6 524	99	6 922	99
C	Rågvete	7 369	102	7 069	98	6 590	100	7 009	100
D	Vårkorn	7 090	98	6 871	95 *	6 503	99	6 821	97 <ACGHI
E	Vårkorn + rödklöverinsädd	7 385	103	6 942	96 *	6 444	98	6 924	99
F	Vårvete	7 142	99	7 011	97	6 616	100	6 923	99
G	Gröntråda - 30% klöver, 70% gräs	7 490	104 *	7 248	100	6 748	102	7 162	102 >ABCDEFH
H	Foderärt	7 288	101	7 047	98	6 612	100	6 982	100
I	Åkerböna	7 219	100	7 283	101	6 674	101	7 059	101
R <sup>2</sup> -värde								0,98	
CV								2,3	
Sign.nivå, %								99,9	



Figur 2. Sockerskörd år 1999-2001 och kärnskörd år 2000-2002 efter olika förförfrukter jämfört med höstvete som förfrukt (relativtal 100). 9 försök på lerjord.

\* Statistiskt säker skillnad jämfört med höstvete

## Diskussion

Resultaten från åren med sockerbeter visade på positiva effekter av gröntråda och vårkorn med rödklöverinsädd som förfrukter. Resultaten från denna försöksserie i grödan efter sockerbeter visar att grönträdans gynnsamma effekt kvarstår i efterföljande vårspannmål, om än inte lika stor. Viktigt att minnas är att både gröntrådan och rödklöverinsädden var välutvecklade förfrukter. De etablerades väl insåningsåret och hade vid den okulära bedömningen i månadsskiftet augusti/september hög marktäckning. Andelen klöver i gröntrådan var också hög.

I sockerbeter var skördeökningen, i förhållande till höstvete som förfrukt, 7 procent efter gröntråda och 4 procent efter vårkorn med rödklöverinsädd. I försöken motsvarade

detta 560 respektive 320 kg socker per hektar. Förutom skördeökning gav grönträda som förfrukt också en högre renhet jämfört med höstvetete, 87,2 jämfört med 85,7 procent. Skillnaden var statistiskt säkerställd och betyder, uttryckt i pengar, ca 200 kr/ha.<sup>2</sup>

I vårkorn var skördeökningen 2 procent efter grönträda som förförfrukt, vilket i försöken motsvarade 160 kg kärna per hektar. Med undantag för vårkorn gav de övriga förförfrukterna inte upphov till skillnader i skörd jämfört med höstvetete. Vårkorn som förförfrukt gav i dessa försök lägre skörd än höstvetete. Framför allt var det under år 2001 som skörden var markant lägre på två platser, Knästorps och Jordberga. Anledningen till detta och varför framför allt några parceller drabbats hårt har inte stått att finna. Svampsjukdomar i vårspannmål var generellt sett inget stort problem under året. I potatis framkom inga säkra skillnader i stärkelseskörd efter olika förförfrukter. Eftersom underlaget endast är två försök kan inga stora slutsatser dras av resultaten.

I försöken i vårspannmål och potatis har inga studier utöver skörd gjorts. Orsaken till de gynnsamma effekterna undersöktes ingående i försöken i sockerbeter. Provtagningar av mark, insekter och gröda under sockerbetsåret ledde då fram till slutsatsen att den troliga förklaringen till de högre skördarna efter grönträda och vårkorn med rödklöverinsådd var struktureffekter. Infiltrationsförmågan i matjorden var dubbelt så hög i ledet med grönträda som förfrukt jämfört med ledet efter höstvetete. Även infiltrationen i alven var högre efter grönträda, 20-30 procent högre jämfört med efter höstvetete. Bättre infiltration innebär en bättre förmåga att leda bort vatten via kanaler som även växtrötterna kan utnyttja för att snabbt växa på djupet. Även dagmaskinventeringen visade positiva effekter av grönträda. Antalet dagmaskar var dubbelt så stort och vikten 50 procent högre efter grönträda jämfört med efter höstvetete. I ledet med vårkorn med rödklöverinsådd gjordes inga mätningar av infiltration och dagmaskförekomst.<sup>3</sup>

## Sammanfattning

Efterverkan av olika förfrukter till sockerbeter har undersökts i efterföljande vårspannmål respektive potatisgröda under tre år, 2000-2002. I åtta försök var grödan efter sockerbeter vårkorn, i ett försök vårvetete och i tre försök, varav två är med i sammanställningen, stärkelsepotatis.

Förfruktsförsöken i sockerbeter 1999-2001 visade på positiva struktureffekter efter grönträda och vårkorn med rödklöverinsådd. Positiva effekter av grönträda kunde även mätas i efterföljande vårspannmål 2000-2002. Övriga förförfrukter gav inga säkra skillnader i kärnskörd respektive stärkelseskörd jämfört med höstvetete.

Sammantaget har grönträda, jämfört med höstvetete, som förfrukt respektive förförfrukt gett följande:

- 7 procent högre sockerskörd som förfrukt till sockerbeter, vilket i försöken motsvarade 560 kg socker per hektar.
- Högre renhet i sockerbeterna.
- 2 procent högre kärnskörd som förförfrukt till vårkorn, vilket i försöken motsvarade 160 kg per hektar.

---

<sup>2</sup> Blomquist, J. & Larsson, H. Förfrukter till sockerbeter. Ur: Rapport 4T. ([www.sockerbeter.nu](http://www.sockerbeter.nu))

<sup>3</sup> Som ovan