

Odlingssystemförsök på Skurup

Bakgrund

På Örsjö boställe, Skurups lantbruksskola, ligger det sedan 1986 ett fältförsök med olika odlingssystem representerande konventionell och ekologisk odling. För vardera odlingsformen finns det en växtföljd med inriktning på animalieproduktion och en med inriktning på avsalugrödor.

I odlingssystemförsöket har det endast i den konventionella odlingen tidigare odlats sockerbetor. Detta inträffade 1990 och 1992. Få år har det förekommit samma gröda i de olika växtföljderna.

Med tanke på odlingshistorien var det ett ypperligt tillfälle att 1995 odla sockerbetor och i stor skala demonstrera olika odlingsåtgärder.

Vi vill poängtera att de ekologiska leden till stor del var infekterade av tussilago, frön som troligtvis följt med subklöverfröet 1987.

Syfte

- Att praktiskt visa på möjligheten att odla sockerbetor ekologiskt.
- Att praktiskt visa ett exempel på hur konventionell sockerbetsodling kan klara höga mål för förbrukning av kväve och växtskyddsmedel.
- Att studera effekterna av växnärings-tillförsel via stallgödsel respektive ettårig kvävefixerande gröda.
- Att studera inverkan av andra förfrukter än de traditionella på sockerbetor.
- Att redovisa beräkningar på arbetsåtgång, energibalans och ekonomi i integrerad och ekologisk odling jämfört med konventionell odling.
- Att följa upp betydelsen av slopad svampbetning, obetat frö samt slopad besprutning mot bladlöss. Försöks-

platsen har också utnyttjats för provtagning för en prognosmodell för *Onychiurus*.

Att beakta i försöket i sin helhet

- Eftersträva recirkulation av växnäringsämnen, bl a genom att tillföra sockerbruksskalk i växtföljden och att nedmylla betblast inom 1-2 veckor efter skörd.
- Gödsla efter aktuell markanalys.

Handlingsplan

Projektgrupp

Inför försöksåret 1995 bildades en projektgrupp bestående av Länsstyrelsen lantbruk, Institutionen för växtskyddsvetenskap vid SLU Alnarp, Skurups lantbruksskola, Hushållningssällskapet Malmöhus län, Jordbruksverket och Danisco Sugar JT. Länsstyrelsen fungerade under året som projektledare.

Skötsel och provtagning

Odlingsåtgärder under året genomfördes av lantbruksskolan, Jordbruksteknik och Länsstyrelsen lantbruk.

Åtgärdernas effekt följdes upp genom Hushållningssällskapet, Länsstyrelsens, SLUs och Jordbrukstekniks försorg. Planträkningar, beståndsgraderingar, ogräsbedömningar, jordprovtagningar och insektsgraderingar gjordes.

Information och visningar

Information om sockerbetsodlingen i odlingssystemförsöket och inbjudan till visning gick under sommaren ut till odlare i M- och L-län via Länsstyrelsens Gula blad, Betodlarbrev och brev till försöksringar i M-län och LRFs lokalavdelningar.

Försöksplan

Tidigare inriktning	Betodling 1995
A = Konventionell produktion utan djur	Betor "konventionellt"
B = Konventionell produktion med djur och vall i växtföljden	Betor med inslag av IP
C = Ekologisk produktion utan djur	Betor enligt KRAV
D = Ekologisk produktion med djur och vall i växtföljden	Betor enligt KRAV

Tabell 1. Växtföljd sedan försökets anläggning, Odlingssystemförsök Skurup

Växtföljd	Konventionell med ...		Ekologisk med ...	
	Enbart växtodling	Animalieproduktion	Enbart växtodling	Animalieproduktion
1986 Inträdesår 1987 - 1994	Havre Korn Höstraps Höstvete Sockerbetor Vårvete Korn Havre Höstvete	Havre Korn+insädd Vall I Vall II Höstraps Höstvete Sockerbetor Vårvete Korn+insädd	Havre Perser/Subklöver Höstraps Höstvete Ärt-havre-rägräs Vårvete Korn-ärter Rågvete+insädd Lusern	Havre Perser/Subklöver Höstraps Havre+insädd Vall I Vall II Vall III Korn Havre-ärt

Tabell 2. Åtgärder i sockerbetsodlingen 1995, Odlingssystemförsök Skurup

Sockerbetor 1995	Konventionell	Integrerad	Ekologisk, avsalugrödor	Ekologisk, animalieproduktion
Växnäring - Kväve	Bredspridning 120 N Na-salpeter Före sådd	Radmyllning 100 N Flexgödning Vid sådd	Gröngödsling 1-årig lucernvall Nedplöjd sent på hösten	Nötflytgödsel, vår 30 ton, 84 kg NH ₄ -N Släpslangsspridare Myllas inom 12 h
- Fosfor	Sockerbruksskalk 35 P växttillgängl. Höst	Sockerbruksskalk 35 P växttillgängl. Höst	Sockerbruksskalk 35 P växttillgängl. Höst	Sockerbruksskalk + nötflyt, 35 + 24 P Höst resp vår
- Kalium	Bredspridning 75 K Kalisalt, före sådd	Bredspridning 75 K Kalisalt, före sådd	-	Nötflytgödsel ca 102 K Vår
- Natrium	Se kväve 60 Na	Se kväve 40 Na	Bredspridning 60 Na, Besal, före sådd	Bredspridning Besal 60 Na, före sådd + Nötflyt
Sjukdomar och skadegörare Betning: - insekticid - fungicid	6 frö/m, 2,5 cm Marshal TMTD	6 frö/m, 2,5 cm Gaucho 60 g -	10 resp 7 frö/m, 3,5 cm - -	10 resp 7 frö/m, 3,5 cm - -
Lusbekämpning	Vid behov	Avvakta	-	-
Ogräskontroll (följer i stort systemförsöken för ogräsbekämpn., kap. 20)	Bredsprutning Normal dos 3 behandlingar 1 radrensning	Bandsprutning 16 cm, normal dos 2-3 behandl. Radrensning med skrappinnar	Flamning Radrensning med skrappinnar Manuell rensning Ev avhuggnig	

Väderlek 1995

Mellan block I och II placerades efter sådd ett klimatspjut som registrerade vädret under odlingssäsongen. Lufttemperatur, marktemperatur, luftfuktighet och markfuktighet finns alla registrerade för två nivåer. Även nederbörds mängder och solinstrålning finns registrerade. I tabellbilaga 35:4 och 35:5 redovisas valda delar.

Utmärkande för året blev den kyliga tvåveckorsperioden efter sådd och den torka som sakta började utvecklas efter midsommar. Från mitten av juli till mitten av augusti var markfuktigheten låg.

Hösten blev ett kapitel för sig med tidig frost. Odlingssystemförsöket drabbades dock inte utan betorna skördades den 24 oktober vid goda upptagningsförhållanden.

Resultat och diskussion

Plantetablering

Problemen med insekts- och svampangrepp under uppkomsten var överlag små 1995. I vårt försök var uppkomsten 90% i det konventionella ledet A, betat med Marshal och TMTD, och i IP-ledet B, betat med enbart Gaucho. Betydligt sämre var uppkomsten i de ekologiska leden. I led C kom 60-70% upp och i led D 70% (tabell 4).

Observera att plantreduktionen i de ekologiska leden efter avräkningen den 7 juni inte beror på skadadur utan på handhackning.

Tabell 4. Betornas uppkomst, plantor/ha. Odlingssystemförsök Skurup

Led	23-maj	07-jun	20-jun
A	101 880	104 380	104 130
B	99 625	101 750	101 500
C ₁	118 250	123 500	93 000
C ₂	78 250	83 250	55 000
D ₁	145 750	153 750	74 500
D ₂	106 000	109 500	64 000

1 10 frö/m 2 7 frö/m

Jordlevande skadegörare och svampsjukdomar under uppkomsten

(Inst. för växtskyddsvetenskap, SLU Alnarp, Hans Larsson och Anna Nilsson)

Det fanns signifikant fler *Onychiurus* (hoppstjärter) i led D (tabellbilaga 35:5). En orsak till att antalet *Onychiurus* uppförökats här kan vara den treåriga vall som ingått i växtföljden. Andelen friska betplantor var också lägre och andelen skador på plantorna högre än i övriga led.

Lägst antal *Onychiurus* fanns i det ekologiskt odlade ledet C men störst andel friska betplantor och minst skador återfanns i det konventionellt odlade ledet A.

Växtnäringsförsörjning

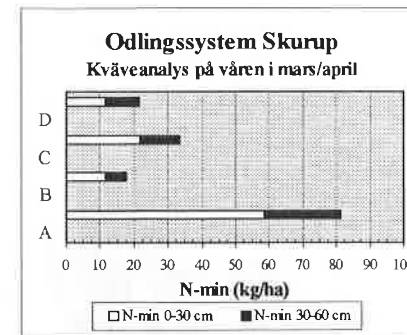
Ekonomiskt bästa kvävegiva i 1995 års försök med kvävestege (se kapitel 7) understeg 100 kg per hektar.

I vårt försök kunde varken visuella intryck, jordprovtagningar eller uppmätt sockerskörd påvisa skillnader mellan 120 kg bredspridd kväve och 100 kg radmyllad.

På grund av det svala vädret i maj var tillväxten svag och omsättningen i marken troligtvis låg. Detta missgynnade den ekologiska odlingen som i högre grad förlitar sig på aktiviteten i marken. Den ekologiska odlingen med stallgödsel klarade sig bra men i den ekologiska odlingen försörjd med grön gödsel sågs tidigt växtnäringsbrister. Blastfärgen återhämtade sig senare i juli men kvävet blev tillgängligt för sent. Både rotskörd och sockerhalt var lägre än i övriga led.

Kväveinnehåll i marken på våren

Mängden mineraliskt kväve var låg på våren, 18-34 kg/ha (figur 1). Resultatet för led A avviker men varken tidigare års provtagningar eller erfarenheter tyder på att det höga värdet skulle vara rimligt.

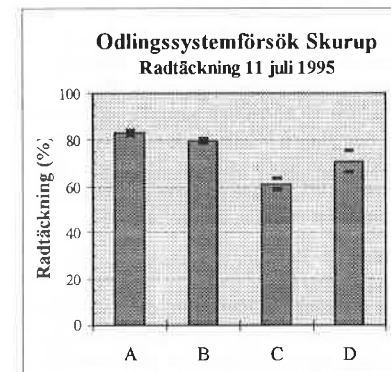


Figur 1. Mineraliskt kväve i marken på våren, 0-60 cm.

Tillväxtbedömningar och jordprovtagningar under växtperioden

I slutet av juni började blasten hos de ekologiskt odlade betorna bli ljusare till färgen jämfört med betblasten i led A och B. Färgskillnaden förstärktes och var i början av juli stor för att sedan under juli månad suddas ut.

Även radtäckningen i början av juli var sämre i de ekologiska leden (figur 2).

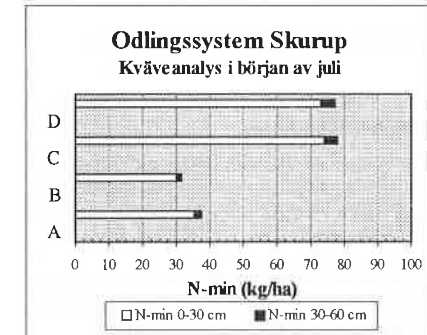


Figur 2. Blastens täckning av radmellanrummen i början av juli månad.

Radtäckningen var dock bättre i den stallgödslade ekologiska odlingen än i den ekologiska odlingen med grön gödsel. Visuella skillnader i frodighet mellan led D och C sågs redan i slutet av maj. Tänkbara

orsaker kan vara sämre näringstillgång och större konkurrens från tistel och hästhov i led C.

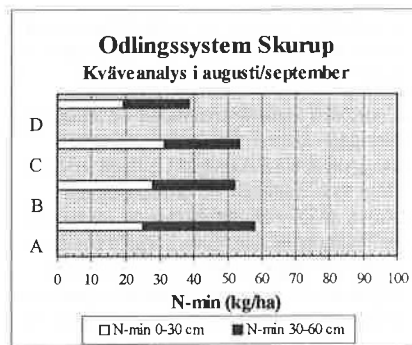
Under den kalla försommaren var mineraliseringen i marken troligtvis svag vilket missgynnade de ekologiskt odlade leden. Högt kväveinnehåll vid provtagningen i början av juli och det faktum att de visuella skillnaderna mellan leden började suddas ut under juli månad indikerar att mineraliseringen av det organiska materialet satte fart under senare delen av juni månad (figur 3).



Figur 3. Mineraliskt kväve i marken i början av juli månad, 0-60 cm.

I slutet av juli började betblasten i led C framstå som grönare än i led D. Detta indikerar en fortsatt tillgång på kväve från mineraliseringen av den nedplöjda luserna. Blasten i led D var dock fortfarande mer omfattande. Dessa intryck bestod under augusti månad.

I mitten av september gav de ekologiskt odlade betorna allmänt ett intryck av att vara grönare än betorna i det konventionellt odlade ledet och i IP-ledet. Marken innehöll dock inte mer mineraliskt kväve i de ekologiskt odlade leden än i leden gödslade med handelsgödsel (figur 4). Detta kan tolkas som att betorna i alla led tagit upp tillgängligt kväve men att tillgången under den senare delen av sommaren varit större i den ekologiska odlingen. Eftersom de ekologiskt odlade betorna hade mindre bladmassa kan de också ha lidit mindre av torka, vilket också kan bidra till grönare blast.



Figur 4. Mineraliskt kväve i marken i början av hösten, 0-60 cm.

Ogräsbekämpning

Med hjälp av befintlig teknik sänktes den använda mängden verksam beståndsdel från 2,7 kg/ha i led A till 0,9 kg i led B. Doserna var desamma.

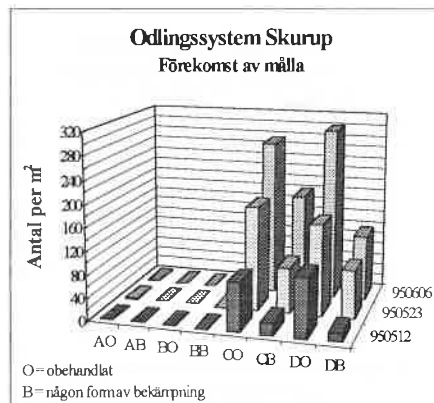
I de ekologiska odlingarna bjöd ogräset på en seg kamp. Läget försvårades av perenna ogräs och fördröjd manuell hackning.

Problemogräs

Till olycka för de ekologiska leden kom det med utsädet 1987 in frön av tussilago. Våren 1995 visade sig led C vara totalinfekterat medan förekomsten var mindre i led D. Troligtvis har de fleråriga slättervallarna i led D hindrat hästhoven från att fritt sprida sig. Även förekomsten av tistelkolonier var större i led C än i led D. Hästhov och tistel är dock inte medräknade i ogräsbedömningarna nedan.

Målla var det dominerande ogräset i de ekologiska odlingarna. I de konventionella leden fanns nära nog inga mållor vilket tyder på att ogräsbekämpningen tidigare i de ekologiska växtföljderna inte alltid lyckats bemästra mållor (figur 6 och 7). Figur 5 visar hur antalet mållor ökade från början av maj till början av juni.

Den gynsamma effekten av vall i växtföljden kunde även ses i led B i form av lägre ogräsförekomst än i led A.



Figur 5. Målla förekomst framförallt i den ekologiska odlingen.

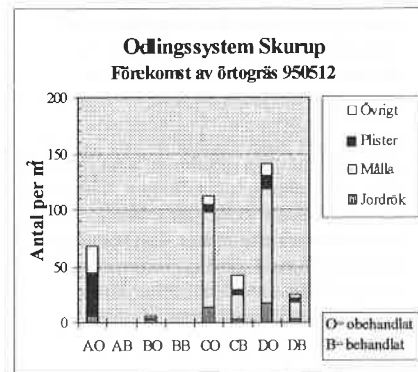
Fördröjd sådd

I samband med flytgödselspridning i led D gjordes en harvning. Såbäddsbereidningen dröjde sedan 21 dagar varför en situation med falsk såbädd (förharvning) uppstod. Men perioden var kylig och få ogräs hann upp före såbäddsbereidningen.

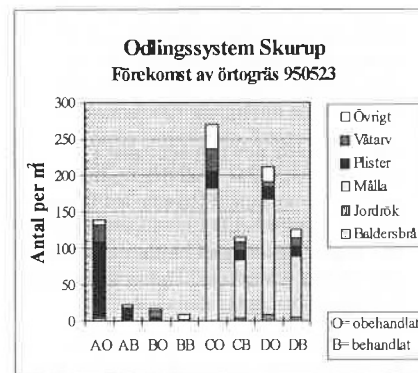
Termisk ogräsbekämpning

I samband med bandflamning den 6 maj fanns i den ekologiska odlingen 100-150 örtogräs per m² men inga betor. Gasoldosen var 70 kg/ha och hastigheten 5 km/h. Vid flamningen blåste det kraftigt varför effekten kan ha försämrats. Tre dagar efter flamning, 9/5, visade en grov gradering av örtogräs att effekten då var ca 80%.

Effekten av flamningen bestod fram till slutet av maj (figur 6 och 7). Sex dagar efter flamning, 12 maj, fanns det 75% färre ogräs i flammade rader än i kontrollrutan. 17 dagar senare, 23 maj, var effekten 50%.



Figur 6. Ogräsförekomst 6 dagar efter flamning (CB och DB jämfört med obehandlade CO och DO).



Figur 7. Ogräsförekomst 17 dagar efter flamning (CB, DB).

Kemisk ogräsbekämpning

Bandsprutning och bredsprutning gjordes av praktiska skäl vid samma tidpunkter. I bandsprutningsledet B där ogrästrycket var lägre än i bredsprutningsledet A blev bekämpningarna ibland för tidiga eller med för hög dos. Doser och tidpunkter anges i tabell 5.

Första sprutningen gjordes på kvällen den 12 maj under hot av kommande regn. Plister och jordrök förekom allmänt samt enstaka veronikor.

Tolv dagar senare bekämpades ogräs för andra gången. Bekämpningen gjordes under morgonen då det var vindstilla. Plister, våtarv och snärjmåra dominerade ogräsfloran.

Behovet av den tredje ogräsbekämpningen, 3 juni, var tveksamt i block II. I både led A och B var ogrästrycket i block II lågt. Hade bekämpningen uteslutits hade använd mängd verksam beståndsdel, även i bredsprutningsalternativet i led A, understigit målet om 2 kg/ha.

Tabell 5. Kemisk bekämpning 1995. Odlingssystemförsök Skurup

Tidpunkt	Dos	Verksam beståndsdel kg/ha	
		Bred	Band 16 cm
12/5	1G+1B+1,3O	0,860	0,287
24/5	0,75G+1B+0,2T+1O	0,785	0,262
3/6	1G+1B+0,4T+1O	1,060	0,353
Summa		2,7	0,9

Mekanisk ogräsbekämpning

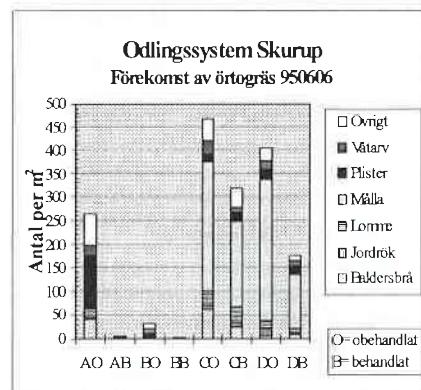
Ryggraden i ogräsbekämpningen i den ekologiska odlingen var upprepade radrensningar med skräppinnar. Från det att betorna utvecklade sitt första örtbladspår till dess att bladen täckte 50-60% av radmellanrummet passerade radrensaren fem gånger.

Radrensning nummer ett gjordes den 29 maj. Betornas första örtbladspår höll på att utvecklas. Avståndet mellan skyddstallrikarna var 9 cm och mellan skräppinnarnas spetsar 8 cm. Trots det stora avståndet gav skräppinnarna sannolikt en viss ogräseffekt närmre betraden. Pinnarna skapar en rörelse i marken som stör ogräs på väg upp samtidigt som jord kastas upp och höljer små ogräs.

Dominerande ogräs var målla medan våtarv, plister, snärjmåra, veronika och viol förekom i mindre omfattning (figur 6).

Andra radrensningen i den ekologiska odlingen gjordes den 7 juni då betorna hade 4-5 örtblad. Skräppinnarna lämnade 5 cm obearbetat över betraden. Led B radrensades för första gången, dock utan skräppinnar. Över raden lämnades ca 15 cm obearbetat.

På en dryg vecka, mellan första och andra radrensningen, ökade antalet ogräs med ca 50% i led D medan ogräsförekomsten mer än fördubblades i led C. Temperaturen i luft och mark steg markant under perioden samtidigt som markfuktigheten höll sig på en hög nivå (tabellbilaga 35:5). Målla dominerade fortfarande men baldersbrå uppträdde nu allmänt på försöksfältet, i stora mängder främst i led C (figur 8).



Figur 8. Ogräsförekomst i början av juni.

Efter en vecka med ömsom regn och ömsom uppehåll följde radrensning nummer tre den 17 juni. Mellan skurarna under veckan hade de ekologiska leden hackats manuellt. Radrensningens främsta syfte var att förhindra stora uppdragna ogräs från att slå rot mellan betraderna. Då betorna hade 6-7 örtblad kunde skräppinnarna utnyttjas fullt ut med överlappande pinnspetsar.

Dagen före visningen, 20 juni, radrensades alla led. Målet var att ta bort ogräs i betraden. Den ekologiska odlingen hade

visserligen handhackats men bitvis hade ogräs tätt intill betplantorna lämnats. Betorna hade 7-8 örtblad och skräppinnarna utnyttjades till fullo.

Den 11 juli, då betorna täckte 50-60% av radmellanrummen gjordes en sista radrensning i den ekologiska odlingen. Syftet var att förhindra att stora ogräs från den andra manuella hackningen åter slog rot i radmellanrummen. Led B radrensades med tvekan då det i enstaka fläckar fanns baldersbrå mellan raderna.

Manuell hackning

Under en veckas tid, 9-16 juni, pågick den första manuella hackningen. Problem uppstod snabbt då tillfälliga skurar flera gånger avbröt arbetet. Med dessa förutsättningar var handhackarna för få i periodens början då tidsåtgången stannade vid 50 timmar per hektar. I periodens slut då ogräset växt i både storlek och antal var motsvarande tidsåtgång 100 timmar.

Störst problem gav den ekologiska odlingen i led C där tistel och hästhov var mer förekommande. Eftersom led C prioriterades framför led D kan olika tidsåtgång inte anges. Förutom att hästhov och tistel inte var lika utbredd i led D, fanns det också lite mindre örtogräs i detta led.

Stor förekomst av hästhov och tistel i framför allt led C medförde också att det slutliga betbeståndet blev ojämnt.

En månad senare, 6 juli, blev det nödvändigt med en andra handhackning då ogräs som undslupit den första handhackningen började skjuta i höjden. Tidsåtgången stannade vid 50 timmar per hektar.

I slutet av juli, 20 och 25, finputsades fältet från tistel och resterande höga ogräs. Åtgärden tog 2 timmar per hektar.

Bekämpning av sjukdomar och skadegörare under tillväxtperioden

Skadegörare

Den kalla och regniga försommaren medförde att betbladlössens inflygning till

sockerbetsfälten inte började förrän i början av juli. Där betbladlöss sågs förekom de i små mängder. På vårt försöksfält upptäcktes ingen invasion av betbladlöss varför varken långtidseffekten av Gaucho eller effekten av predatorer i fältet kunde utvärderas.

I nedre delen av försöket fanns en tre meter bred tvärgående remsa med honungsört (*Phacelia tenacetifolia*), sådd 7 maj, med syfte att locka predatorer till fältet. Honungsört är en ettårig växt, rik på nektar och pollen och med lång blomningstid. Genom pollen och nektar attraheras insekter såsom vuxna blomflugor. Blomflugorna lägger ägg på sockerbetsplantorna där larver sedan kläcks. Larverna är predatorer och livnär sig på bladlöss.

Honungsört lockar också till sig mindre insekter som tycker om fuktighet. Genom sitt täta växtsätt ger honungsört skugga, skydd och hög mark- och luftfuktighet. Jordlöparen, likt blomflugans larv en predator på betbladlöss, livnär sig på de mindre insekterna som samlas i beståndet.

Sjukdomar

I mitten av augusti upptäcktes i fältet angrepp av rost. Ungefär var 10:e planta hade ett eller flera angripna blad. Angreppen kom för sent för att åtgärder skulle vara motiverade.

Skörd

Försöket skördades den 24 oktober under goda förhållanden. Efter den manuella ogräshackningen var plantantalet lägre och beståndet något ojämnt i de ekologiska leden. Blastningskvaliteten blev sämre (tabell 6). Små betor blastades dåligt och stora betor blastades hårt. Stora nackar med blaststjälkar följde med upp på elevatorn och i tanken. En 2:a i skalan i tabell 6 betyder att hela bladskaft sågs i lasset.

Skillnaderna mellan de olika leden med avseende på renvikt och mängd utvinnbart socker var inte statistiskt säkra på 95% signifikansnivå (tabell 7). Men för kvalitetsparametrarna sockerhalt, innehåll av kalium och natrium samt utvinnbarhet fanns säkra skillnader.

Tabell 6. Blastningskvalitet enligt visuell bedömning. Odlingssystemförsök Skurup 1995

Blastningskvalitet 1-5	
A	3,5
B	3,0
C	2,0
D	2,5

1 Under all kritik

5 Svår att uppnå

Tabell 7. Skörd av sockerbetor Odlingssystemförsöket Skurup 1995

	Betor		Renvikt		Sockerhalt *	Blåtal mg/100g	K+Na mekv/100 g beta	Utvinn- Utvinnbart	
	1000-tal/ha		* ton/ha	%				barhet socker	
	Uppk.	Gallr.			beta			%	ton/ha rel. a
A	108	108	38,3	17,03	15	4,86	88,73	5,80	100
B	106	106	37,2	17,45	13	4,51	89,62	5,82	100
C	108	77	32,9	16,18	17	5,32	87,15	4,64	80
D	135	80	38,8	16,72	16	5,49	87,45	5,68	98
CV			8,5	2,16	11	6,21	0,63	9,44	
LSD 95%			10,0	1,16	5	1,00	1,77	1,65	
Sign nivå			84,7	96,1	87,9	94,8	97,9	89,2	

* Korrigerade enligt kontraktbestämmelser 1995 med avseende på administrativt avdrag

I den ekologiska odlingen gödslad med gröngödselgröda, led C, var sockerhalten märkbart lägre än i IP-odlingen, led B. Även K+Na-värdet tenderade att vara sämre. Sammantaget resulterade detta i sämre utvinnbarhet. Årsmån, artval och gröngödslingsgrödans ålder och kondition har troligtvis stor betydelse för hur betkvaliteten påverkas i ett odlingssystem som i led C.

För den ekologiska odlingen med stallgödsel var det främst innehållet av kalium och natrium som med statistisk säkerhet (95%) påverkats. Utvinnbarheten blev även för detta ekologiska odlingssystem sämre än i led B. Med avseende på mängden utvinnbart socker fanns dock inga skillnader mellan ekologisk odling med stallgödsel, konventionell odling och odling med inslag av IP.

Ekonomi och energibalans

Vid en kalkylering av ekonomiskt utfall eller energibalans är varje företag unikt varför det är svårt att ge generella uppgifter. Poängteras bör också att en energibalans ger bäst information och är mest relevant då man ser till hela gården och alla grödor i växtföljden. Denna sammanställning fokuserar på skillnader för växtnäring och växtskydd.

För vår betodling med minimerade insatser - delar av ett IP-koncept

Intäkter

Både ekonomiskt och energimässigt var intäkten i IP-ledet B lika hög som i det konventionella ledet A. Den tendens till lägre rotskörd men bättre kvalitet som noterats för led B var inte statistiskt säker (95% signifikansnivå).

Kostnader

Lägre kostnader för kvävegödsel och växtskydd i odlingen med minimerade insatser i led B kompensades av dyrare utsäde och högre maskinkostnader. Totalt var kostnaderna i led B desamma som i led

A och därmed också det ekonomiska resultatet.

Då kväve är en stor post i energikostnads-kalkylen ger en sänkning av givan relativt stort utslag. Energiförbrukningarna för led B minskade med nära 10% jämfört med kostnaderna i led A. Energibalansen, som är förhållandet mellan energin i den skördade betan och energiinsatserna i drivmedel, gödsel, växtskyddsmedel och maskiner, var i båda fallen hög, mellan 8 och 9. I den konventionella odlingen var balansen närmre 8 och i odlingen med minimerade insatser av växtnäring och växtskyddsmedel närmre 9.

För vår ekologiska betodling

Intäkter

1995 betalades ekologiskt odlade sockerbetor med ett merpris om 30% och alla betor avräknades som A-betor. Med dessa förutsättningar gav den ekologiska odlingen med gröngödslingsgröda, led C, omkring 2 000-2 500 kr/ha högre intäkt än de konventionella leden. Detta trots en betydligt lägre skörd. Energiintäkten sjönk dock med nära 10%.

Hög skördenivå i den ekologiska odlingen D gav en bra ekonomisk intäkt. Jämfört med konventionell odling ökade intäkten med 6 000-7 000 kr/ha. Energiintäkten var densamma som i de konventionella leden.

Kostnader

I den ekologiska odlingen var skördenivån på platsen för låg för att kunna bära den kraftiga insatsen av manuellt arbete om 150 timmar per hektar. Med halverad arbetsinsats hade odlingen i led D här genererat en vinst motsvarande den i den konventionella odlingen. Med goda förutsättningar och bra planering är 70 timmar per hektar ett realistiskt värde för ekologiska betodlingar av idag. För att odlingen i led C skulle ge samma lönsamhet hade arbetsinsatsen måst begränsas till 30 timmar per hektar, vilket för flertalet ekologiska betodlingar i dag inte är realistiskt.

Hade den generella skördenivån på platsen varit närmre 50 ton per hektar hade de ekologiska odlingskalkylerna tolererat ytterligare 10-15 timmar per hektar och ändå redovisat lika stor vinst som i de konventionella odlingssystemen. Utgångsläget är alltså viktigt.

Med avseende på energi kunde de ekologiska odlingarna i detta exempel ge både lägre och högre totalkostnad. Ogräsbekämpningen kostade mer än det dubbla då många radrensningar gjordes. Om stallgödsel belastas med en energikostnad, som i förhållande till sitt innehåll

av växtnäringssämnen motsvarar energikostnaden för mineralgödsel, var den totala kostnaden för gödsel och spridning i nivå med den i konventionell odling. Däremot var det energimässigt billigt att odla sitt eget kväve. Om gröngödslingsgrödan etableras som insädd i stråsäd åtgår extra energi endast för baljväxtutsädet, insädden och vid avslagningarna under sommaren.

Sett över en gröda och ett år förändrades energibalansen med ca 1 enhet till 7-8 då betorna odlades ekologiskt istället för konventionellt.

Sammanfattning

1995 odlades det sockerbetor i odlingssystemförsöket på Örsjö boställe invid Skurups lantbruksskola.

Försöket anlades 1986 med målsättningen att på lång sikt kunna jämföra olika odlingssystem. I försöket drivs fyra växtföljder parallellt på en yta av totalt 2 hektar. De olika odlingssystemen utnyttjades för att i stor skala demonstrera odlingsåtgärder i konventionell betodling, betodling med minimerade insatser (IP) och ekologisk odling. Följande erfarenheter gjordes.

- 100 kg radmyllad kväve gav samma mängd utvinnbart socker som 120 kg bredspridd. Inte heller under tillväxtperioden sågs skillnader.
- I den ekologiska odlingen som tillförts stallgödsel fungerade växtnäringsförsörjningen bra. Mängden utvinnbart socker var lika stor, 98%, som i den konventionella odlingen, trots en sämre utvinnbarhet.
- Att odla sitt eget kväve genom en förfrukt är en teknik som är svår att kontrollera. Den svala försommaren missgynnade det ekologiska odlingssystemet med gröngödslingsgröda. Sämre blastfärg och sämre radräkning sågs i juni och juli. Blasten återhämtade sig i juli men kvävet blev tillgängligt för sent. Både vikt och kvalitet blev lidande. Skördenivån var 80% jämfört med konventionell odling.
- Med hjälp av bra bandsprutnings- och radrensningssutrustning kunde mängden verksam beståndsdels sänkas från 2,7 kg/ha till 0,9 med bibehållen dos.
- Högt ogrästryck, stor förekomst av perenna ogräs, nyckfullt väder och något försenad och utdragen handhackning kostade den ekologiska betodlingen 1 fläddning, 5 radrensningar och 100+50 timmar manuell hackning. Utan så mycket hästhov och med bättre timing av den första manuella hackningen och fler ben och armar hade arbetstiden kunnat begränsas till 100 timmar. Då hade den ekologiska odlingen med stallgödsel och 98% skördenivå givit god lönsamhet.
- Sämre uppkomst av det obetade fröet (60-70%) och högt ogrästryck, som medförde intensiv manuell och mekanisk ogräsbekämpning, ställde krav på en hög utsädesmängd. 10 frö per meter gav ett bra slutligt bestånd medan 7 frö per meter här var otillräckligt.

Mikaela Trozelli, Länsstyrelsen lantbruk
Anette Bramstorp, JT

Gödsling 1986-1995. Odlingssystemförsök Skurup

År	Konventionell	Integrerad	Ekologisk, avsalugrödor	Ekologisk, animalieproduktion
1986	Havre Ogödslad	Havre Ogödslad	Havre Ogödslad	Havre Ogödslad
1987	Korn NPK 17-6-124 480 kg N 82 kg P 29 kg K 58 kg	Korn + insådd NPK 17-6-124 480 kg N 82 kg P 29 kg K 58 kg	Perser/Subklöver	Perser/Subklöver
1988	Höstraps N28 400 kg N 112 kg	Vall I N28+KS 400+400 kg N 172 kg	Höstraps Gröngödsling från -87	Höstraps Gröngödsling från -87
1989	Höstvete N28+KS 400+400 kg N 172 kg	Vall II N28 395 kg Flytgödsel 33 ton N 163 kg P 62 kg K 132 kg	Höstvete	Havre + insådd Fastgödsel 32 ton N 64 kg P 48 kg K 141 kg
1990	Sockerbetor Na-salpeter 600 kg N 120 kg	Höstraps N28 410 kg N 115 kg	Ärt-havre-rajgräs Ej skördad	Vall I
1991	Vårvete N34+KS 250+300 kg N 130 kg	Höstvete N28+KS 230+550 kg N 146 kg	Vårvete Gröngödsling från -90	Vall II Fastgödsel 28 ton
1992	Korn N34 300 kg N 102 kg	Sockerbetor N34 350 kg Besal 150 kg N 119 kg Na 57 kg	Korn-ärt (20% resp 80%)	Vall III Urin 25 ton
1993	Havre N34 300 kg N 102 kg	Vårvete N34 250 kg Flytgödsel 20 ton N 101 kg P 6 kg K 52 kg Mg 4 kg	Rågvete + insådd	Korn
1994	Höstvete N34+KS 250+400 kg N 145 kg	Korn + insådd N34 300 kg N 102 kg	Lusern Putsad 2 gånger Höstplöjd	Havre-ärt

Skördar 1987-94. Odlingssystemförsök Skurup

År	Led A Gröda	Skörd* kg/ha	Kvalitet ** %	Led B Gröda	Skörd* kg/ha	Kvalitet ** %	Led C Gröda	Skörd* kg/ha	Kvalitet ** %	Led D Gröda	Skörd* kg/ha	Kvalitet ** %
1987	Korn	4 420	11,8	Korn + ins	4 630	11,8	Perser/Subklöver			Perser/Subklöver		
1988	Höstraps	2 858	47,5	Vall I	4 496		Gröngödsling			Gröngödsling		
1989	Höstraps	6 955	11,2	Vall II	uppgift saknas		Höstraps	5 080	8,3	Havre + ins	3 508	9,6
1990	Sockerbetsor	55 250	17,7	Höstraps	4 270	46,1	Gröngödsling			Vall I	9 447	
1991	Värvete	5 055	13,0	Höstraps	6 324	12,9	Värvete	4 471	10,6	Vall II	6 571	
1992	Korn	2 592	11,6	Sockerbetsor	31 775	17,45	Korn-Årt	1 962	16,8	Vall III	5 843	
1993	Havre	3 480	8,3	Värvete	3 400	7,9	Rågsvete + ins	3 479	6,3	Korn	5 982	8,3
1994	Höstraps	6 632		Korn + ins	4 561		Lusern gröngödsling			Havre-Årt	3 471	

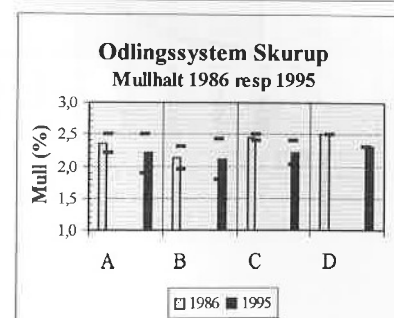
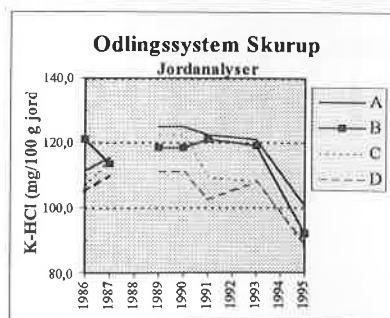
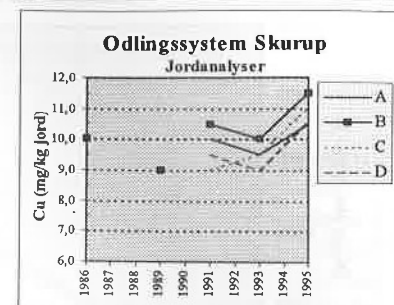
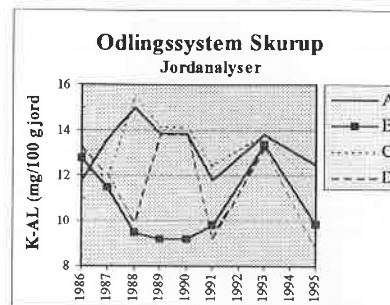
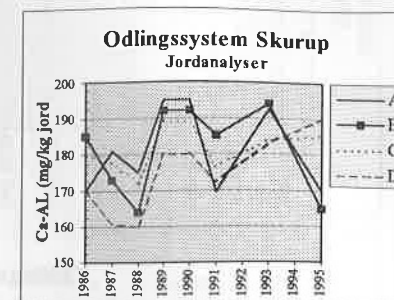
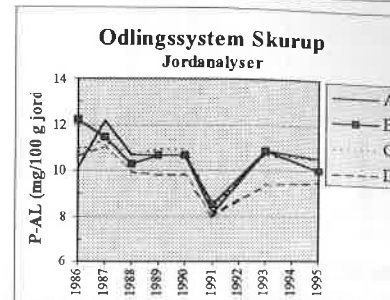
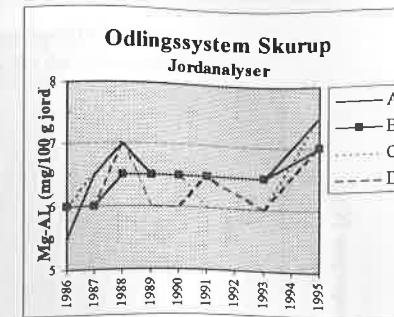
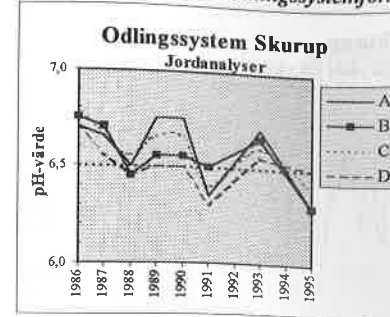
* Skörd av spemåll vid 15% vattenhalt, oljeväxter vid 18% och slåttervall vid 16,5%. För sockerbetsor anges råskörden.

** Proteinhalt, oljehalt eller sockerhalt

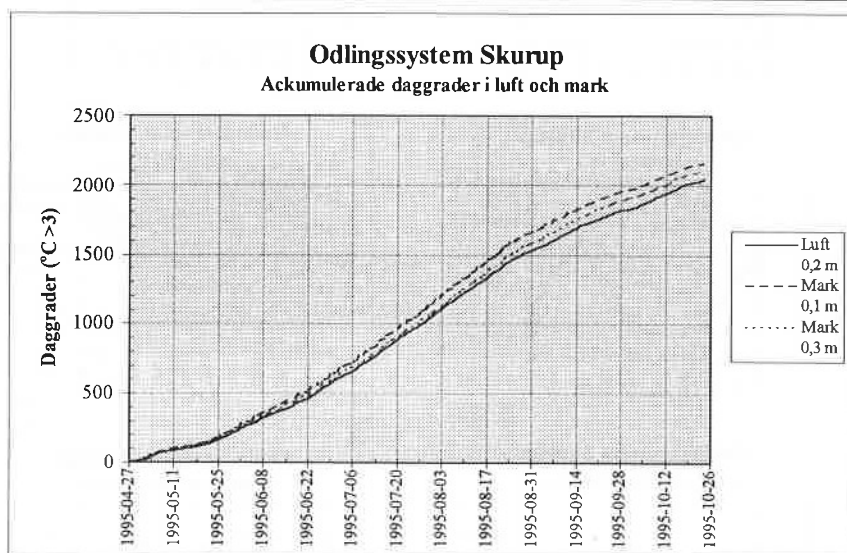
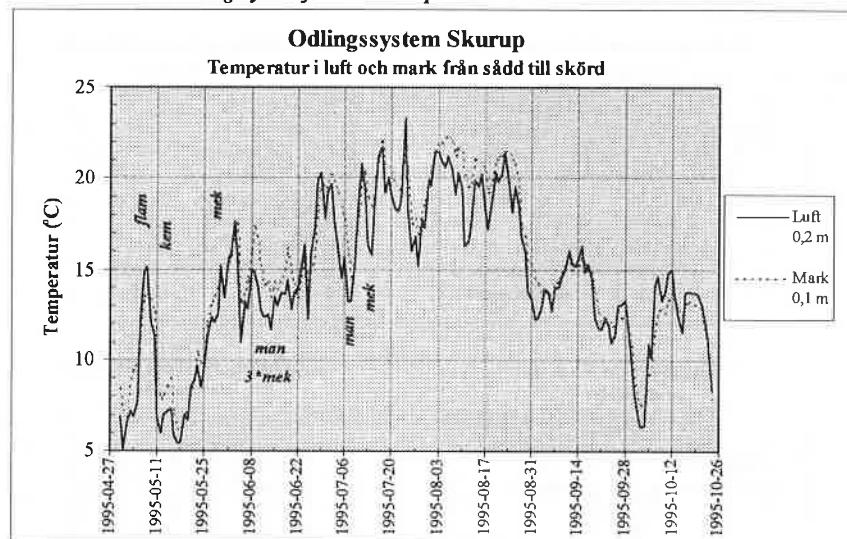
Dagbok över åtgärder i sockerbetsodlingen 1995. Odlingssystemförsök Skurup

Sockerbetsor 1995	Konventionell	Integrerad	Ekologisk, avsalugrödor	Ekologisk, animalieproduktion
Växtnäring - Mineralgödsel	Na-salpeter f. sådd Kalisalt: f. sådd	Radmyllning 27 april Kalisalt: f. sådd	Gröngödsling nedplöjd sen höst Besal f. sådd	Nötflytgödsel 10 april Nedharvad 11 april Besal f. sådd
- Sockerbrukskalk	höst	höst	höst	höst
Sådd	27 april	27 april	27 april	27 april
Sjukdomar och skadegörare - Lusbekämpning	Ej	Ej	Ej	Ej
Ogräskontroll - Kemisk I - Kemisk II - Kemisk III	12 maj 17.00 24 maj 08.00 3 juni 07.00	12 maj 18.00 24 maj 09.00 3 juni 08.00		
- Termisk			6 maj, eftermiddag	
- Mekanisk 1	20 juni	7 juni		29 maj
- Mekanisk 2		20 juni		7 juni
- Mekanisk 3		11 juli		17 juni
- Mekanisk 4				20 juni
- Mekanisk 5				11 juli
- Manuell 1				9 - 16 juni
- Manuell 2				6 juli
- Stocklöpare och tistel	20, 25 juli	20, 25 juli		20, 25 juli

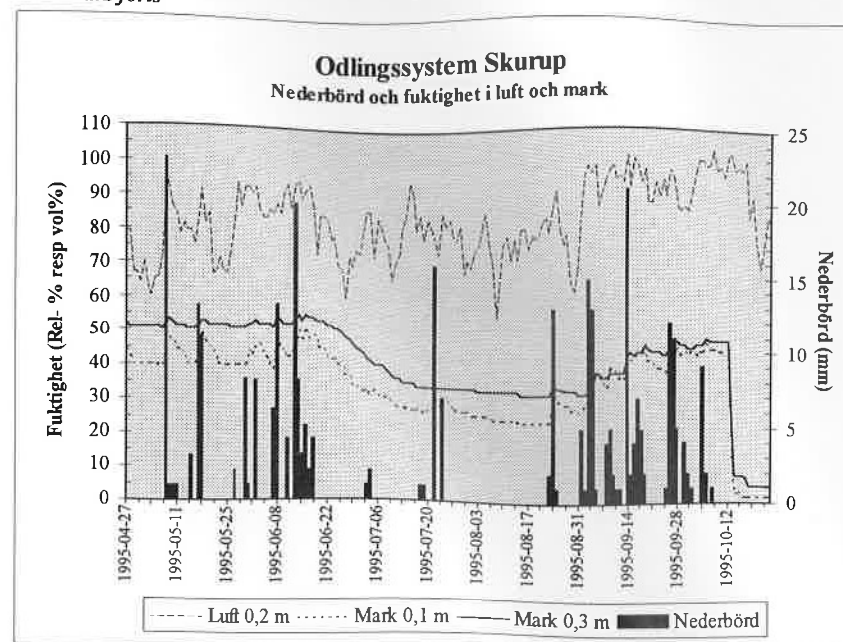
Markvärden 1987-95. Odlingssystemförsök Skurup



Väderdata 1995. Odlingssystemförsök Skurup



Väderdata forts



Förekomst av uppkomstskadegörare 1995. Odlingssystemförsök Skurup
Inst. för växtskyddsvetenskap, SLU Alnarp, Hans Larsson och Anna Nilsson

Led	Antal djur per 10 betplantor						Bedömn lab		Utvinnbart	
	Övriga		Tusen-		Friska		plantor		socker	
	Onychiurus	hoppstjärtar	Kvalster	foting	ds*	%	0-5	%	ton/ha	rel. a
A	19,8	13,5	2,8	3,8	62,8	1,3	0,5	62,5	5,79	100
B	25,5	18,3	2,3	5,5	67,5	0,5	1,2	45,0	5,82	100
C	9,3	10,0	3,8	8,8	63,8	0,3	1,5	37,5	4,65	80
D	68,5	25,8	3,5	4,5	81,8	0,5	2,0	30,0	5,68	98
Signifikansnivå	97,1	34,3	14,0	77,3	18,2	30,6	79,9	87,3	89,2	
Medelfel, %	22,7	52,0	45,4	24,3	22,8	95,2	27,0	15,1	9,44	
LSD, 5%	31,5	39,5	6,3	6,2	70,8	2,7	1,6	29,8	1,65	
SNK-test	D # ABC	is	is	is	is	is	is	is	is	

* ds = damage score (skadebedömning)