



Miljövänliga och uthålliga odlingsformer



Miljövänliga och uthålliga odlingsformer

Resultat från tredje växtföljdsomloppet 2000–2005

Text: Jonas Ivarson, Hushållningssällskapet Kristianstad

Foto: Ingemar Larsson och Jonas Ivarson, Hushållningssällskapet Kristianstad

Projektet ”Miljömedvetna och uthålliga odlingsformer” är en försöksserie som löpt sedan 1987 och beräknas pågå minst t.o.m. år 2012. Försöken som består av konventionella, ekologiska och ett biodynamiskt led har under de tre första växtföljdsomloppen legat på tre försöksplatser i före detta Kristianstad län i Skåne. I denna skrift presenteras framförallt resultat från det tredje växtföljdsomloppet, dvs. åren 2000 t.o.m. 2005. För mer detaljerad information hänvisas till SLU:s rapportserie nr 2008:1 eller för tidigare växtföljdsomlopp till SJFD-rapport nr 53.

Målsättning med försöksserien för perioden 2000–2005

Syftet med försöksserien var under det första växtföljdsomloppet att spegla omläggningen till ekologisk respektive biodynamisk odling med och utan djurhållning. Under det andra omloppet fokuserades mer på skillnaderna mellan de konventionella, ekologiska och biodynamiska odlingsystemen. Målsättningen under det tredje växtföljdsomloppet har varit att utveckla miljövänliga och uthålliga odlingsystem inom respektive odlingsform och mindre vikt har lagts vid jämförelser mellan de olika systemen.

Projektet ska utgöra underlag för objektiv information om de olika odlingsystemen till rådgivare, producenter, konsumenter och beslutsfattare samt tjäna som demonstrationsprojekt för grupper med intresse för uthålligt jordbruk.

Försöksupplägget var sådant att åtgärdsprogrammet successivt anpassades till den biologiska, tekniska och ekonomiska utvecklingen av miljövänliga och uthålliga odlingsystem med full respekt för respektive odlingsystems bakomliggande natursyn och filosofi.

www.odlingssystem.se

De skånska odlingsystemförsöken har en egen webbplats där man förutom en hel del information om försöksplatserna, projektplan, åtgärdsprogram m.m. finner en databas. Där finns alla insamlade data sedan projektets start 1987 registrerade för samtliga försöksrutor. Rapporter från databasen kan tas fram både i tabell- och figurform och det är även möjligt att exportera data till en excel-fil för vidare bearbetning.

Försöksupplägg i korthet



Beredning av biodynamiskt preparat som ska spridas i det biodynamiska ledet.

De fem ingående odlingsystemen kan kortfattat beskrivas på följande vis:

Led A: Konventionell växtodling utan animalieproduktion. Gödslades med handelsgödsel och bekämpades enligt bästa teknik med miljöhänsyn. Alla skörderester plöjdes ner och fånggrödor användes i så stor utsträckning som möjligt.

Led B: Konventionell växtodling med animalieproduktion. Vall ingick i växtföljden

och stallgödsel i form av nötflytgödsel användes. Gödsling skedde även med handelsgödsel och bekämpning skedde på motsvarande sätt som i led A. Alla skörderester fördes bort.

Led C: Biodynamisk växtodling med animalieproduktion. Vall ingick i växtföljden och nöturin och komposterad nötfastgödsel användes. Biodynamiska preparat tillfördes odlingen och komposten. Alla skörderester fördes bort.

Led D: Ekologisk växtodling med animalieproduktion. Vall ingick i växtföljden och stallgödsel i form av nötflytgödsel användes. Alla skörderester fördes bort.

Led E: Ekologisk växtodling utan animalieproduktion. Gröngödslingsvall ingick i växtföljden. En del växtnäring tillfördes systemet i form av aska, sockerbrukskalk, potatisfruktsaft eller svinurin (substitut för humanurin) beroende på försöksplats.

Tre försöksplatser med olika förutsättningar



Profil av jorden på försöksplatsen i Önnestad.

Försöken låg på tre platser i Skåne; Bollerup på slätten i sydost med sin relativt bördiga jord i form av en sandig lättlera och sitt försommartorra klimat, Önnestad, en mullrik mojord i nordöstra Skånes slättlandskap med mycket specialodlingar i form av potatis och

rotfrukter samt slutligen Östra Ljungby som ligger i nordväst. Denna försöksplats är betydligt magrare än de båda andra och jorden är en sandjord med ganska låg skördepotential.

Växtföljder i de olika odlingssystemen

Växtföljderna i de olika leden på de olika platserna framgår av tabell 1 respektive 2. Det förekom större olikheter mellan de olika ledens växtföljder under tredje växtföljdsomloppet jämfört med de båda tidigare omloppen. Eftersom jämförelser mellan de olika leden inte längre var lika central valdes istäl-

Tabell 1. Växtföljder under tredje växtföljdsomloppet i led utan animalieproduktion

Bollerup	
Led A, Konventionell odling	Led E, Ekologisk odling
Socketbetor	Socketbetor
Ärter / Havre*	Ärter / Blå lupin*
Höstvete + fånggröda	Höstvete
Malkorn	Åkerböna + fånggröda
Höstraps	Vårkorn + insädd
Höstvete	Gröngödslingsvall
* Ärterna ersattes 2003 av havre resp. blå lupin p.g.a. ärtrotörta	
Önnestad	
Led A, Konventionell odling	Led E, Ekologisk odling
Socketbetor	Socketbetor
Malkorn + fånggröda	Vårkorn + fånggröda
Potatis	Potatis + fånggröda
Råg + fånggröda	Ärter
Ärter	Råg + insädd
Råg + fånggröda	Gröngödslingsvall
Östra Ljungby	
Led A, Konventionell odling	Led E, Ekologisk odling
Potatis + fånggröda	Potatis + fånggröda
Korn + insädd	Gul lupin / Blå lupin* + insädd
Frövall, eng rajgräs	Frövall, eng rajgräs
Råg	Ärter / Blå lupin*
Ärter	Råg + insädd
Råg + fånggröda	Gröngödslingsvall
* Gul lupin samt ärter ersattes av blå lupin 2003	

Tabell 2. Växtföljder under tredje växtföljdsomloppet i led med animalieproduktion

Bollerup	
Led B, Konventionell odling	Led C & D, Biodynamisk & ekologisk odling
Socketbetor	Socketbetor
Ärter / Havre*	Ärt / Blålupin + Havre*
Höstvete	Höstvete / Rågvede**
Vårkorn + insädd	Grönfoder + insädd
Vall I	Vall I
Vall II	Vall II
* Ärterna ersattes 2003 av havre respektive blå-lupin + havre p.g.a. ärtrotträta	
** Höstvetet ersattes av rågvete 2003	
Önnestad	
Led B, Konventionell odling	Led C & D, Biodynamisk & ekologisk odling
Socketbetor	Socketbetor
Havre	Ärt + havre + fånggröda
Potatis + fånggröda	Potatis + fånggröda
Vårkorn + insädd	Vårkorn + insädd
Vall I	Vall I
Vall II	Vall II
Östra Ljungby	
Led B, Konventionell odling	Led C & D, Biodynamisk & ekologisk odling
Potatis + fånggröda	Potatis + fånggröda
Grönfoder + insädd	Grönfoder + insädd
Vall I	Vall I
Vall II	Vall II
Vall III	Vall III
Vårkorn + fånggröda	Vårkorn + fånggröda

let grödor och sorter som i högre utsträckning än tidigare var optimalt i respektive odlingssystem på respektive försöksplats.

Hur stor blev skörden?

Eftersom både växtföljder, grödor och sorter var relativt olika mellan de olika leden under det tredje växtföljdsomloppet är det svårt att göra rättvisande jämförelser mellan de olika leden. Detta var ju heller inte det primära syftet med försöken under denna period. Man kan dock konstatera att det inte var någon skillnad mellan skördarna i de båda konventionella leden. Vall och stallgödsel i växtföljden i den konventionella odlingen hade alltså



Tröskning av ekologiskt rajgräs i det ekologiska odlingssystemet utan djur i Östra Ljungby.

inte någon skördehöjande effekt i dessa försök. Å andra sidan var växtföljderna i de konventionella leden utan animalieproduktion varierade vilket sannolikt varit positivt för skördarna i de olika grödorna.

Skördarna i ekologiska odlingssystem med flerårig vall och stallgödsel var generellt betydligt högre och stabilare än i det ekologiska odlingssystemet där det bara ingick en ettårig gröngrödslingvall. Det är dock fullt möjligt för en ekologisk gård att köpa in begränsade mängder stallgödsel från en annan gård eller annan godkänd eller tillåten växtnäring om djur saknas på den egna gården för att på så sätt kunna höja skördarna något.



Skörd av ekologisk potatis i Önnestad.

Diagram 1. Genomsnittliga skördar under åren 2000–2005 i ekologiskt led utan djur relativt konventionellt utan djur. Skörden i konventionellt led = 100.

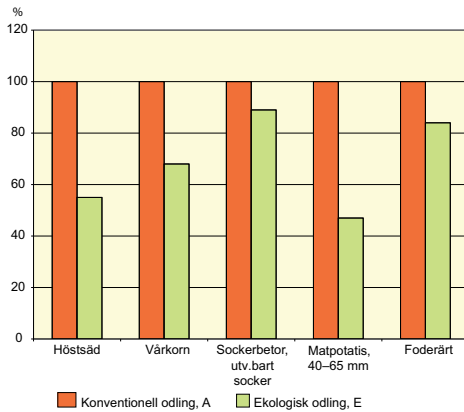
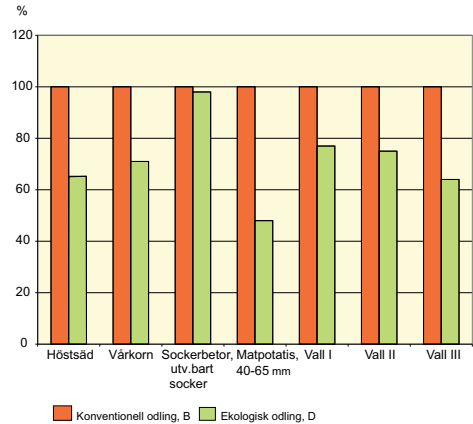


Diagram 2. Genomsnittliga skördar under åren 2000–2005 i ekologiskt led med djur relativt konventionellt med djur. Konventionellt led = 100.



I de här försöken avkastade de ekologiska leden utan djur (led E) i snitt 63–70 % av skördarna i motsvarande konventionellt led utan djur (led A) på de olika försöksplatserna. Om man kompenserar för att grön-gödslingsåret inte gett någon skörd i E-ledet hamnar motsvarande siffror på 52–59 %. Ekologisk odling med kreatur (led D) avkastade 64–86 % av skördarna jämfört med motsvarande konventionell odling (led B). Det är dock viktigt att komma ihåg att insatserna i de ekologiska leden varit lägre än i de konventionella så det är egentligen inte helt relevant att bara jämföra skördesiffror utan att ta hänsyn till vilka insatser som gjorts.

Vissa grödor är lättare att odla ekologiskt medan andra är svårare och ger därmed en lägre skörd än vad vi är vana vid från konventionell odling. Sockerbetor är ett exempel på en gröda som gått mycket bra att odla ekologiskt. I den kreaturlösa ekologiska odlingen nådde betskörden upp till nästan 90 % av den konventionella medan de ekologiska leden med vall och stallgödsel nådde samma betskörd som i konventionell odling! Detta beror till stor del på att betorna placerats på bästa plats i de ekologiska växtföljderna, efter vall respektive grön-gödslingsvall. Även vallen hävdar sig bra i ekologisk odling. Där hamnade avkastningen på mellan 75 och

80 % av konventionell skörd. Det samma gäller grönfoder där de ekologiska leden nådde upp till 85 % av konventionell skörd. En gröda som endast odlats under tredje växtföljdsomloppet och dessutom bara på en av försöksplatserna är engelskt rajgräs till fröproduktion. Detta har gått förvånansvärt bra och fröskörden i det ekologiska ledet hamnade på nästan 80 % av det konventionella ledets skördenivå.

Något som kan utläsas av försöken och som även de ekologiska odlarna i södra Sverige ofta upptäckt är att vårsäd generellt hävdar sig bättre i ekologisk odling jämfört med höstsäd. I försöken avkastade vårkornet i snitt cirka 70–75 % av konventionell skörd. Motsvarande för höstvet och höstråg var cirka 50–65 respektive 47–61 %. De lägre siffrorna gäller ekologisk odling utan djur och de högre ekologisk odling med djur.

Till de lite svårare grödorna att odla ekologiskt hör trindsäd i renbestånd samt potatis. Trindsäd i renbestånd är även en svår gröda att odla konventionellt. För trindsädens del är det i regel ogräs som verkar nedsättande på skörden. I vissa fall har det även varit problem med löss och även torra har påverkat framförallt åkerbönorna negativt vissa år. Nyckeln till framgång om man vill lyckas med ekologisk odling av trindsäd heter sam-



Bladmögelbekämpning i den konventionella potatisen. I förgrunden syns hur den ekologiska potatisblasten vissnat ned på grund av bladmögelangrepp.

odling. Om t.ex. ärter samodlas med korn eller havre ökar såväl skörden som odlings-säkerheten. Detta är kanske framförallt ett alternativ för den som odlar sitt eget foder men med en ökad foderhandel mellan växtodlings- och djurgårdar kan det även vara aktuellt på växtodlingsgårdar.

Potatis är kanske den gröda som tappar mest i skörd vid ekologisk jämfört med konventionell odling. Här är det till skillnad från trindsäd inte ogräset som är det stora problemet utan det allt mer aggressiva potatisblad-möglet som får blasten att vissna ner i förtid och skörden hamnar i snitt på mellan 47 och 60 % av konventionell skörd. De höga skördarna i konventionell odling har dock ett pris i form av intensiv kemisk bekämpning med fungicider. Ett problem för såväl den ekologiska som den konventionella potatisodlingen är att det inte finns någon potatissort i dagsläget som både är god samt har bra motståndskraft mot bladmögel.

Som konventionell odlare kan kanske ett grön gödslingsår i växtföljden upplevas som ett "förlorat år". Det blir ju inte direkt någon intäkt från den grödan. Grön gödslingsvallen ger å andra sidan många andra positiva effekter på hela växtodlingssystemet i form av t.ex. ökad skörd i efterföljande gröda/grödor, ökad mullhalt, bättre markstruktur, ogrässanering m.m. Detta kan vara svårt att värdera i pengar men är inte desto värdefullt för det. I praktiken är det dock flera ekologiska växtodlingsgårdar som istället för en ren grön gödslingsvall väljer att ha en klöverfrövall eller slåttervall där en del av grönmasseskörden säljs till någon djurhållare i närheten.

I odlingssystemförsöken har vi kunnat se att årsmånsvariationen i skördarnas storlek generellt varit något större i de ekologiska systemen jämfört med de konventionella även om det finns undantag där det inte var någon skillnad alls, t.ex. i vårkorn och sockerbetor.

Kvalitetsskillnader

I det tredje växtföljdsomloppet var det oftare olika sorter i de olika leden vilket gör det svårt att göra kvalitetsjämförelser mellan leden. I de fall förändringar i kvalitet förekom mellan de båda första växtföljdsomloppen och det tredje växtföljdsomloppet berodde det oftast på att det t.ex. skett ett sortbyte, ändrats gödslingsstrategi, bytts plats i växtföljden etc.



Larvskador i potatis av sorten Sava.

Det ekologiska vallfodret hade högre energihalt än det konventionella på alla försöksplatser i alla vallar. Detta beror sannolikt på att de ekologiska vallarna hade en högre baljväxtandel och därför hade en långsammare försämring av energihalten inför skörd. I flera fall var kaliumhalten i grön-

massan i de ekologiska leden signifikant lägre än i det konventionella ledet.

Det var inga större kvalitetsskillnader mellan de olika odlingssystemens potatis. Däremot kunde man se att potatis från led med flerårig vall i växtföljden var mer utsatta för angrepp av knäpparlarver vilket var väntat eftersom fleråriga vallar och gräsfånggrödor gynnar förekomsten av just knäpparlarver.

Växtnäring

Växtnäringsförsörjningen bestod i de konventionella leden av handelsgödsel samt stallgödsel i ledet med tänkt kreaturshållning. I de ekologiska och biodynamiska leden tillfördes också stallgödsel fast i mindre mängd jämfört med det konventionella ledet. Stallgödselmängderna baserades på beräkningar av hur många djur respektive system kunde försörja med foder. I det biodynamiska ledet tillfördes stallgödseln i form av komposterad nötfastgödsel samt urin medan det konventionella B-ledet och det ekologiska D-ledet gödslades med nötflytgödsel.

Från och med tredje växtföljdsomloppet tillfördes det ekologiska ledet utan djurhållning växtnäring utifrån i form av olika re-



Spridning av kompost i det biodynamiska odlingssystemet.

Tabell 3. Växtnäringsbalanser i medeltal för tre försöksplatser under tredje växtföljdsomloppet 2000–2005.

Led	Kväve				Fosfor			Kalium		
	Bort-fört	Till-fört	N-fix	Balans	Bort-fört	Till-fört	Balans	Bort-fört	Till-fört	Balans
A	84	89	12	17	16	15	-1	52	57	5
E	55	17	74	36	8	6	-3	25	18	-8
B	178	174	81	77	25	22	-3	162	156	-6
C	149	64	119	34	20	15	-5	121	97	-24
D	153	81	112	40	20	15	-6	119	88	-31

circulationsprodukter från samhället. Växtnäringen tillfördes i form av potatisfruktsaft från stärkelseframställning, aska från en förbränningsanläggning för spannmålsavrens, sockerbrukskalk som är en restprodukt vid sockerframställning samt svinurin som fick symbolisera humanurin eftersom näringsammansättningen är relativt likvärdig.

I tabell 3 anges växtnäringsflöden och växtnäringsbalanser för de olika leden i medeltal för de tre försöksplatserna under det tredje växtföljdsomloppet.

I balansberäkningarna finns inte med utlakning och gasformiga förluster eller tillskott. Eventuella förändringar i markens kväveinnehåll är heller inte beaktade. Däremot har vi sett att mullhalten i marken förändras i olika riktningar på de olika försöksplatserna. I Bollerup sker en långsam ökning av mullhalten i samtliga odlingssystem medan det i Önnestads relativt mullrika jord sker en mullhaltssänkning motsvarande cirka 60 kg kväve per hektar och år. På en mullrik jord kan man alltså räkna med en viss kväveleverans från marken medan förhållandet kan vara det omvända på en jord med lite lägre mullhalt. Växtföljd och tillförsel av organiskt material spelar naturligtvis en stor roll för hur mycket kväve som frigörs respektive binds in i markens mull.

Bortsett från ovan nämnda förluster hamnade balansen för kväve i genomsnitt på överskott i samtliga led. Störst överskott hade det konventionella ledet med kreatur vilket inte är förvånande eftersom kväve

både tillförs via stallgödsel, kvävefixering och handelsgödsel. Minst kväveöverskott hade det konventionella ledet med enbart växtodling vilket är ganska väntat med tanke på att tillförseln är lättare att reglera med handelsgödsel jämfört med organiska gödselmedel och inte minst genom kvävefixering. De tre ekologiska leden hamnade någonstans mitt emellan avseende kväveöverskottet. I dessa led stod kvävefixeringen för den största tillförseln.

Som framgår av tabell 3 var balanserna för fosfor i medeltal negativa för samtliga odlingssystem. Detta är helt i sin ordning eftersom det på åtminstone ett par av försöksplatserna finns stora förråd av fosfor i marken. I Östra Ljungby börjar dock fosforinnehållet i marken efter nitton års försök bli kritiskt lågt i en del av leden. Bland annat av denna anledning har därför fosfor i form av restprodukter börjat tillföras i det ekologiska ledet utan djur. En långsiktigt uthållig odling kräver recirkulation av fosfor från samhället. Detta är en utmaning för lantbruket som helhet. På jordar som är uppgödslade går det att tära på markens förråd av fosfor i ganska många år utan att skördenivåerna påverkas negativt men på sikt krävs det en återförsel oavsett odlingssystem.

Kaliumdynamiken i försöken har genomgått en specialstudie. Enligt tabell 3 ovan var balanserna för kalium i snitt negativa för alla led utom för det konventionella utan djur. Under årens lopp har kaliumhalterna sjunkit i vallfodret utan att för den delen ha hamnat

på nivåer som verkat begränsande för skörden. Specialstudien har visat att det finns stora mer eller mindre lättillgängliga kaliumförråd i marken. Tillgängligheten och vitteringshastigheten beror bland annat på vilka mineral som jorden består av. På Östra Ljungbys sandjord med relativt svårvittrade mineral bidrog vittringen endast med ett par kg kalium per ha och år medan Bollerups lerjord med sitt innehåll av glimmermineral bidrog med i snitt 50–60 kg kalium per ha och år. Även alven kan i vissa fall stå för ett betydande kaliumtillskott till grödan.

I Bollerup och Önnestad skedde en snabb sänkning av markens lättillgängliga kaliuminnehåll (K-AL) under första växtföljdsomloppet. Efter det planade värdena ut på dessa båda platser. I Östra Ljungby pågår däremot fortfarande sänkningen av K-AL-talet. Den senare försöksplatsen var inte lika uppgöds-lad från början samtidigt som markens förmåga att fylla på det lättillgängliga förrådet av kalium inte är lika stor på denna jord.

Från och med år 2007 är det tillåtet att tillföra kalium i form av kaliumsulfat eller kaliummagnesia i ekologisk odling. Detta gör att det numera är lättare att få till en bra kaliumbalans i den ekologiska odlingen.

Vi har inte mätt utlakningen av nitratkväve i odlingssystemförsöken. Däremot har vi analyserat mängden mineralkväve i marken på hösten. Detta ger ett mått på mängden utlakningsbart kväve. Man kan se tydliga tendenser över vilka grödor som lämnar mest mineralkväve efter sig på hösten och därför löper störst risk att bidra till utlakning av kväve från växtodlingssystemet. I toppen på listan, det vill säga de grödor som lämnar mest kväve efter sig, hamnar grödor som potatis och trindsäd. Lite längre ner hamnar spannmål utan insädd av fånggröda eller vallinsädd samt sockerbetor och bäst av alla är vallar, grönfoder samt spannmål med fånggrödor eller vallinsädd. Grödornas placering i växtföljden spelar också stor roll för hur mycket kväve som frigörs på hösten efter skörd liksom var, när och i vilken form stallgödseln sprids i växtföljden. Tidpunkten för

brytning av kväverika grödor som t.ex. baljväxtrika vallar har också en stor betydelse för utlakningens storlek.

Fånggrödor må vara effektiva på att hindra utlakning av kväve men för stor andel fånggrödor i växtföljden kan, i synnerhet i den ekologiska odlingen, på sikt ge problem med uppförökning av rotagräs, främst kvickrot. Det är därför viktigt att tänka på att lämna möjligheter till stubbearbetning någon gång i växtföljden. Om möjligt bör detta göras så att risken för utlakning minimeras.

Ogräs

Ogräsbekämpningarna i de konventionella leden anpassades till vad som är brukligt i de respektive odlingsområdena och olika experter har anlåtats för att ge råd om preparatval och doser. I de ekologiska leden tillämpades mekanisk ogräsreglering. Vårsäd och arter ogräsharvades om möjligt före uppkomst och alltid efter uppkomst. I det ekologiska rågvävet slopades ogräsharvningen helt de sista åren i växtföljdsomlopp tre och i rågen gjordes endast en skonsam harvning för att mylla insådden.

I såväl den ekologiska som den konventionella potatisen sköttes ogräsregleringen till stor del med mekaniska metoder. Radrensning utfördes i både de konventionella och ekologiska betorna. I de ekologiska betorna handrensades raderna medan de konventionella sprutades.

Ogrästrycket beror mycket på vilken jord man befinner sig på samt vilket odlings-system man studerar. En lätt jord med relativt hög mullhalt som i Önnestad har i regel ett högre ogrästryck jämfört med en lerjord som den på Bollerup.

Om man jämför de olika odlingsystemen ser man tydligt att ogrästrycket är högst i det ekologiska ledet utan djur och lägst i det konventionella med djur. Detta speglar att vall i växtföljden är positivt ur ogrässynpunkt och att kemisk bekämpning är effektivt mot ogräs. Kombinationen av dem båda ger en ännu bättre effekt mot ogräset.



Försökspersonalen gör en noggrann ogräsinventering i sockerbetsgrödan.

De ekologiska och biodynamiska leden med kreatur klarade genom sin fleråriga vall bättre av att hålla ogräset stånet jämfört med det ekologiska ledet utan djur. I detta led ingick en ettårig grüngödslingsvall i den sexåriga växtföljden. Där odlades dessutom i högre grad trindsäd i renbestånd vilket lätt uppförökar framförallt tistel och åkermolke. Kvikrot var däremot störst problem i potatisen. Samodling av trindsäd och spannmål minskade förekomsten av såväl rotagräs som fröogräs jämfört med odling av trindsäd i renbestånd.

Efter andra växtföljdsomloppet hade det uppstått problem med åkertistel och åkermolke i de ekologiska odlingssystemen. Problemet har dock minskats mycket tack vare ändrade växtföljder och en ändrad odlingsstrategi. Tyvärr kan dock denna strategi ge en ökad risk för uppförökning av kvikrot.

Ettåriga gräsogräs som t.ex. åkerven har i dessa försök inte varit något stort problem tack vare få höstsådda grödor, delvis i kombination med vall.

I de ekologiska odlingssystemen finns en tendens till några fler ogräsarter än i de konventionella systemen.

Ärtrotträta i ärter och rotbrand i sockerbetar

Ärtrotträta respektive rotbrand orsakas av två skilda svampar inom släktet *Aphanomyces*. Båda arterna gynnas av blöta förhållanden och låga kalciumhalter i marken. Det finns inga resultat som visar att ärter uppförökar sockerbetans rotbrand och vice versa. Den viktigaste åtgärden för att förhindra uppförökning och därmed risk för skördesänkning på grund av infektion är att ha en ordnad växtföljd med tillräckligt många år mellan ärt- respektive sockerbetsgrödorna.

Ärter har odlats vart sjätte år i alla led sedan försöken startade 1987. I de båda konventionella leden samt i det ekologiska ledet utan djur odlades ärter i renbestånd och i de båda ekologiska/biodynamiska leden samodlades ärter med havre. När jordprover togs för att få ett mått på förekomsten av ärtrotträta i de olika leden på de tre försöksplatserna var smittrycket relativt högt på samtliga platser i samtliga led. Sex år mellan ärtgrödorna har i försöken inte varit tillräckligt för att minska risken för uppförökning av marksmittan. Det behövs åtminstone åtta år mellan ärtgrödorna. I leden där ärter samod-

lades med havre var uppförökningen av ärtrotträta något mindre jämfört med där ärter odlats i renbestånd. Detta kan dels bero på att det finns färre plantor per kvadratmeter, dels på att havre i vissa undersökningar visat sig ha en sanerande effekt mot jordburna sjukdomar som *Aphanomyces*.

Förutom ett högt kalciuminnehåll i marken kan höga halter av kväve i marken göra att angreppen av ärtrotträta minskar. I praktiken är det dock oftast orealistiskt att tänka sig kvävegödsling av ärter, speciellt i ekologisk produktion där kväve är en bristvara som i regel måste prioriteras till andra, icke kvävefixerande grödor.

Ett sätt att komma runt de höga indexen (ett mått på smittrycket i marken) har varit att byta ut ärterna mot lupin i de ekologiska leden samt havre i de konventionella.

När det gällde sockerbetor hittades rotbrand på betorna både i jordtest och i fält. Nivåerna var dock ganska låga eftersom sockerbetorna odlades med så långt intervall som sex år.

Ekonomi

När vi utvärderade ekonomin i de olika odlingssystemen efter det tredje växtföljdsloppet valde vi att använda oss av data från de tre sista åren, dvs. 2003–2005, eftersom växtföljder och grödval justerades inför denna treårsperiod. De priser som använts bygger på 2005 års prisnivå. Detta gäller såväl intäkter som kostnader i de olika grödorna. Priserna på såväl konventionell som ekologisk spannmål var ganska låga 2005 jämfört med tidigare år.

Förutom gårdsstöd har de stöd som skulle kunna ha sökts, t.ex. fånggrödestöd, proteingrödestöd, vallstöd och miljöersättning för ekologisk produktion räknats in på intäktsidan för de grödor där det varit aktuellt.

Varken samkostnader eller kostnader för mark eller arrende är medräknade i kalkylerna utan täckningsbidraget bör även räcka till för att täcka dessa kostnader för att få en ekonomiskt hållbar drift.

Resultaten finns publicerade i sin helhet i en rapport som finns att hämta som en pdf-fil



Om ärter återkommer för ofta i växtföljden kan de drabbas av ärtrotträta. I de ekologiska odlingssystemen har ärterna bytts ut mot blålupin som skyntar i bakgrunden.

Tabell 4. Täckningsbidrag med och utan stöd i konventionella och ekologiska odlingssystem.

Led	A		E		B		C		D	
	Inkl. stöd	Exkl. stöd	Inkl. stöd	Exkl. stöd	Inkl. stöd	Exkl. stöd	Inkl. stöd	Exkl. stöd	Inkl. stöd	Exkl. stöd
Bollerup	2316	-119	2643	-1047	2816	531	4633	1079	4274	720
Önnestad	5680	2659	10664	6910	7033	4464	11707	8003	12703	8369
Ö Ljungby	-428	-2867	1496	-1828	-950	-3236	233	-2823	45	-3011
MEDEL	2523	-109	4934	1345	2966	586	5524	2086	5674	2026

på webbplatsen <www.odlingssystem.se>. Se ekonomisk utvärdering. Där visas resultaten grönvis. Skördar och täckningsbidrag med, respektive utan stöd, redovisas liksom nyckeltal som åskådliggör kostnader per producerad enhet, pris per enhet samt skillnaden mellan dessa båda. I tabell 4 ovan redovisas de olika ledens täckningsbidrag med och utan stöd för respektive försöksplats.

Om man jämför de olika försöksplatserna ser man att täckningsbidragen generellt är högst i Önnestad och lägst i Östra Ljungby. Detta beror dels på att skördarna var högre i Önnestad, dels på att det på denna försöksplats odlades både sockerbeter och potatis. Dessa båda grödor har högst täckningsbidrag jämfört med de andra grödorna.

De ekologiska odlingssystemen visar i genomsnitt för hela växtföljden ett bättre täckningsbidrag än de konventionella odlingssystemen oavsett om stöden räknas in eller ej. I genomsnitt för de tre försöksplatserna är täckningsbidraget i de ekologiska systemen nästan dubbelt så högt som i de konventionella om man inkluderar stöden. Om man däremot inte räknar med stöden är skillnaden ännu större; mellan fyra och tretton gånger högre täckningsbidrag i de ekologiska systemen.

Eftersom priset per producerad enhet är högre i ekologisk produktion är det i regel mer lönsamt att försöka nå höga skördar än det är i konventionell odling.

Produktionskostnaden per producerad enhet var oftast högre i de ekologiska grödorna jämfört med de konventionella. Detta

är dock inget problem så länge merkostnaderna täcks av prispåslag och/eller miljöstöd för ekologisk odling. Det fanns även ett samband mellan hög produktionskostnad och låg skörd oavsett odlingssystem. Det är alltså dyrare att odla på jordar med låg avkastningspotential oavsett om man är ekologisk eller konventionell odlare. Omvänt kan man säga att det är lättare att få ett bra ekonomiskt resultat på jordar med hög skördepotential.

Det har hänt en hel del när det gäller priser på spannmål sedan den ekonomiska utvärderingen gjordes. År 2007 steg priserna rejält på såväl konventionell som ekologisk spannmål. Det är svårt att sja om framtiden men de flesta är nog överens om att priserna kommer att variera mer i framtiden än de gjort tidigare. Mycket hänger på vad som händer i vår omvärld och detta har vi svårt att påverka. När det gäller den konventionella spannmålsodlingen har priserna redan börjat sjunka samtidigt som priserna på insatsvaror stigit rejält i vissa fall.

Sockerbeter har hittills varit en gröda som gett högt täckningsbidrag både i konventionell och ekologisk odling. Danisco lade tyvärr ned den ekologiska betodlingen i Sverige 2006 och den pågående sockerbetsreformen förväntas ge lägre täckningsbidrag till den konventionella betodlingen framöver. Det råder för närvarande en stor efterfrågan på de flesta ekologiska produkter runt om i världen och det är brist på flera av dem. Detta gör att priserna på bland annat ekologisk spannmål förväntas fortsätta vara ganska höga åtminstone de närmaste åren.

Vad kan vi lära oss av försöken?

Som ekologisk odlare kan du lära dig:

- Flerårig vall i växtföljden ger bättre ogräseffekt jämfört med en ettårsvall.
- Det går att få bukt med roto­gräs som åker­stistel och molke i ekologiska odlingssystem utan djur. Kvickrot kan dock bli ett problem istället.
- Trindsäd i renbestånd är en svår gröda ur ogrässynpunkt och bör istället om möjligt samodlas med spannmål. Detta ger även en högre och stabilare skörd.
- Åkerböner kräver gott om vatten för att producera bra. Löss i bönorna kan göra att skörden blir mycket låg vissa år. Överlag varierar skörden väldigt mycket mellan åren.
- Blå lupin är på grund av att den inte drabbas av ärtrot­röta ett intressant alternativ till ärter i växtföljden. Tyvärr varierar dock skördarna för mycket för att den ska vara ett realistiskt alternativ till ärter. Oförgrenade sorter som samodlas med havre eller vår­vete kan dock vara en möjlighet i södra Sverige.
- En baljväx­trik för­frukt som t.ex. vall bör brytas sent på hösten eller våren och följas av en gröda med lång vegetations­period, t.ex. socker­betor eller vårsäd med fång­gröda.
- Odling av engelskt raj­gräs till frö­produktion med gott resultat är fullt möjligt.
- Ärtrot­röta kan bli ett problem om ärter åter­kommer för ofta i växt­följden.
- I snitt hävdar sig ekologisk odling bättre ekonomiskt jämfört med konventionell odling.
- Försöken ger underlag för vilken skörd i procent av konventionell skörd man kan förvänta sig som ekologisk odlare.
- Vårsäd hävdar sig relativt sett bättre än höstsäd i ekologisk odling.

Som konventionell odlare kan du lära dig:

- Både ettåriga frögräs och roto­gräs kan bli problem vid omställning till ekologisk odling. Det gäller att anpassa växt­följd och bekämpnings­strategi till den aktuella ogräs­floran.
- Det gäller att ha koll på växt­nä­rings­balansen så att inte mark­värdena sjunker för lågt om man varje år har underskott i balansen.
- Växt­följden är viktig även i konventionell odling. Med en bra växt­följd behöver inte gräs­ogräs bli ett problem.
- Kemisk bekämpning i socker­betor häm­mar betorna och sätter ned skörden med ett par ton jämfört med obekämpade betor.
- Mekanisk bearbetning mot ogräs kan vara ett alternativ till kemisk bekämpning i vissa fall.
- De högre skördenivåerna i konventionell odling utan husdjur ger mer skörderester som har samma effekt på mullhalten som en ettårig grön­göds­lings­gröda i ett ekolo­giskt odlingssystem utan djur.

Nästa växtföljdsomlopp

Odlingssystemförsöken löper vidare under ett fjärde växtföljdsomlopp som sträcker sig mellan åren 2007–2012. Tyvärr har, på grund av ekonomiska skäl, försöksplatsen i Östra Ljungby lagts i malpåse och försöken fortskrider under detta omlopp endast på de båda andra försöksplatserna.

Under fjärde växtföljdsomloppet har vi valt att, förutom jordbruksgrödor, fokusera på klöverfröodling samt grönsaks- och energigrödor. Morötter och lök finns med i växt-

följderna på Önnestad och hampa, etanolvete och biogasvall på Bollerup. Växtnäring i form av biogasrötrest tillförs i led med biogasvall i växtföljden.

Målsättningen med projektet under det fjärde omloppet är att bidra med faktaunderlag för satsning på jordbruks-, grönsaks- och energigrödor i långsiktigt hållbara och miljövänliga odlingssystem. Vidare vill vi möjliggöra olika fördjupade forskningsprojekt som kan knytas till dessa väldokumenterade och långliggande odlingssystemförsök.



I det fjärde växtföljdsomloppet fokuseras bland annat på energihampa.

Läs mer om odlingssystemförsöken

- Gissén, C., Larsson, I. (red), 2008. Miljömedvetna och uthålliga odlingsformer 1987–2005. rapport från tredje växtföljdsomloppet 2000-2005 i de skånska odlings-systemförsöken. Rapport 2008:1. Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap, SLU
- Ivarson, J., Gunnarsson, A., Hansson, E., Folkesson, Ö., Andersson, I-L., Fogelfors, H., Lundkvist, A. 2001. Rapport för åren 1987-1998. Meddelande från SJFD, SLU, nr 53
- Laike, M. & Gunnarsson, A. 1999. Ekonomisk jämförelse mellan konventionella och ekologiska odlingsformer. Rapport från växtodlings- och växtskydds dagar i Växjö den 8 och 9 december 1999. Meddelande från SJFD, SLU nr 50
- Löfvendahl, S., Henningsson, I., Larsson, I. 2008. Ekonomisk utvärdering av konventionella och ekologiska odlingsformer, baserat på resultat från projektet ”Miljövänliga och uthålliga odlingsformer” inom Skåne län 2003-2005. Hushållningssällskapet, Kristianstad
- www.odlingssystem.se

Vill du veta mer om försöken?

Kontakta:

Projektledare Ingemar Larsson
Hushållningssällskapet Kristianstad
ingemar.larsson@hush.se
044-22 99 16

Jonas Ivarson, Rådgivare i ekologisk odling
Hushållningssällskapet Kristianstad
jonas.ivarson@hush.se
044-22 99 20

Jordbruksverket
551 82 Jönköping
Tfn 036-15 50 00 (vx)
E-post: jordbruksverket@sjv.se
Webbplats: www.sjv.se



Detta material har delvis
finansierats med EU-medel

ISSN 1102-8025
JO08:xx