

Svensk sojaodling för inhemsk proteinförsörjning

Fredrik Fogelberg och Lotten Wahlund, JTI - Institutet för jordbruks- och miljöteknik, box 7033, 750 07 Uppsala, Fredrik.Fogelberg@jti.se

SLF Projektnummer V1041021

Sammanfattning

Soja är odlingsdugligt i Sverige under förutsättning att sorter ur mognadsgrupp '000' används samt att sojan odlas på varma jordar och där sådden sker företrädesvis i perioden 15-25 maj. Soja kan odlas med flera olika radavstånd, men 25 eller 50 cm förefaller vara mer lämpliga än 12,5. Detta kan beror på att de större radstånden dels ger mer ljus och värme ner mellan plantorna vilket är gynnsamt för utvecklingen och dels därför att radsådd minskar markpackningen. Skörd sker oftast i början av oktober, men soja är stråstyv och dråsfast och skörden kan därför ske även på tjälad mark. En typisk avkastning ligger på 2 ton per ha med en proteinhalt om 40%.

Bakgrund

Sverige importerar ca 250 000 ton soja per år, huvudsakligen till kraftfoder. Soja har dock ett mycket stort användningsområde och är en internationellt sett en mycket värdefull gröda för såväl djur som människor. Det mångsidiga användningsområdet gör därmed grödan intressant att etablera i Sverige. På sikt kan projektets kunskaper även användas för fjäderfä- och grisproduktionen. Både ekologisk och konventionell råvara bedöms av industrin vara intressant.

Idén att odla soja i Sverige är inte ny. Provingar med soja utfördes på Öland och Östergötland redan 1941, och 1949 kom den första svenska korsningen. År 1950 introducerades FISKEBY III och den sista sorten (FISKEBY V) registrerades 1968. Trots att dessa korsningar idag är fyrtio-femtio år gamla har de provats även under senare tid och ibland används för att visa på problemen med sojaodling.

Enligt muntliga uppgifter från äldre rådgivare provades soja i Skåne under tidigt 1970-tal. Uppgifterna är svävande och det finns ingen skriftlig dokumentation tillgänglig. Enligt uppgift var odlingen behäftad med stor osäkerhet vad gäller etablering och skörd. Svenskodlad soja diskuterades som ett möjligt proteinfoder 1977, men ansågs då inte vara intressant. Vid SLU genomfördes en större odlingsteknisk studie 1974-1977. Därefter har några försök och demonstrationer utförts på flera platser i landet. Generellt är dessa provodlingar behäftade med svagheter såsom okänt sortursprung och svag dokumentation, vilket gör det mycket svårt att dra några användbara slutsatser av försöken. Vid SLU:s dåvarande försöksstation Stenstugu provades nummersorter av soja 2000- 2001 men varken dokumentation eller ansvariga finns längre kvar.

Den svenska efterfrågan på protein till djurfoder har medfört att flera grödor blivit intressanta för såväl den enskilde lantbrukaren som för foderindustrin. Sojabönan har högst proteinhalt av de fyra proteingrödorna i Sverige, har den bästa sammansättningen av aminosyror samt kan användas till såväl foder som livsmedel. I det fall soja kan odlas i Sverige skulle vi få tillgång på en proteingroda med mycket höga mervärden för lantbruket. Det finns dock flera

frågeställningar som behöver studeras för att en sådan odling kan komma till stånd; sortval, generella odlingsmetoder, såtidpunkter, maskinteknik, gödslingsrekommendationer och efterbehandlingsteknik för livsmedelsprocessning och fodertillverkning är några av de viktigaste.

I detta projekt har vi studerat dels den övergripande frågan om odlingsduglighet, samt sortval, radavstånd och såtidpunkter.

Hypotes, syfte och målsättning

Projektet syftade till att ge lantbruket odlingsrekommendationer och förslag på lämplig maskinteknik. Projektet beaktar både konventionell och ekologisk odling, men kommer pga kostnadsskäl endast att utföras på konventionellt odlad mark.

Projektets mål är att år 2013 ha etablerat en odling av soja om ca 100 hektar.

Genomförda aktiviteter 2010-2012

Under projektets tre år har fältförsök rörande radavstånd, såtider och olika sorter genomförts i Skåne och på Öland. Vi har även knutit till oss fältförsök i regi av bl a Scandinavian Seed AB, olika naturbruksgymnasier samt försök på Åland. Svenska Foder AB har välvilligt bidragit med analyser av de olika sojasorternas proteininnehåll.

Resultat

Fältförsök har genomförts i Skåne och på Öland. På båda platserna har försöksutförandet köpts in av respektive hushållningssällskap och innefattat försök med i huvudsak fyra olika sorter, tre olika radavstånd samt fyra olika såtider.

Försöken har vissa år haft problem med viltskador och fågelangrepp, vilket gjort att vissa rutor eller försök inte kunnat skördats eller bedömts vara så ojämna att skörd inte ansetts vetenskapligt motiverad. Fågelangrepp har uppkommit trots stora insatser med avskjutning och olika typer av fågelskrämmor samt nät över fältet. I övrigt har försöken genomförts enligt plan och budget. I samarbete med svenska utsädesföretag har vi kunnat genomföra ytterligare sortförsök i Skåne och på Gotland under 2012.

Sortförsöken

Sortförsöken (tabell 1) har visat att BOHEMIANS är en för svenska förhållanden pålitlig sort med avkastning på strax under 2 ton per ha (rensad torkad vara, ts ca 8%). Sorten SILIESIA har vid några tillfällen givit högre skörd, men sorten är mer känslig för säsongens variationer i temperatur och nederbörd än BOHEMIANS. Linjen SL96068.06 är av kanadensiskt ursprung och betydligt tidigare mogen än de andra sorterna, ca 1-2 veckor, vilket naturligtvis gör den mycket intressant för svenska förhållanden. Sorten har legat extremt högt i proteininnehåll (44 % råprotein av ts 2011 i Skåneförsöken) vilket gör att den bedöms vara högintressant för svenska förhållanden, men avkastningen är signifikant lägre än de övriga. Ytterligare sorter som TUNDRA, BRUNENSIS, FAVORIT mfl har varit eller är fortfarande intressanta, men några av dess orter

har bortfallit pga upphörande av utsädesproduktionen eller svårigheter med anskaffningen från utländska utsädesaktörer. Redovisningen tar därför främst upp sorterna BOHEMIANS och SILESIA, från det tjeckiska företaget ZIA.

De öländska försöken 2010 visade inte på några statistiska skillnader i avkastning ($p=0,0155$), medan det i det skånska försöket fanns skillnader ($p=0,0009$) mellan sorter (tabell 1). Bohemians gav högst skörd i Skåne.

2011 års försök visade åter att Bohemians gav högst skörd ($p=0,0001$) i Skåne, medan Silesia och SL var jämbördiga i avkastning. På Öland var det Silesia som var statistiskt signifikant skiljt från Bohemia och Tundra ($p=0,00001$). De två sistnämnda sorterna är genetiskt mycket lika, något som troligen avspeglas i skörden. Silesia var fö den sort som hade högst proteinhalt i den öländska försöket; 41,5% av ts. De övriga sorterna hade halter om 37,0 till 39,7 % av ts.

2012 hade Öland problem med viltskador och såväl Hushållningssällskapet som jag själv bedömde att sortförsöket inte kunde användas. I Skåne var gav Bohemians signifikant högre skörd än SL och Silesia ($P=0,0002$), men var inte skild från Brunensis (en ny sort från samma leverantör som Bohemians).

Tabell 1. Avkastning av soja beroende på sort och planthöjd vid full utveckling. Avkastning i ton/ha rensad torkad vara med max 8% vattenhalt. Såtid omkring 26 maj.

Sort	Odlingsplats					
	Avkastning i ton rensad torkad vara (8% vattenhalt)					
	Öland			Skåne		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Bohemians	1,14a	1,98b	x	1,5c	1,86c	1,45c
Silesia	0,8a	2,64c	x	1,12ab	1,10b	1,27b
Tundra	1,11a	1,73b	x	--	--	--
SL96068.06	1,14a	1,08a	x	1,24bc	1,15b	0,85a
Brunensis	--	--	--	--	--	1,04bc
Kenchawol	--	--	0,8a	--	--	--
Favorit	--	--	--	--	0,47a	--

x = försöket utgår pga alltför stora viltskador/fågelskador/väderskador. -- = ej provat

Värden med samma bokstavskombination är inte statistiskt åtskilda på 95%-nivå (Tukey HSD)

Såtidsförsöken

Såtidsförsöken (tabell 2) har visat att soja i princip kan sås från början av maj till början av juni. Det har dock visat sig att den lämpligaste perioden för sådd är senare delen av maj. Iakttagelsen ansluter väl till den uppfattning vi haft och även rekommenderat potentiella odlare.

Vissa sorter, speciellt de som är mer nära 00-gruppen än 000-gruppen, förefaller gynnas av en tidig sådd, dvs i början av maj, i det fall den påföljande sommaren blir varm. En tidig sådd kan dock ge problem som påverkar uppkomst och utveckling negativt. Ett sådant exempel är om det blir en svalare period i samband med uppkomst. Då står sojaplantan still i utvecklingen och drabbas ofta av skador av duvor som ser hjärtbladen som begärliga. En sen sådd ger ofta en snabb uppkomst och snabb utveckling som gör att hjärtbladsstadiet passeras fort. Det finns således fler skäl som talar för en sådd i senare delen av maj än emot.

Några exempel som illustrerar resultaten ytterligare är att sorten BOHEMIANS ger en jämn avkastning om 1,5 – 1,9 ton per hektar oavsett vilken såtid som väljs. Den förefaller vara en bra allroundsort för södra Sverige med god tolerans för olika typer av säsong. Sorten SILESIA förefaller ha potential för hög skörd, men förefaller också vara känsligare för odlingssåsongens variationer i temperaturer. Möjligen bör SILESIA främst odlas i Skåne, medan BOHEMIANS är ett generellt säkrare val för hela Götaland. SILESIA vinner på att sås tidigt och avkastar varma år mer än BOHEMIA, men är under svalare år ett mer osäkert val än BOHEMIANS. Linjen SL96068.06 har låg avkastningen med mycket hög proteinhalt. Den är dessutom 1-2 veckor tidigare än övriga sorter. Linjen är intressant ur ett förädlingsperspektiv, men troligen inte för lantbrukarna.

Försöksåret 2012 var ovanligt kallt och nederbörden var större än vanligt. Detta år var ett dåligt år för sojaodling, vilket avspeglar sig i avkastningen.

Det fanns signifikanta skillnader i avkastning mellan såtider i 2010 års öländska försök ($p < 0,0001$), där sådd den 15 maj av Silesia var statistiskt bättre, dvs gav högre skörd, än senare sådd. Silesia kräver en längre växtperiod än Bohemians och detta är troligen förklaringen till skillnaden i avkastning. Även för sorten Bohemia fanns signifikanta skillnader gentemot en sådd den 28 maj, men märklgt nog inte för sådd den 10 juni. Vi vet att Bohemians är att betrakta som en allroundsort som påverkas föga av såtid eller odlingsplats, och troligen har vi haft en gynnsam period (varm jord) i juni som resulterat i snabb uppkomst och etablering, medan slutet av maj varit litet kallare som försenat uppkomsten.

2011 gav en helt annan bild av såtidens inverkan på avkastningen. Såväl tidig som sen sådd av Bohemians var i det skånska försöket likvärdiga i avkastning och sådd i mitten av maj gav en lägre skörd än de övriga tidpunkterna. På Öland gav sådd i perioden 18 -24 maj en signifikant högre skörd av Bohemia ($p < 0,001$) än den tidiga sådden. Vi spekulerar i att vi har att göra med en vädereffekt, dvs att jordtemperaturen har en stark påverkan på uppkomst och etablering som sedan håller i sig under säsongen. Emellertid ser vi inte denna effekt på Silesia, som ju kräver en längre säsong för att prestera en hög skörd. I Skåne fanns det inga statistiska skillnader i avkastning mellan de olika såtidpunkterna.

Sista försöksåret, 2012, gav låga skördar på Öland med i princip inga statistiska skillnader varken mellan sorterna eller mellan såtiderna, så när som vid sådd av Bohemians i mitten av maj som gav en signifikant högre skörd ($P < 0,005$) jämfört med både tidig och sen sådd. De låga skördarna är dels resultat av säsongen men också av viltskador (harar).

I Skåne erhöles högst skörd av Bohemians vid tidig sådd till normal såtid. Skörden av Silesia var inte statistiskt skild från skörden av Bohemians sådd under normal såtidpunkt. Sen sådd av båda sorterna var generellt ogynnsamt och gav signifikant ($p < 0,00001$) lägre skördar än normalsådd och tidig sådd.

Tabell 2. Avkastning i kg per ha, av sorten Bohemians vid olika såtidpunkter, försöksplatser och försöksår. Avkastningen är inte korrigerad till normalvattenhalt om 15% utan anges i torkad säljbar skörd med vattenhalt om ca 8%.

Såtid	År						
	2010		2011		2012		
	Skåne	Öland	Skåne	Öland	Skåne	Öland	
4 maj	tidig	--	--	2 017c	--	--	--
6 maj	tidig	1 479a	--	--	--	--	--
7 maj	tidig	--	--	--	--	1 847f	--
9 maj	tidig	--	--	--	1 644a	--	--
11 maj	tidig	--	--	--	--	--	697a
15 maj	normal	--	1 892cd	--	--	1 641ef	--
18 maj	normal	1 793a	--	1 377ab	2 080b	--	1061b
24 maj	normal	--	--	--	--	--	597a
25 maj	normal	--	--	--	2 405b	--	--
28 maj	normal	--	1 538b	--	--	--	--
30 maj	normal	--	--	1 846bc	--	--	--
31 maj	normal	--	--	--	--	1 218bcd	--
7 juni	sen	--	--	--	1 682a	--	--
10 juni	sen	--	1 693bc	--	--	--	--
11 juni	sen	--	--	--	--	970ab	--

Värden med samma bokstavskombination är inte statistiskt åtskilda på 95%-nivå (Tukey HSD)

Tabell 3. Avkastning i kg per ha, av sorten Silesia vid olika såtidpunkter, försöksplatser och försöksår. Avkastningen är inte korrigerad för vattenhalt utan anges i torkad säljbar skörd. Avkastningen är därmed något underskattad

Såtid		År					
		2010		2011		2012	
		Skåne	Öland	Skåne	Öland	Skåne	Öland
4 maj	tidig	--	--	1 394ab	--	--	--
6 maj	tidig	1 820a	--	--	--	--	--
7 maj	tidig	--	--	--	--	1 538def	--
9 maj	tidig	--	--	--	1 385a	--	--
11 maj	tidig	--	--	--	--	--	620a
15 maj	normal	--	2 022d	--	--	1 392cde	--
18 maj	normal	2 023a	--	1 220a	2 100b	--	868ab
24 maj	normal	--	--	--	--	--	661a
25 maj	normal	--	--	--	2 308b	--	--
28 maj	normal	--	1 205a	--	--	--	--
30 maj	normal	--	--	905a	--	--	--
31 maj	normal	--	--	--	--	1 050bc	--
7 juni	sen	--	--	--	1 412a	--	--
10 juni	sen	--	1 452ab	--	--	--	--
11 juni	sen	--	--	--	--	680a	--

Värden med samma bokstavskombination är inte statistiskt åtskilda på 95%-nivå (Tukey HSD)

Radavståndsförsöken

Radavståndsförsöken har inte tydligt visat att någotdera radavstånd påverkar avkastningen, även om det finns en tendens att 12,5 cm ger högre skörd under bra år, dvs år som har en varm sommar med torr varm höst. Det finns inte tillräckligt bra underlag för att i dagsläget generellt kunna rekommendera 12,5 cm radavstånd. Möjligen kan vattningen av de skånska försöken påverkat avkastningen i positiv riktning genom att stimulera plantorna i 12,5 cm systemet att bilda ytterligare en nod med tillhörande blomma och därpå följande balja. Det är känt från försök med bruna bönor att små radavstånd ger högre plantor.

Fördelen med radavstånd på 25 eller 50 cm är att dessa kan radrensas. I dagsläget finns inga herbicider registrerade för bekämpning i soja och därför är mekanisk

rensning den enda metod som står till buds för en svensk produktion. Ansökan om utvidgat användningsområde för Sencor och Centium som herbicid i soja har genomförts tillsammans med andra aktörer, men dragits tillbaka under 2012 pga byte av formulering i handelsvaran. Nya ansökningar om sk ”off-label” för de nämnda produkterna avses genomföras under hösten 2013. För flertalet lantbrukare är sådant godkännande nyckeln till storskalig odling.

2010 års öländska försök om radavstånd kunde inte påvisa några statistiska skillnader ($p=0,34$). I det skånska försöket samma år, gav 25 cm radavstånd signifikant ($p<0,005$) lägre skörd än de andra två radavstånden. År 2011 fanns det i princip inga skillnader i skörd mellan radavstånd, förutom i Skåne där 12,5 cm var signifikant bättre, dvs gav högre skörd ($p=0,0006$) än 25 och 50 cm.

År 2012 skadades det öländska försöket kraftigt av vilt – trots inhägnad – varför detta försök kasserades. I Skåne kunde inga statistiska skillnader i skörd mellan radavstånd iakttas ($p=0,36$).

Vi har inte kunnat se några skillnader i proteininnehåll mellan de olika radavstånden. Proteinhalterna varierar mellan platser (Öland ligger högre än Skåne alla år, ca 41 % gentemot ca 40%) och år. Halterna ligger generellt kring 39-42%.

Tabell 4. Avkastning i kg per ha, av sorten Bohemians vid olika radavstånd, försöksplatser och försöksår. Avkastningen är inte korrigerad för vattenhalt utan anges i torkad säljbar skörd (ca 8% vattenhalt). Avkastningen är därmed något underskattad

Försöksår	Avkastning i kg per ha vid olika radavstånd					
	Öland			Skåne		
	12,5 cm	25 cm	50 cm	12,5 cm	25 cm	50 cm
2010	982c*	967c*	812 bc*	1 000c*	815b*	972c*
2011	1 488a	1 492a	1 538a	2 000b	1 760a	1 690a
2012	x	x	x	1 800a	1 740a	1 820a

*X = försöket ej skördat pga viltskador. * = endast halv utsädesmängd sådd.*

Värden med samma bokstavskombination är inte statistiskt åtskilda på 95%-nivå (Tukey HSD)

Proteinanalyser

Proteinhalterna har varierat med sort, försöksplats och försöksår. Tabell 5 redogör för proteinhalterna i sortförsöken 2010-2011.

Generellt varierar halterna mellan 38 och 44% av ts i samtliga försök. Analyserna har finansierats av Svenska Foder AB. Sojabönorna har under samtliga försöksår legat mycket över proteinhalterna i t ex åkerböna och ärtor. Proteinhalterna har inte varit föremål för statistisk analys eftersom proven utgör medelvärden av samtliga led i de respektive försöken.

Tabell 5. Proteinhalter i soja erhållna i sortförsöken (procent av ts).

Sort	Odlingsplats					
	Proteinhalt i procent av ts					
	Öland			Skåne		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Bohemians	36,0	38,2	x	36,0	39,4	EL
Silesia	41,9	41,5	x	38,0	43,3	EL
Tundra	36,6	36,1	x	--	--	--
SL96068.06	42,2	39,6	x	41,4	43,3	EL
Brunensis	--	--	--	--	--	EL
Kenchawol	--	--	--	39,8	--	--
Favorit	--	--	--	--	41,8	--

X =försöket ej skördat pga viltskador. EL=provsvär ej levererat pga laboratoriefel

Utfall rörande projektmålet: på väg mot 100 hektar 2013

Inför säsongen 2013 har ett flertal odlare meddelat att de avser odla tillsammans ca 60 hektar. Sojautsäde har liksom tidigare år importerats till Sverige via sökandens försorg. Ett närmare samarbete med Scandinavian Seed har inletts under 2012 för att trygga utsädesförsörjningen till Sverige och detta har medfört att ett antal österriskiska och schweiziska sorter introducerats på marknaden. Flera av dessa nya sorter har uppvisat högre avkastning i fältförsök 2012, jämfört med de sorter som använts i SLF-projektet. Några av de nya sorterna är också tidigare och mer robusta än de vi provat.

Projektet har således inte uppnått 100 ha 2013, men väl ca 60 hektar vilket får anses vara tillräckligt med tanke på att sökanden har introducerat en helt ny gröda.

Informationsspridning i projektet

Projektansvarige har under projekttiden regelbundet deltagit i olika aktiviteter riktade till den praktiska lantbruksnäringen. Några exempel på sådana aktiviteter är: Hushållningssällskapets i Kristianstad majsdag 2011 och 2012 med vardera ca 100 åhörare, samt information om sojaodling vid Borgeby fältdagar 2012 och 2013, Brunnby fältdagar 2012 och 2013 samt Hallfredadagen (Gotland) 2012 och 2013. Projektansvarig har också intervjuats i SR P4 några gånger (senast 2013-07-10) samt i regionala tevenyheter Sydnytt år 2012.

Sökanden presenterade resultat från projektet i Tjeckien i september 2011 för tjeckiska odlare och lantbruksorganisationer. Aktiviteten arrangerades av ZIA, dvs det företag som säljer utsäde, foder mm i Europa (motsvarar litet grand Svenska Foder). Ca 40 deltagare.

Sökanden presenterade information och resultat rörande svensk sojaodling vid årsmötet för den svenska avdelningen inom Nordiska Jordbruksforskarens Förening i maj 2011. Ca 15 deltagare.

Sökanden presenterade projektresultat och syfte för Lantmännen Pigfor kunder i juni 2011, med ca 70 deltagare.

Sökanden presenterade projektresultat via en poster på NJF:s kongress i juni 2011 med ca 250 deltagare samt vid konferenser i Finland 2012 och Serbien 2013.

Ett antal power-point presentationer om sojaodling har tagits fram av sökanden och använts i olika sammanhang.

Slutsatser och rekommendationer

Soja är odlingsdugligt i Sverige under förutsättning att sorter ur mognadsgrupp '000' används samt att sojan odlas på varma jordar och där sådden sker företrädesvis i perioden 15-25 maj. Soja kan odlas med flera olika radavstånd, men 25 eller 50 cm förefaller vara mer lämpliga än 12,5 eftersom dessa radavstånd medför möjlighet till mekanisk ogräsbekämpning i väntan på att lämpliga herbicider kan inregistreras. Radsådd bör även minska markpackningen, vilket är gynnsamt för soja då denna utvecklas sämre på packad mark och vid bruk av tunga såmaskiner och vid ringvältning efter skörd.

Skörd sker oftast i början av oktober, men soja är stråstyv och dråsfast och skörden kan därför ske även på tjälad mark. En typisk avkastning ligger på 2 ton per ha med en proteinhalt om 40%.

Projektet har resulterat i en etablerad odling om ca 60 hektar (2013, arealen är baserad på försålt sojautsäde) och genererat produktutveckling av bl a glass baserad på svenskodlad soja. Genom projektet har vi etablerat en relation med Scandinavian Seed AB som tillhandahåller utsäde till den svenska marknaden via Svenska Foder, Forsbecks AB och Skånefrö AB.

Vi kan således konstatera att en helt ny gröda via projektet blivit introducerad i Sverige.

Efter projektslut

Utsädesföretaget Scandinavian Seed AB (SSD) har fr o m 2012 engagerat sig starkt i sojaprojektet och tagit in ett österriskiskt sojasortiment för odling i Sverige. De har även engagerat Fogelberg i att ansvara för ytterligare sortprovningar av soja 2012-2014, vilket medfört att grödan finns tillgänglig för svenska lantbrukare via Svenska Foder AB, Forsbecks AB och Skånefrö AB. Det finns förhoppningar från SSD att inom 1-3 år ha etablerat sig som den ledande aktören av sojautsäde (och även lupin) till den svenska marknaden och då genom att knyta till sig de personer som arbetat i sojaprojektet och givetvis genom att använda de resultat som projektet genererat.

Vi har tack vare stort engagemang och utanför finansiering från projektet, lyckats tillverka sojabas, dvs en processad livsmedelsråvara som kan användas till allehanda sojalivsmedel. De industriföreträdare som deltagit bedömer svensk råvara som mycket intressant och av högre kvalitet än motsvarande importerad. Vi

hoppas att kunna arbeta vidare med svensk sojaodling även 2014, men sådan forskning och utveckling bygger givetvis på finansiering från forskningsråden och näringslivet, vilken tyvärr hittills uteblivit.

Litteratur från projektet per den 2013-07-01

Fogelberg, F. & Wahlund, L. 2010. Odlingsteknik i sojaböner. Rapport från växtodlings- och växtskydds dagar i Växjö den 7 och 8 december 2010. Södra jordbruksförsöksdistriktet nr 63, 6:1-6:3.

Fogelberg, F. 2010. Swedish experiences on soya bean production. Dansk ekologisk dyrkning af sojabønner til fødevarer- og foderformål – temadag og markvandring 22 juni 2010. Intern rapport markbrug nr 27, 2010. Det jordbrugsvidenskabelige fakultet, Aarhus universitet.

Fogelberg, F. 2010. Eko-soja snart på svenska åkrar. Ekologiskt lantbruk 3, 12-13.

Fogelberg, F. & Wahlund, L. 2011. Soya beans for food and feed – ongoing research and future prospects. In: 24th NJF Congress, Food, Feed, Fuel or Fun – Nordic light on Future Land Use and Rural Development, Uppsala, Sweden, 14th-16th June 2011, 250

Fogelberg, F. 2012. Svensk sojaodling – forskning och framtid. Regional växtodlings- och växtskyddskonferens. Uddevalla 12-13 januari 2012. Institutionen för mark och miljö, SLU. 4 s.

Fogelberg, F.; Lagerberg-Fogelberg, C. & Lindahl, L. 2012. Introduction of soya bean (*Glycine max*) cropping to Sweden. In: 12th Congress of the European Society for Agronomy, Helsinki, Finland 20-24 August, 2012. 102-103.

Fogelberg, F. 2012. Svensk sojaodling – forskning och framtid. Regional växtodlings- och växtskyddskonferens. Uddevalla 12-13 januari 2012. Institutionen för mark och miljö, SLU. 4 s

Fogelberg, F. & Lagerberg Fogelberg, C. 2013. Challenges for soya bean (*Glycine max*) production in Northern Europe. In: First Legume Society Conference 2013: A Legume Odyssey, Novi Sad, Serbia, 9-11 May 2013. 246.

Examensarbeten

Bergkvist, J. 2011. Frostkänslighet hos sojaböna, matärt och foderärt vid tre tidiga utvecklingsstadier. Examensarbete 15hp inom hortonomprogrammet, SLU-Alnarp. Examinator: Fredrik Fogelberg.