

Odling av baljväxter för humankonsumtion i Sverige

- En handbok som beskriver de biologiska och teknologiska förutsättningarna för att odla baljväxter till livsmedel.

Farming of legumes for consumption food in Sweden

- A handbook that describes the biological technical conditions to grow legumes to food.

Niklas Eriksson



Odling av baljväxter för humankonsumtion i Sverige

- En handbok som beskriver de biologiska och teknologiska förutsättningarna för att odla baljväxter till livsmedel.

Farming of legumes for consumption food in Sweden

- A handbook that describes the biological technical conditions to grow legumes to food.

Niklas Eriksson

Handledare: Georg Carlsson, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

Examinator: Linda-Maria Mårtensson, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

Omfattning: 10 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G1E

Kurstitel: Examensarbete för lantmästarprogrammet inom lantbruksvetenskap

Kurskod: EX0619

Program/utbildning: Lantmästare - kandidatprogram

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2017

Omslagsbild: Ervins Strauhmanis, *Common beans*, CC BY 2.0

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Trädgårdsböna, åkerböna, sojaböna, linser, ärtor, lupiner



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-
och växtproduktionsvetenskap
Institutionen för biosystem och teknologi

Förord

Lantmästare-kandidatprogrammet är en treårig universitetsutbildning vilken omfattar 180 högskolepoäng. En av de obligatoriska delarna i denna är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta examensarbete är en litteraturstudie där litteratur har insamlats och analyserats. Examensarbetet är utfört år två på lantmästare-kandidatprogrammet och arbetsinsatsen ska motsvara minst 6,8 veckors heltidsstudier (10 hp).

Jag har alltid varit intresserad av att odla specialgrödor och som kommande lantbrukare cirkulerar tankarna kring vilka grödor som kommer att ha stor avsättningspotential i framtiden. Jag upplever att det finns ett ökande intresse hos konsumenterna för alternativa proteinkällor men att kunskaperna kring odling och förädling av produkter är små. Därav idén att sammanställa odlingspremissen både när det gäller klimat och odlingsplats för sex olika baljväxter som går att odla i Sverige.

Jag vill rikta ett stort tack till Georg Carlsson som varit min handledare till detta examensarbete. Han har varit till mycket stor hjälp med relevanta synpunkter, tankar och idéer.

Linda-Maria Mårtensson har varit min examinator.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	6
SUMMARY	6
INLEDNING	7
BAKGRUND	7
MÅL	7
SYFTE.....	7
AVGRÄNSNING	8
MATERIAL OCH METODER.....	9
LITTERATURSTUDIE	10
Trädgårdsböna	10
NULÄGESBESKRIVNING	10
KLIMAT	10
MARKEGENSKAPER	11
<i>Jordens textur</i>	11
<i>Näringsbehov</i>	11
<i>Växtföljder</i>	11
<i>Konkurrenskraft ogräs</i>	11
<i>Skadegörare</i>	11
ODLING OCH TEKNIK	12
<i>Etablering</i>	12
<i>Ympning</i>	12
<i>Skörd</i>	13
<i>Hantering och torkning</i>	13
Åkerböna.....	13
NULÄGESBESKRIVNING	13
KLIMAT	13
MARKEGENSKAPER	14
<i>Jordens textur</i>	14
<i>Näringsbehov</i>	14
<i>Växtföljder</i>	14
<i>Konkurrenskraft ogräs</i>	15
<i>Skadegörare</i>	15
ODLING OCH TEKNIK	15
<i>Etablering</i>	15
<i>Ympning</i>	15
<i>Skörd</i>	15
<i>Hantering och torkning</i>	16
Sojabönor	16
NULÄGESBESKRIVNING	16
KLIMAT	16
MARKEGENSKAPER	16
<i>Jordens textur</i>	16
<i>Näringsbehov</i>	17
<i>Växtföljder</i>	17
<i>Konkurrenskraft ogräs</i>	17
<i>Skadegörare</i>	17
ODLING OCH TEKNIK	17
<i>Etablering</i>	17
<i>Ympning</i>	18
<i>Skörd</i>	18
<i>Hantering och torkning</i>	18

Linser	18
NULÄGESBESKRIVNING	18
KLIMAT	18
MARKENS KRAV	19
<i>Jordens textur</i>	19
<i>Näringsbehov</i>	19
<i>Växtföljder</i>	19
<i>Konkurrenskraft ogräs</i>	19
<i>Skadegörare</i>	19
ODLING OCH TEKNIK	20
<i>Etablering</i>	20
<i>Ympning</i>	20
<i>Skörd</i>	20
<i>Hantering och torkning</i>	20
Ärtor	20
NULÄGESBESKRIVNING	20
KLIMAT	21
MARKENS KRAV	21
<i>Jordens textur</i>	21
<i>Näringsbehov</i>	21
<i>Växtföljder</i>	22
<i>Konkurrenskraft ogräs</i>	22
<i>Skadegörare</i>	22
ODLING OCH TEKNIK	22
<i>Etablering</i>	22
<i>Ympning</i>	23
<i>Skörd</i>	23
<i>Hantering och torkning</i>	23
Sötlupin	23
NULÄGESBESKRIVNING	23
KLIMAT	23
MARKENS KRAV	24
<i>Jordens textur</i>	24
<i>Näringsbehov</i>	24
<i>Växtföljder</i>	24
<i>Konkurrenskraft ogräs</i>	24
<i>Skadegörare</i>	24
ODLING OCH TEKNIK	25
<i>Etablering</i>	25
<i>Ympning</i>	25
<i>Skörd</i>	25
<i>Hantering och torkning</i>	25
Hantering av skadegörare	25
Hantering av ogräs	26
ROTOGRÄS	26
FRÖOGRÄS	27
KEMISK OGRÄSBEKÄMPNING	27
Avsättning	27
DISKUSSION.....	29
Slutsats	31
REFERENSER	32
SKRIFTLIGA.....	32
MUNTliga	36
OMSLAGSBILD	36

SAMMANFATTNING

Odlingen av baljväxter till humankonsumtion har historiskt sett varit viktig i Sverige men är idag väldigt liten. Globalt sett är baljväxter i många delar av världen en viktig proteinkälla. Kommersiell odling av baljväxter görs redan i stor grad i Sverige men avsättningen är i princip bara foder med några få undantag. I denna litteraturstudie undersöks vilka odlingsförutsättningar som krävs för att odla trädgårdsbönor, åkerbönor, sojabönor, linser, ärtor och lupiner till livsmedel i Sverige. Detta sker genom att redovisa vilket typ av klimat, geografiska förutsättningar och vilken odlingsplats som passar bäst för respektive gröda. Examensarbetet berör även den tekniska aspekten i form av etableringsmetod, gödning, ogräshantering, skörd och torkning. Arbetet innehåller även en kort beskrivning av avsättningsmöjligheter och framtidsutsikter för odling och användning av baljväxter till livsmedel.

SUMMARY

Farming of legumes to human food have historically been important in Sweden but is today a small sector. Globally legumes are a large protein source in many parts of the world. Commercial farming of legumes is already done in Sweden, but the use is mainly as animal food, with some few exceptions. This literature study examines conditions for growing common bean, faba bean, soybean, lentils, peas and lupine to humane food in Sweden. This is done by reporting which climate, geographical conditions and growing place that each crops requires. This work also concerns technical aspects in terms of establishment method, fertilising, weed management, harvesting and drying. A short description of market potential and future opportunities is also included.

INLEDNING

Bakgrund

Baljväxter har historiskt sett varit en viktig del i Sveriges odlingskultur. Det vittnar bland annat en fröinsamling från 2001 om, det så kallade fröuppropet. Där samlades äldre köks- prydnads- och spånadsväxter in. Under denna insamling var de fröer de fick in mest baljväxter i form av ärtor, trädgårdsbönor och bondbönor (Nygårds, 2013).

År 2016 konsumerade vi i Sverige 87,7 kg kött per capita och ända sedan mitten på 80-talet har köttkonsumtionen varit i en uppåtgående trend (Eidstedt, 2016). De senaste åren har det bedrivits en stor debatt angående köttproduktionen både i ett etiskt men även miljömässigt perspektiv. Parallellt har intresset för alternativa proteinkällor ökat drastisk. Importen till Sverige är stor och den kommersiella odlingen av proteingrödor för humankost är i dagsläget väldigt liten och framförallt koncentrerad till Öland. Samtidigt har efterfrågan på svenska produkter ökat (Johnsson, 2016).

Kunskapen om odling av baljväxter för humankost är generellt sett låg bland Sveriges lantbrukarkår. Forskning och kunskap finns men är inte speciellt lättillgängligt för gemene man, därför behovet av en sammanställning som berör de vitala delarna för odling av baljväxter för humankonsumtion.

Mål

Målet med examensarbetet är att sammanställa vilka kvalifikationer som krävs för att odla trädgårdsbönor, åkerbönor, sojabönor, linser, lupiner och ärtor till livsmedel. Utgångspunkten i litteraturstudien kommer att vara klimat, markspecifika förutsättningar, odling samt teknik. Förhoppningen är att kunna ge en bra geografiskt bild över var odlingsmöjligheter finns och vart förutsättningarna är bäst.

- Vilka krav ställer odlingarna på klimatet?
- Vilka krav ställer odlingarna på marken?
- Vilka teknologiska hjälpmedel fodrar odlingarna?
- Hur sker odlingsprocesserna?
- Var i Sverige finns de bästa geografiska förutsättningarna?

Syfte

Syftet med detta examensarbete är skriva en handbok där förutsättningarna för att odla trädgårdsbönor, åkerbönor, sojabönor, linser, lupiner och ärtor för humankonsumtion framgår. Såväl teknologiska- och odlingsrelaterade förutsättningar som klimat- och markegenskaper kommer att beröras. Examensarbetet ska ta upp de basala sakerna som

krävs för att starta en egen kommersiell produktion och ska fungera som en lättanvänd informationskälla för potentiella producenter.

Avgränsning

Examensarbetet berör grödorna trädgårdsbönor, åkerbönor, sojabönor, linser, lupiner och ärtor och kommer framförallt att beröra vilka förutsättningar odlarna behöver för att producera grödorna. Examensarbetet är begränsat till svenska förutsättningar. Växternas fysiologi kommer inte att beröras, och inte heller grödornas ekonomiska förutsättningar.

MATERIAL OCH METODER

Detta examensarbete är en litteraturstudie vars syfte är att sammanställa befintlig information och forskning. Svensk och engelsk litteratur har använts. Det insamlade materialet kommer från rapporter, faktatidningar, avhandlingar, vetenskapliga artiklar och böcker men även av muntliga källor från forskare och odlare. Alla källor har noggrant valts ut baserat på trovärdighet och relevansnivå.

Materialet inhämtades först och främst från internet med hjälp av databaser som Google, Google scholar, SLU-bibliotekets sökmotor Primo och Web of science. För att hitta denna information användes sökord som *trädgårdsbönor, åkerbönor, sojabönor, linser, lupiner, ärtor, common bean, faba bean, soybean, lentils, peas, lupine odling, klimat, ogräshantering, gödsling etablering, skörd m.m.*

LITTERATURSTUDIE

Hantering av skadegörare och ogräs för de olika grödorna är generellt sett lika och berörs i samma text. Grödspecifika egenskaper tas upp enskilt för varje gröda.

Trädgårdsböna

Nulägesbeskrivning

Phaseolus vulgaris, arten tillhör bönsläktet och familjen ärtväxter. I huvudsak är den kommersiella odlingen i dag bestående av bruna bönor och år 2016 odlades 634 ha, majoriteten i Kalmar län (Olsson, 2017). Bruna bönor avkastar 1500-2000 kg per hektar och vid försöksodlingar av andra sorter (kidneybönor, svarta bönor m.fl.) på Öland låg skördenivån på liknande värden (Fogelberg, 2008).

Klimat

Den sammanlagda nederbörds mängden under odlingssäsong som trädgårdsbönor erfordrar är 350 mm till 500 mm (Nilsson, 2010). Detta kan variera efter markens kapillära kapacitet. Att vattenbehovet tillfredsställs under blomning och baljsättning är väsentligt för att få en god avkastning. Dessa utvecklingsstadier inträffar generellt i södra Sverige i juli och bevattning är lämpligt om problem med torka inträffar. En liten mängd nederbörd under hösten är optimalt för att underlätta vid skörd (Fogelberg, 2002).

I södra Sverige är den beräknade odlingsperioden 4-5 månader och det är den frostfria perioden som är begränsande (Nilsson, 2010). Marktemperaturen vid etablering bör vara närmare 10° C och vid groningen och uppkomst är trädgårdsbönan extra känslig för frost (Fogelberg, 2008). Den optimala tillväxten inträffar runt 25° C. Vid temperaturer under 8° C vid blomning finns det stor risk att blommorna faller av (Nilsson, 2010).

Markegenskaper

Jordens textur

Trädgårdsbönor erfordrar en porös och väl-dränerad jord som har en snabb uppvärmning på våren därför rekommenderas lättare jordar (Nilsson, 2010). Kalktillståndet bör även vara gott och pH ska ligga mellan 6,5–7,5 i jorden. Generellt sett fungerar texturer från sand till lättlera medan mellanleror och styva leror bör undvikas (Fogelberg, 2008).

Näringsbehov

Baljväxter kan bilda symbios med kvävefixerande bakterier vilket genererar 70-90 % av det totala kvävebehovet (Fågelfors, 2015). Rekommendationen till trädgårdsbönor är ändå att gödsla med 30 kg kväve i samband med sådd (Gertsson, 1999). Vid försök i Torslunda gav det ingen signifikant skördeökning med en startgiva av kväve men det fanns små tendenser till en skördeökning. En startgiva på 30 kg kväve ansågs dock odlingssäkert eftersom det bör leda till en snabbare bildning av kvävefixerande noder på trädgårdsbönan rötter (Gertsson, 1999). Organisk gödsel fungerar utmärkt men inte i för stora givor eftersom risken då ökar för angrepp av bönflugan, max 15 ton per hektar är rekommendationen. Vid etablering av trädgårdsbönor bör markens innehåll av kväve inte överstiga 30 kg, med hänsyn till tillförd stallgödsel och eventuella förfruktseffekter (Föreningen för bruna bönor från Öland, u.å). Det finns inga grödspecifika rekommendationer när det gäller gödning av fosfor och kalium utan det hänvisas till gödningssrekommendationerna för ärtor och åkerbönor (Föreningen för bruna bönor från Öland, u.å).

Växtföljder

Det finns få växtföljdssjukdomar som angriper trädgårdsbönor, trots detta bör de inte förekomma oftare än vart 4-5 år i växtföljden. Spannmål är en lämplig förfrukt (Fågelfors, 2008). Efter trädgårdsbönor kan man räkna med en förfruktseffekt på ca 20 – 30 kg kväve som minskar gödningssbehovet av kväve till efterföljande gröda. Etablering av en höstgröda efter trädgårdsbönor är lämpligt för att reducera utlakningen av kväve. Sker tröskningen sent på hösten kan förutsättningar vara dåliga för etablering av höstgröda och en fånggröda bör då lämpligen sås in (Sunden, 2014).

Konkurrenskraft ogräs

Trädgårdsbönor konkurrerar inte speciellt bra mot ogräs i synnerhet roto-gräs eftersom de har ett lågt växtsätt. Fälten bör vara relativt fria från ogräs (Adolfsson, 2013).

Skadegörare

Bomullsmögel uppträder först som små vattniga fläckar och växer sedan runt hela stjälken som sedan ruttnar. Svampen sprids både med jorden och luften. För att undvika bomullsmögel bör man inte odla trädgårdsbönor oftare än vart 4-5 år och ha ett bredare

radavstånd för att öka luftgenomströmningen. Bevattnings kan hjälpa till att sprida svampen (Dahlander, 1980).

Gråmögel angriper baljor, blad och stjälk och det är ofta skador, sår eller försvagade områden i växten som är inkörspotten. Vattniga gråbruna fläckar uppstår som vid fuktig väderlek täcks av luddigt mycel. Svampen finns som sklerotier i marken eller som mycel på gamla växtrester och sprids med vinden. Gråmögel trivs som bäst under kalla och fuktiga förhållanden (Dahlander, 1980).

Bönfläcksjuka uppträder på små plantor som rostfärgade fläckar på stammens leder. Är angreppen stora kan stjälken vekna och näringstransporten bryts till övre delen av plantan vilket leder till bladlossning. På äldre plantor angrips venerna på bladens undersida och kantiga rödbruna fläckar bildas. Spridning sker via regnstänk (Dahlander, 1980).

Rotröta är ett samlingsnamn för flertalet jordbundna svampar och gör i ett tidigt stadium att fröet ruttnar. På äldre plantor angrips hela rotsystemet och huvudroten blir ihålig. Svampen sprids från smittad jord (Dahlander, 1980).

Bakterios ger bladfläckar som till en början är ljusgröna och sedan övergår till en rödbrun nyans, de får en kantig form när de avgränsas. Svampen är oftast utsädesburen (Dahlander, 1980).

Odling och teknik

Etablering

På lättare jordar är det lämpligt att vårplöja för att få en snabb uppvärmning och drivande jord. På lite tyngre jordar är det däremot passande att höstplöja för att få ett genomsläpplig och lucker jord (Svensson och Hansson, 2003). Trädgårdsbönona sås på ca 5 cm djup i en lucker och fuktig såbädd, den skapar man genom 1-2 harvningar varav den sista är en såbäddsharvning (Fågelberg 2008). Utsädesmängden är normalt 100 – 140 kg per hektar med ett radavstånd på 45 – 50 cm. Odlingsförsök under 70-talet där 12 cm i radavstånd användes visar på en skördeökning och högre baljsättning men försvårar radhackningen (Fågelberg, 2002). Marktemperaturen bör vara 10 °C, detta inträffar vanligtvis i slutet på maj i södra Sverige (Föreningen för bruna bönor från Öland, u.å).

Ympning

Har det inte odlats trädgårdsbönor tidigare på fältet saknas de arts specifika bakterierna som lever i symbios med värdväxten och fixerar kväve. Det är då passande att ympa in bakteriekulturen (Fogelberg, 2008). Bakteriekulturen kan antingen sprayas på utsädet eller spridas i fält som granulat (Nilsson, 2010).

Skörd

När trädgårdsbönerna är på väg att mogna och fröerna nått sin fulla storlek blir baljväggarna gula. Därefter övergår de till en brun nyans och blir torra och hårda vilket indikerar på full mognad (Nilsson, 2010). Det finns flertalet olika sätt att skörda trädgårdsböner, historiskt sett har krakning varit vanligt en metod där bönerna torkas på stänger i fält. Idag torkar de kommersiella odlingarna trädgårdsbönerna i fält, plantan dras upp och strängläggs. Därefter skördas den med hjälp av en tröska med pick-up-bord (Fogelberg, 2008). Vid torkning i sträng bör 50-75 % av baljorna i beståndet gulnat (Nilsson, 2010). Ett vanligt skärbord på tröskan fungerar men eftersom det finns baljor långt ner på plantan finns det risk för inblandning av sten och att lägsta baljorna inte följer med in i tröskan. (Fogelberg, 2008). De bör inte skördas under blöta förhållanden eftersom det lätt kan uppstå skador på de nyskördade bönerna (Nilsson, 2010).

Hantering och torkning

Vattenhalten vid lagring ska vara 18 % och nedtorkningen får inte gå för fort på grund av risk för sprickbildning, maximalt 0,5 % per timme. Innan bönerna lagras ska de trasiga, missfärgade och svampangripna bönerna rensas bort. Trädgårdsbönerna kan lagras i en vanlig silo men storsäck (500-800 kg) eller mindre papperssäckar fungerar också bra (Fogelberg, 2008).

Åkerböna

Nulägesbeskrivning

Vici faba tillhör vickersläktet och familjen ärtväxter. De flesta odlade åkerböner i Sverige blir djurfoder (Elfström, 2014). År 2016 odlades det 29 540 hektar åkerböner i Sverige vilket är en stor ökning under 2000-talet. (SCB, 2017; Holmberg, 2013). I försök mellan 2011-2015 avkastade sorten Fuego 5500-6100 kg per hektar i Sverige (Hagman m.fl, 2016).

Klimat

Trots det djupa rotsystemet är åkerböna torkkänsliga eftersom rotsystemet består av få fintrådiga rötter, därför odlas den lämpligtvis på vattenhållande jordar. De sorter som är tidiga och korta anses vara extra torkkänsliga. (Holstmark, 2007 a). Åkerböner passar bra i de västra delarna av landet där nederbörds mängden är stor. Sådnen kan ske tidigt eftersom åkerböner inte är speciellt frostkänsliga och fröna kan gro redan vid 1° C (Johansson, 1999). Mognaden på åkerböner är sen och det tar ca 140-150 dagar för den att bli färdig för skörd (Hagman m.fl, 2016). Åkerböna är både självbefruktande och

korsbefruktande, närliggande bisamhällen kan ge en jämnare och bättre baljsättning (Johansson, 1999).

Markegenskaper

Jordens textur

Åkerböna odlas lämpligtvis på lätt- och mellanleror men även styva leror fungerar. Den har inte samma krav som ärtor på en bra markstruktur (Holstmark, 2007 a). Jorden bör vara vattenhållande för att åkerböna ska trivas. För att jorden ska ha en bra vattenhållande förmåga bör lerhalten vara över 15 % alternativt en mullhalt över 3-6 %. Åkerböna trivs där pH-värdet ligger mellan 6-7 (Holmberg, 2013).

Näringsbehov

Kvävegödsling till åkerböna är inte att rekommendera. Försök i Östergötland har visat en tendens till skördeminskning vid gödsling med 30 kg kväve i samband med sådd. Detta tror man beror på att kvävegödslingen missgynnar den kvävefixerande aktiviteten hos de rhizobiumbakterier som bildar symbios med åkerbönanas rötter. (Krijger, 2015). Behovet av Fosfor och Kalium varierar efter markens P-AL- och K-AL-värde och redovisas i tabell 1 (Jordbruksverket, 2016 a). Åkerbönor bortför i regel mer svavel än spannmål därför kan en svavelgödsling vara aktuellt. Brist av mikronäringsämnen framförallt mangan, magnesium och molybden kan förekomma i odling av åkerbönor och behöver då tillföras, lämpligen med bladgödsling (Yara, u.å).

Tabell 1. Visar gödslingsbehovet för ärtor och åkerbönor samt bortförsel av kalium och fosfor vid olika näringsklasser i marken vid 3,5 tons skörd (Jordbruksverket, 2016 a).

Skörd ton/ha	Bortförsel kg/ha	K-AL I	K-AL II	K-AL III	K-AL IV	K-AL V
3,5	35	50	40	20	0	0

Skörd ton/ha	Bortförsel kg/ha	P-AL I	P-AL II	P-AL III	P-AL IV	P-AL V
3,5	13	25	20	15	5	0

Växtföljder

För täta intervall i växtföljden är inte lämpligt, utan vart 5-6:e år är rekommenderat på grund av växtföljdssjukdomar. Åkerböna passar bra i stråsådesdominerade växtföljder och utöver en positiv strukturpåverkan brukar man även räkna med en förfruktseffekt på 30-50 kg kväve. Lämplig förfrukt är höstsäd eller flerårig vall. I ett försök på ekologiska åkerbönor med höstsäd som förfrukt påvisades en skördeökning på 500 kg i jämfört med vårsäd som förfrukt (Holstmark, 2007 a).

Konkurrenskraft ogräs

På grund av den djupa sådden på 6-8 cm som leder till långsam uppkomst finns det goda möjligheter för både fröogräs och rotoogräs att utvecklas innan åkerböna bryter jordskorpan (Holstmark, 2007 a). Även efter uppkomst har åkerböna en dålig konkurrenskraft mot ogräs (Jordbruksverket, 2004).

Skadegörare

Insektsangrepp som är allvarliga på åkerböna orsakas av ärtbladlus och bönbladlus. Även fåglar framförallt duvor och kajor kan skada beståndet (Holstmark, 2007 a).

Chokladfläcksjuka är en vanlig svampsjukdom som drabbar åkerböna, den ger bruna runda fläckar på både blad och stjälk. Vid angrepp blir det skördebortfall och vid kraftiga angrepp kan hela plantan vissna ner och angreppen förvärras vid fuktig väderlek. Sporena sprids med vind och regn (Holstmark, 2007 a).

Bönfläcksjuka och bönbladmögel är andra svampsjukdomar som kan förekomma hos åkerböna (Holstmark, 2007 a).

Odling och teknik

Etablering

Optimalt plantantal per kvadratmeter är 70 st vid ett radavstånd på 12 cm men vid bredare radavstånd dras plantantalet ner. Vid ett radavstånd på 25 cm eftersträvas ca 53 plantor per kvadratmeter och vid ett radavstånd på 50 cm strävas efter ca 35 plantor per kvadratmeter. Höstplöjning rekommenderas för att få en lucker och fin såbädd. Sådden bör ske så tidigt som möjligt då det fortfarande finns fukt kvar i såbädden. Lämpligt såddjup är 6-8 cm (Holstmark, 2007 a).

Ympning

Det finns många olika stammar inom Rhizobiumsläktet, samma art infekterar ärtor, åkerböna och vicker. Försök har visat att ympning av utsädet med Rhizobiumbakterier inte gett någon merskörd om marken är gammal åkerjord där ärtor, åkerböna eller vicker odlats innan. Bildas inga knölar på rötterna fungerar inte kvävefixeringen och det är då lämpligt att ympa utsädet till kommande år (Johansson, 1999).

Skörd

Åkerböna mognar sent och är redo att tröskas när stjälk och baljor börjat svartna och fröet blivit så pass hårt att det inte går att göra nagelavtryck i det. Den är inte speciellt drösningsbenägen. En vattenhalt på 18 % är optimalt, lägre vattenhalter kan göra att böna spricker. Komplikationer vid tröskning kan uppstå om det är blöta förhållanden eller om böna inte är ordentligt mogna (Holstmark, 2007 a).

Hantering och torkning

Åkerbönor ska torkas långsamt för att undvika sprickbildning. Den hygieniska kvalitén såväl som grobarheten kan lätt försämrans vid spruckna bönor. För att åkerbönona ska vara lagringsdugliga bör vattenhalten inte överstiga 16 %. Kallluftstork med tillsatsvärme är den typ av tork som anses fungera bäst. Används varmluftstork ska luften inte vara för varm och får inte under längre perioder överstiga 30° C, under korta intervaller på 30 min kan 40° C användas (Johansson, 1999).

Sojabönor

Nulägesbeskrivning

Sojabönor (*Glycine max*) ingår i familjen ärtväxter, sojabönssläktet. Globalt sett odlas den i väldigt stor omfattning och är väldigt proteinrik 35-45 %. Sojabönor används både som djurfoder och livsmedel (Adolfsson, 2013). I Svenska försöksodlingar har sorten Bohemias avkastat i genomsnitt 1600 kg per hektar (Fågelberg, 2009).

Klimat

Sojabönor är en subtropisk växt men går att odla ända från tropikerna till den 52:a breddgraden som går i höjd med norra Tyskland (Duke, 1989). Institutet för jordbruks- och miljöteknik har dock med god framgång odlat sojabönor på Öland under 2000-talet (Fogelberg, 2009). För en god tillväxt vill sojabönor ha minst 500 mm nederbörd under odlingsssäsong. Sojabönor är från början en kortdagsväxt men förädling har gjort att sorter klarar längre dagar och kallare klimat (Nilsson, 2010). Sojabönor vill ha ett varmt klimat för att frodas och växer som bäst vid 25-30 °C. Det är inte innan marktemperaturen når 10 °C som fröet gror (Koivisto, u.å). De odlingarna som utfördes av institutet för jordbruks- och miljöteknik såddes i slutet av maj och hade en vegetationsperiod på ca 4-5 månader (Fogelberg, 2009).

Markegenskaper

Jordens textur

Sojabönor är känslig för både packade jordar och torra därför bör styva leror och lätta sandjordar undvikas (Fogelberg, 2009). I jämförelse med andra grödor klarar sig sojabönor bra på näringsfattiga jordar. pH-värdet i jorden bör ligga mellan 6-6,5. (Duke, 1989).

Näringsbehov

Trots att sojaböner är kvävefixerande rekommenderas en startgiva med kväve eftersom tillväxtfasen är långsam i kallare regioner (Nilsson, 2010). Ca 30 kg är lämpligt i samband med sådd, antingen som stallgödsel eller mineralgödsel. Gamla svenska försök påvisade en signifikant skördeökning genom kvävegödsling (Fogelberg, 2009). För sojaböner är gödslingsrekommendationerna i Mellaneuropa 25-50 kg fosfor och 70-120 kg kalium per hektar (Fogelberg, 2009).

Växtföljder

Spannmål eller majs är lämplig förfrukt till sojaböner (Koivisto, u.å). Sojaböner bör inte odlas efter raps eftersom spillrapsen konkurrerar kraftigt med huvudgrödan. 5-6 års intervall i växtföljden bör tillämpas för att undvika växtföljdssjukdomar. (Adolfsson, 2013).

Konkurrenskraft ogräs

Fältet bör vara relativt fritt från ogräs, framförallt rotröta. I tidigt stadie har sojaböner dålig konkurrenskraft mot ogräs, detta blir bättre efter att beståndet sluter sig (Adolfsson, 2013).

Skadegörare

Vanliga svampsjukdomar som angriper sojaböner är bomullsmögel och rotröta. Dessutom kan bönlugor göra stor skada på nyuppkomna plantor. Finns det stallgödsel på ytan ökar risken för angrepp av bönlugor (Adolfsson, 2013).

Bomullsmögel framträder i tidigt stadie som vattniga fläckar och expanderar sedan runt stjälken som ruttar. Den sprids i jorden och luften, öppna platser och luftiga bestånd rekommenderas för att minska angrepp (Dahlander, 1980).

Rotröta är namnet på flera olika markbundna svampar. Rotröta kan efter sådd göra så att fröet inte gror och ruttar, är plantan äldre angrips rotsystemet framförallt huvudroten som blir ihållig. Svampen sprids i jorden (Dahlander, 1980).

Odling och teknik

Etablering

Rekommenderat radavstånd för sojaböner internationellt ligger på 18 cm vilket ger en utsädesmängd på 120 kg per hektar (Fogelberg, 2009). 50 plantor per kvadratmeter rekommenderas (Koivisto, u.å). Radavstånd med 12,5 cm, 25 cm och 50 cm har använts i Sverige. Mindre radavstånd gav en högre planta och bättre konkurrens mot ogräs, medan bredare radavstånd ger möjlighet till radhackning (Fogelberg, 2009). Fröet bör placeras på 2,5 – 4 cm djup (Koivisto, u.å). Lättare jordar bör vårplöjas för att få en

snabb uppvärmning, tyngre jordar bör däremot höstplöjas för att få en lucker markstruktur (Svensson och Hansson, 2003).

Ympning

Vid odling av sojaböner på en plats där grödan inte odlas innan bör utsädes ympas med bakterien *Bradyrhizobium japonicum* (Fogelberg, 2009).

Skörd

När Sojaböner är skördemogna är baljorna bruna och plantan har tappat bladen, detta inträffar normalt sett i slutet av september i södra Sverige. Skörd kan ske med traditionellt skärbord, cylindervarvet på tröskan bör vara lågt. Baljorna sitter längst hela stjälken och därför behöver skärbordet gå väldigt lågt (Adolfsson E, 2013). Specialanpassade skärbord för sojaböner och andra lågväxande grödor finns på marknaden, så kallade ”flexiheaders”. Den typen av skärbord möjliggör tröskning på en lägre stubbhöjd (Fogelberg 2009).

Hantering och torkning

Sojabönan är lagringsduglig vid 13 % vattenhalt. Den kan torkas i en varmluftstork i intervaller med 50- 60° C, men får inte utsättas för denna värme i mer än en halvtimme. Torkning i kallluftstork funkar också bra men tar vid höga vattenhalter lång tid (Roberts, 2009).

Linser

Nulägesbeskrivning

Linser ingår i familjen ärtväxter och i linssläktet. Användningsområdet är i princip enbart livsmedel, (soppor grytor och sallader) (Adolfsson, 2013). Vid svenska ekologiska försök på Alnarp avkastade linserna drygt 1000 kg per hektar (Carlsson, 2017).

Klimat

Linser har ett grunt rotsystem men klarar trots det torka bra, är desto mer känsligt mot vattenmättad jord och framförallt stående vatten (Adolfsson, 2013). De behöver ca 150-250 mm under odlingssäsong och det är viktigt att linserna har tillgång till vatten under

blomningen. Vid 5° C i jorden börjar linsfröet att gro. Linser är ganska tåliga mot frost, framförallt i tidigt utvecklingsstadium. Optimal tillväxttemperatur för linser är ca 27° C, vid högre temperatur hämmas tillväxten. Kanadensiska linsorter odlades i Danmark utanför Köpenhamn i början på 2000-talet med skördar upp mot 4000 kg per hektar (Nilsson, 2010). Mognadstiden varierar mellan sorter och ligger på 80-110 dagar (Adolfsson, 2013).

Markens krav

Jordens textur

Linser trivs bra på lätta väl-dränerade jordar vilket gör sandjordar lämpliga, de är känsliga mot vattenmättad jord och bör därför inte odlas på lerjordar. PH bör vara över 6 (Adolfsson, 2013).

Näringsbehov

Linser bör inte gödslas med kväve, en god tillgång på kväve har visat sig ge en stor produktion av biomassa istället för fröproduktion (Nilsson, 2010). Gödslingsrekommendationerna för åkerböner och ärtor (Adolfsson, 2013).

Växtföljder

Linser passar väldigt bra i stråsådesdominerade växtföljder och bör odlas på ett intervall om minst 4 år. Andra typer av baljväxter bör inte odlas året innan med tanke på växtföljdssjukdomar (Nilsson, 2010). Även grödor som är mottagliga för bomullsmögel bör inte ligga nära i växtföljden (Adolfsson, 2013).

Konkurrenskraft ogräs

Linser har väldigt dålig konkurrenskraft mot både fröogräs och rotoogräs och dessa bör därför reduceras innan etablering. Det går att samodla dem med spannmål för att ge bättre konkurrensförmåga. Samodling av spannmål ger även stöd till linserna vilket minskar risken för liggsäd. (Adolfsson, 2013).

Skadegörare

Bomullsmögel, rottröta och bladlöss är skadegörare som kan förekomma i linsodling (Adolfsson, 2013). Bomullsmögel visar sig tidigt som vattniga fläckar och utbreder sedan runt stammen som blir ruten. Den sprids via luften och jorden. Öppna platser och luckra bestånd tillrådas för att minimera angrepp (Dahlander, 1980).

Rotröta är benämningen på flertalet markbundna svampar. Kan efter etablering göra så att utsädet ruttnar, är växten äldre angrips huvudroten som blir ihålig men även hela rotsystemet drabbas. Svampen sprids i jorden (Dahlander, 1980).

Odling och teknik

Etablering

Eftersom linserna trivs bäst på lätt jord (Adolfsson E, 2013) bör fältet vårplöjas då detta ger en snabbare uppvärmning av jorden och mindre kväveläckage (Svensson och Hansson, 2003). Linser kan sås relativt tidigt eftersom det ökar chansen till en tidig skörd, men marktemperaturen bör vara 5° C och jorden ska vara upptorkad samt ogräsfri. Sådjupet varierar mellan 3-6 cm beroende på markfukt och storlek på utsädet. Det är lämpligt med 130 plantor per kvadratmeter vilket är ca 45-90 kg per hektar. Täta radavstånd på 12 cm har enligt försök gett högre plantor och baljor samt en högre avkastning (Adolfsson, 2013). Ett bredare radavstånd på 25 cm underlättar vid radhackning (Jordbruksverket, 2011).

Ympning

I Normalfallet behöver inte linser ympas eftersom de har samma bakteriekultur som ärtor (Adolfsson, 2013). Dessa bakterier finns naturligt i våra jordar (Nilsson, 2010).

Skörd

Linser kan tröskas med vanlig skördetröska, cylindervarvtalet bör vara lågt. Det fungerar även bra att stränglägga linserna. Vattenhalten bör ligga mellan 16-22% om och av de lägsta sittande baljorna ska minst en tredjedel ha ändrat färg (Adolfsson, 2013).

Hantering och torkning

För att linserna ska vara lagringsdugliga bör vattenhalten vara 13-14% (Adolfsson, 2013).

Ärtor

Nulägesbeskrivning

Ärtor (*Pisum sativum*) tillhör familjen ärtväxter, ärtsläktet och odlas över hela världen både till foder och som livsmedel. Tidigare har man skiljt på matärt och foderärt, idag är skillnaderna väldigt små och de betraktas som samma art. Det är dock olika sorter som används till foder och livsmedel (Fågelfors, 2015). Till foder bör ärtorna ha ett högt

proteininnehåll, matärter bör ha bra kokbarhet och färg. Det är i huvudsak gula ärter som används till livsmedel i Sverige (Jordbruksverket, 2016 c) Gråärt är en äldre svensk matärt som fortfarande odlas i liten skala (Adolfsson, 2013). År 2016 odlades det 25 170 hektar ärter i Sverige (SCB 2017). I försök mellan 2011-2015 avkastade sorten SW Clara 4500-6500 kg per hektar (Hagman m.fl, 2016).

Klimat

De sorter som odlas i Sverige är tåliga mot frost och kan i ungpplantsstadiet klara av frost till -5° C. Under blomning är ärtorna känsligare och kan ta skada vid ett par minusgrader. Ärtor är känsliga mot både för mycket och för lite vatten, ogynnsamma förhållanden i dessa aspekter kan leda till abort av både blommor och baljor (Fågelfors, 2015). Ärtor har en vegetationsperiod på 110-120 dagar (Hagman m.fl, 2016).

Markens krav

Jordens textur

Jorden bör vara relativt stenfri och väl-dränerad den bör heller inte vara packningsskadad. Jordens pH bör ligga över 6 (Fågelfors, 2015). Ärtor trivs bra på lättleror och mellanleror de bör även vara mullrika och ha en god struktur. Styva lerjordar bör undvikas (Jordbruksverket, 2016 d).

Näringsbehov

Ca 75 % av ärtornas totalbehov av kväve fixeras via bakterier i rotknölar, en startgiva på 20 -30 kg/ha kan därför vara aktuellt om mineraliseringen är låg och marken är kvävefattig (Holstmark, 2007 b). Gödslingsbehovet av fosfor och kalium till ärter redovisas i tabell 1 (Jordbruksverket, 2016 a). Ärtor bortför i regel mer svavel än spannmål, därför kan en svavelgödsling vara befogat. Mikronäringsämnen kan behöva tillföras framförallt mangan, magnesium och molybden, detta görs lämpligen med bladgödsling (Yara, u.å).

Tabell 1. Visar gödslingsbehovet för ärter och åkerbönor samt bortförsel av kalium och fosfor vid olika näringsklasser i marken vid 3,5 tons skörd (Jordbruksverket, 2016 a).

Skörd ton/ha	Bortförsel kg/ha	K-AL I	K-AL II	K-AL III	K-AL IV	K-AL V
3,5	35	50	40	20	0	0

Skörd ton/ha	Bortförsel kg/ha	P-AL I	P-AL II	P-AL III	P-AL IV	P-AL V
3,5	13	25	20	15	5	0

Växtföljder

Ärtor bör inte odlas tätare i växtföljden än vart 7-8 år på grund av risken för ärtrotröta och andra typer av rotrötter. Ärtrotröta angriper även åkerböna därför bör även avståndet mellan ärtor och åkerböna vara 7-8 år. Med hjälp av jordprover går det ta reda på om rotsjukdomarna finns i fältet. Är angreppen så stora att symptom syns på ärtplantorna bör det inte odlas ärtor på samma fält på 12-15 år (Jordbruksverket e, 2016). Ärtor trivs bra på luckra jordar och den optimala förfrukten är flerårig vall eller rotfrukter. Odlas spannmål innan är höstsäd att föredra framför vårsäd eftersom den ger en bättre jordstruktur (Holstmark K b, 2017). Ärtor har en förfruktseffekt på 25-35 kg kväve och för att undvika växtnäring förluster bör efterkommande gröda sås på hösten (Jordbruksverket e, 2016).

Konkurrenskraft ogräs

Ärtor har dålig konkurrenskraft mot ogräs framförallt i starten eftersom beståndet då är glest och de groer långsamt. Det blir extra påtagligt om de lider av kvävebrist eller om markförhållandena är ogynnsamma. De bör därför odlas på fält med lågt ogrässtryck framförallt avseende rotogräs (Jordbruksverket, 2016 f).

Skadegörare

Ärtrotröta är en besvärlig sjukdom som angriper ärtor. Sjukdomen orsakas av en algsvamp (*Aphanomyces euteices*), som är markburen och gynnas av blöta förhållanden. Vilosporer kan leva i jorden upp till 15 år. Angrepp syns genom att rötternas och den nedre delen av stjälkens vävnad får en mörkbrun färg, och vid kraftiga angrepp vissnar grödan ofta ned redan vid midsommar (Holstmark, 2017 b).

Ärtfläcksjuka är en svamp som sprids med utsädet eller gamla växtrester. Svampen försämrar groddbarheten, missfärgar rötterna och skapar bruna fläckar på blad och baljor (Holstmark, 2017 b).

Randig ärtvivel är en skalbagge som i tidigt stadie angriper ärtorna, gnagmärken som är halvmånformade uppstår i bladkanterna. Andra skadegörare som kan angripa ärtor är vissnesjuka, ärtbladsmögel, ärtvecklare och ärtbladlus (Holstmark, 2017 b).

Odling och teknik

Etablering

Ärtorna ska ha en lucker såbädd och bearbetningen bör vara 8-10 cm djup för att inte hämma rottillväxten. Tidig sådd i fuktig såbädd är att rekommendera (Holstmark, 2007 b). Det kan vara ganska grovt bruk i såbädden och sådjupet bör vara 5-6 cm, vid sen sådd bör de sås ännu djupare för att det ska finnas markfukt. Beståndstätheten varierar efter sort, mellan 60- och 100 plantor per kvadratmeter (Fågelfors, 2015). Vid ekologisk odling bör utsädesmängden vara 10 % högre (Holstmark, 2007 b).

Ympning

Ympning behövs nästan aldrig eftersom de bakterier som lever i symbios med ärtorna inte är specialiserade på ärtor utan finns på andra vildväxande arter och på så vis redan finns i jorden (Holstmark, 2007 b).

Skörd

Tröskning sker vanligtvis med traditionellt skärbord och skördeförhållandena bör vara gynnsamma med torr jord. Är det blöta förhållanden finns det risk att ärtrevor dras med in i tröskan vilket leder till jord i både tröskan och ärtskörden (Holstmark, 2007 b).

Hantering och torkning

Eftersom ärtorna är stora bör torkningen ske stegvis för att få en jämn vattenhalt, lämpligt är att torka i två omgångar med en viloperiod på två dygn. En jämn vattenhalt i ärtorna minskar risken för sprickbildning. Är vattenhalten över 20 % på de ärtor som läggs in i torken bör luften inte överstiga 40° C. Är vattenhalten över 20 % kan torkluftens temperatur vara 45° C (Jonsson m.fl, 2015). Ärtorna är lagringsdugliga när de nått en vattenhalt på 14 % (Holstmark, 2007 b).

Sötlupin

Nulägesbeskrivning

Sötlupin tillhör lupinsläktet och familjen ärtväxter. Idag odlas det sötlupin i form av blålupin (*Lupinus angustifolius*) i väldigt liten skala i Sverige och då i princip bara som djurfoder, men den fungerar utmärkt som livsmedel. Blålupinen är väldigt proteinrik och innehåller 30-35 % protein (Så fungi, u.å). Det finns både grenade och ogrenade sorter. Den grenade sorten Probor kan vid goda förhållanden avkasta 3000-4000 kg per hektar. (Scandinavian seed, u.å).

Klimat

Lupin är tolerant mot torka på grund av det djupa rotsystemet men har stort behov av vatten under blomning och baljsättning. På grund av den långa vegetationsperioden lämpar den sig att odla i södra Sverige (Jordbruksverket, 2016 g). Antalet mognadsdagar är i södra Sverige 120-130 dagar. Blålupin är väldigt frosttålig och kan efter uppkomst klara -8° C (Scandinavian seed, u.å). Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap testade i en studie mellan 2003-2005 att odla blålupin i Norrbotten. De lyckades två av

tre år att tröska blålupinerna och hade en avkastning omkring 1000 kg/ha (Ericson, 2007).

Markens krav

Jordens textur

Sötlupin är torktålig på grund av det djupa rotsystemet och kan därför odlas med framgång på lättare väl-dränerade jordar som sand och mo, tyngre lerjordar bör undvikas (Jordbruksverket, 2016 g). Optimalt pH ligger mellan 5,5-6,8 (Scandinavian seed, u.å).

Näringsbehov

Till lupin behövs det inte tillföras något kväve eftersom grödan med hjälp av kvävefixerande bakterier är självförsörjande. Kvävegödsling har visat sig ge missgynnade effekt på tillväxten av kvävefixerande bakterier i lupinens rötter samt gynnat ogrästillväxten. (Barkey, 2017). Lupin har ett djupt och kraftigt rotsystem vilket gör att den väldigt effektivt tar upp fosfor (Jordbruksverket, 2004). Linser erfordrar 20 kg fosfor och 50 kg kalium per hektar (Fågelfors, 2015).

Växtföljder

Blålupin är en bra förfrukt med en god förfruktseffekt som anses vara bättre än ärtor och åkerbönor (Jordbruksverket, 2004). Höststråsåd eller flerårig vall är bra förfrukt eftersom de ger en bra struktur och har missgynnat vårgroende ogräs (Jordbruksverket g, 2016). Eftersom Lupin odlas i liten skala i Sverige finns det än så länge få kända växtföljdssjukdomar trots detta rekommenderar man inte att ha lupin tätare än vart 5:e till 6:e år, på grund av uppförökning av roto-gräs. Hittills har man inte funnit några angrepp av ärtrotröta på blålupin och kan därför odlas på infekterade platser (Barkey, 2017).

Konkurrenskraft ogräs

Lupiner är väldigt känsliga för ogräskonkurrens, speciellt i tidigt utvecklingsstadium. De bör därför odlas på fält som är relativt fria från ogräs. Det är viktigt att såbädden är jämn samt att sådjupet är jämt för att få en snabb och jämn uppkomst. För oförgrenade lupinsorter kan det vara aktuellt att samodla med korn eller vårmete för att få en bättre konkurrenssituation gentemot ogräs (Jordbruksverket, 2016 g).

Skadegörare

Blålupin är smakligt för harar, kaniner och rådjur, vilka har gjort omfattande skador på demonstrationsodlingar. Blöta år kan mögelsvampar bli till problem. (Jordbruksverket, 2004).

Odling och teknik

Etablering

Lupin odlas förslagsvis på lättare jordar (Jordbruksverket, 2016 g) därför är vårplöjning att föredra eftersom jorden får en snabb uppvärmning (Svensson och Hansson, 2003). Vid odling av lupin i renbestånd eftersträvas 100-110 plantor per kvadratmeter i både oförgrenade och förgrenade sorter. Samodlas lupinerna är 70 plantor per kvadratmeter lämpligt och ca 50 kg havre eller ca 60 kg korn. Utsädet placeras på 3-4 cm och såbädden får inte vara för kall. Normalt radavstånd är 12 cm men ska radhackning tillämpas bör radavståndet vara 25 cm, bredare radavstånd än 25 cm ger betydligt mindre skörd (Jordbruksverket, 2004).

Ympning

Den kvävefixerande bakterie som blålupin utvecklar symbios med heter *Bradyrhizobium lupini*. Det är inte samma bakterie som lever i rotknölnarna på ärtor och åkerbönor. Huruvida ympning av bakteriekulturen ger merskörd går enligt olika studier isär (Barkey, 2017). En dansk studie har påvisat en merskörd på 30 % vid ympning vilket tyder på att det kan vara aktuellt första gången blålupin odlas på marken (Jordbruksverket, 2004).

Skörd

Blålupinen har ganska ojämn mognad därför är det lämpligt att stränglägga den för att få en jämnare vattenhalt. Detta bör göras när de flesta fröerna ändrat färg från gröna till bruna (Swensson, 2006). Det går även att direkttröska lupinerna med öppen slagsko och lågt cylindervarvtal, risken för drösning blir dock större (Scandinavian seed, u.å)

Hantering och torkning

Blålupinen torkas på liknande sätt som åkerbönor och ärtor. Vattenhalten i kärnan är ojämn, därför bör den torkas långsamt med låg temperatur alternativt i intervaller med högre temperatur för att inte kärnan ska spricka (Swensson, 2006).

Hantering av skadegörare

Att förebygga skadegörare kan vara väl motiverat i förhållande till en behovsanpassad bekämpning och det finns flertalet åtgärder som är värda att beakta. Först och främst ska grödan vara väl anpassad till odlingsplatsen, en frisk gröda som trivs har bra motståndskraft mot skadegörare. Risken för angrepp av skadegörare minskar om växtföljden är varierande med en- och tvåhjärtbladig grödor, ett- och fleråriga grödor

samt höst- och vårsådda grödor. Ett lämpligt odlingsystem bör tillämpas det vill säga att jordbearbetning, såtidpunkt planttäthet anpassas väl efter grödan och odlingsplatsen. En lämplig sort bör väljas eftersom olika sorter har olika konkurrenskraft mot skadegörare. Det är även viktigt att utsädet är friskt det vill säga fritt från utsädesburen smitta. Lagom mängd växtnäring och bevattning gör grödan konkurrenskraftig och motståndskraftig mot skadegörare. God hygien är viktigt för att undvika spridning av skadegörare mellan fälten med maskiner och transporter. Vara skonsam mot nyttodjuret och hjälp dem med skydd och föda (Jordbruksverket, 2017 b).

Hantering av ogräs

För att förebygga ogräs är det viktigt att marken är i god kondition, det vill säga väl-dränerad och utan packningsskador. pH bör även ligga inom det intervall grödan erfordrar. Utöver detta bör det vara en omväxlande växtföljd med både ettåriga grödor som är sådda både höst och vår samt fleråriga grödor. Bland ettåriga grödor anses baljväxter ha relativt svag konkurrenskraft mot roto-gräs. Bland de grödor som är mest konkurrenskraftiga är råg, rågvete och höstraps, dessa grödor är därför lämpliga att ha i en växtföljd tillsammans med baljväxter. Även fånggrödor har visat sig ha en positiv effekt mot ogräs eftersom de konkurrerar om både solljus och växtnäring (Jordbruksverket, 2011).

Rotogräs

Rotogräs kan vålla stora problem vid odling av baljväxter och det är bra om fältet är relativt fritt från dem redan innan etablering. Rotogräs är perenna och de delas in i två olika grupper platsbundna perenner och vandrande perenner. Det som är specifikt med den platsbundna är att de saknar utlöpare vilket gör dem känsliga mot mekanisk bearbetning, hit hör bl.a. maskros och krusskräppa. De vandrande perennerna sätter nya skott med underjordiska utlöpare vilket gör dem mekaniskt svår-bekämpade, hit hör bl.a. kvickrot, gråbo, åkertistel och hästhov (Jordbruksverket 2011).

Bekämpning av roto-gräsen sker genom uttorkning och utsvaltning. Utsvaltning görs genom att ta bort de ovanjordiska delarna så att plantan måste använda inlagrad näring i rötterna till att producera nya blad. Detta bör göras när ogräset når kom-pensationstadiet. Rotogräsen kan även torkas ut genom att rötterna brukas upp så att de antingen torkar ut i solen eller fryser sönder på vintern. I praktiken innebär detta några mekaniska bekämpningsalternativ. Stubbearbetning på hösten direkt efter skörd är lämpligt eftersom roto-gräsen då har god tillgång på både ljus och växtnäring. Därefter bör jorden plöjas helst på våren om det är en lättare jord. Är jorden tyngre bör den höstplöjas för att minska risken för uttorkning samt underlätta vid såbäddsberedning. En djup plöjning ger bättre effekt mot roto-gräsen i förhållande till en grund plöjning. Radhackning har en viss effekt på roto-gräsen, framförallt gråbo och kvickrot (Jordbruksverket, 2011).

Fröogräs

Fröogräsen är ettåriga och trivs bäst på lätta jordar och mulljordar och deras frön kan ligga vilande länge i jorden, så kallad fröbank. Fröna väcks till liv vid temperaturförändring, ljus eller på grund av markvätskan. De brukar delas in i två olika grupper beroende på hur de gror och övervintrar, sommarannueller och vinterannueller. Sommarannuellerna gror på våren och trivs i en vårsädesdominerande växtföljd och hit hör bl.a. åkersenap, svinmålla och flyghavre. Vinterannuellerna kan gro både på våren och hösten varav de som gror på hösten övervintrar. De trivs bra i höstsädesdominerande växtföljder och hit hör bl.a. baldersbrå, åkerven och blåklint (Jordbruksverket, 2017 a).

Bekämpning av fröogräsen kan ske på flera olika sätt. Redan innan sådd kan fröogräsen bekämpas genom en grund harvning som får ogräsen att gro en så kallad falsk såbädd. En till två veckor efter första harvningen när ogräsen börjat frodas är det lämpligt att göra den slutgiltiga harvningen inför sådd (Svensson och Hansson, 2003). Blindharvning är en harvning som utförs mellan att grödan är sådd tills att den kommer upp, viktigt att inte grodden på den sådda grödan tar skada. Blindharvning är bra mot konkurrenskraftiga fröogräs som då och åkersenap. Vid behov kan blindharvningen efter grödans uppkomst efterföljas av en ogräsharvning (Sthål, 2012). Radhackning har god effekt mot fröogräs men även viss påverkan på rotoqräs (Jordbruksverket, 2011). Upprepade stubbearbetningar på hösten varav den första är direkt efter skörd har god effekt på fröogräsen (Jordbruksverket, 2017 a).

Kemisk ogräsbekämpning

Vid konventionell odling finns det kemiska preparat som är godkända till bekämpning av ogräs i trädgårdsbönor, ärtor och sötlupiner (Kemikalieinspektionen, 2017). Möjlighet till kemisk bekämpning för åkerbönor finns men det är få preparat som är godkända och de är framförallt specialiserade på rotoqräs. (Jordbruksverket, 2016). Kemiska preparat är inte godkända för ogräskontroll i sojabönor (2013) därför bör mekanisk ogräsbekämpning ske (Adolfsson, 2013).

Avsättning

I den svenska livsmedelsbranschen har det under de senaste åren tagits fram flertalet livsmedel med baljväxter som ingrediens. Exempel på detta är Beatburger, en hamburgare som består av 50 % bönmassa eller glass baserat på sojaprotein (Elfström, 2014). År 2016 vann Nordisk Råvara vinnovas tävling om klimatsmart protein med en dressing baserad på sötlupiner (Jordbruksaktuellt, 2016).

Konsumentintresset för baljväxter som livsmedel är stort och växande, enligt Gunnar Backman på Nordisk Råvara, som säljer produkter baserade på sötlupiner, linser, ärtor och trädgårdsbönor. De ser även en stor potential att utveckla nya typer av produkter (Backman, 2017).

När det gäller trädgårdsbönor finns det en uppsjö av produkter på marknaden. I Go greens sortiment finner vi torkade trädgårdsbönor i form av kidneybönor, vita bönor, bruna bönor, svarta bönor och mungbönor (Go green, u.å). Populära användningsområden för trädgårdsbönor är i sallader och grytor. I södra Europa marknadsförs de starkt till en produktionsort eller till vissa maträtter och priser på 80-200 kr per kg är inte ovanligt (Fogelberg, 2008). Andra nya produkter som börjat leta sig in på den Svenska marknaden är pellets av bönmassa som blandas in i olika rätter (Beat, u.å).

Åkerbönor kan man finna under namnet svensk fava och finns som hela bönor utan skinn där de kokas och används framförallt i soppor och grytor. Det finns även mjöl som bl.a. kan användas i bröd och pannkakor (Svensk fava, u.å). Institutet för jordbruks- och miljöteknik har med god framgång gjort extrudering på åkerbönor (Fogelberg, 2014).

Sojabönor är väldigt populära som köttsubstitut. År 2011 fanns det 302 olika köttsubstitut på den svenska marknaden där mer än hälften var baserade på soja. Mycket av den sojan var extruderad (Elfström, 2014). Sojabönorna används även som grönsak både i färsk och fryst form (Adolfsson, 2013).

Extrudering innebär att en skruppump pressar mjöl av baljväxterna under högt tryck genom en cylinder och till slut ut genom ett munstycke som avgör formen på produkten. När den slutgiltiga produkten sedan återfuktas har den ett tuggmotstånd och textur som påminner om kött (Elfström, 2014).

Linser används i huvudsak i soppor, grytor och sallader (Adolfsson, 2013) Lupinfrö används som snacks i Sydeuropa annars är det vanligt att mjöl görs av fröna. Lupinmjölet går att använda till bl.a. bakverk, kakor och bröd. Det går även att använda som ingrediens i glutenfria produkter (Livsmedelsverket, 2016).

DISKUSSION

Vilka krav ställer odlingarna på klimatet?

De olika grödorna varier kraftigt i vilket klimat de trivs bäst i, men det finns helt klart förutsättningar i Sverige att odla Trädgårdsbönor, Åkerbönor, sojabönor, linser, ärtor och lupiner. Trädgårdsbönor och sojabönor har liknande krav på både marktemperatur och vattenmängd. Dessutom är de båda grödorna känsliga för frost. Lupiner och linser särskiljer sig från de andra grödorna genom att vara mer torktåliga. Åkerbönor, ärtor, linser och lupiner är de grödor som gror vid en lägre marktemperatur och är toleranta mot frost under uppkomst. Genomgående för samtliga grödor är att de erfordrar god tillgång på vatten under blomning.

Vilka krav ställer odlingarna på marken?

Sandjordar och grovmojordar är lättbearbetade och har en snabb uppvärmning men är dåliga på att förse grödan med vatten (Fågelfors, 2015). Trädgårdsbönor, linser, sojabönor och lupiner passar utmärkt på sådana jordar, och även ärtor fungerar på lätta jordar. Dock kan vattenbrist bli ett problem för trädgårdsbönor, sojabönor och ärtor om nederbördsmängden är låg. Det är ingen lämplig jord för åkerbönor på grund av dåligt tillgång på vatten.

Siltjordar kan vara besvärliga vid odling, har långsam uppvärmning och är ofta struktursvaga men har en god vattenförsörjande förmåga (Fågelfors, 2015). Siltjordar passar utmärkt till åkerbönor på grund av den goda vattenförsörjningen, även ärtor fungerar om jorden inte är allt för struktursvag. Linser, sojabönor och trädgårdsbönor bör undvikas på grund av långsamma uppvärmningen på våren och svag struktur.

Lättlera skiljer sig mycket i karaktär. Har den en stor inslag av grovmo och sand blir dess egenskaper liknande sand och grovmojordarna fast med en bättre vattenförsörjning. Är det däremot ett stort inslag av finmo blir egenskaperna mer lika siltjordar men med bättre struktur (Fågelfors, 2015). Lättlera med grovmo passar åkerbönor, ärtor, trädgårdsbönor, lupiner och sojabönor. Uppvärmningen är dock långsammare i jämförelse med en utpräglad sandjord vilket kan vålla problem vid odling av trädgårdsbönor och sojabönor. Vattenförsörjningen kan bli dåligt till åkerbönor om nederbördsmängden är låg. Lättlera med finmo passar bra till åkerbönor och ärtor på grund av en god vattenförsörjning.

Mellanleror och styva leror är svårbrukade, har en bra struktur men är känsliga för packning av maskiner och har en god tillgång på vatten och växtnäringsämnen (Fågelfors, 2015). Åkerbönor trivs bra på både mellanleror och styva leror på grund av markstrukturen och vattenförsörjningen. Ärtor går att odla på mellanleror men bör undvikas på styva leror eftersom de är känsliga för packningsskador.

Vilka teknologiska hjälpmedel fodrar odlingarna?

Åkerbönor, sojabönor, linser, lupiner och ärtor kräver inga specialmaskiner utan etableras och skördas med vanliga lantbruksmaskiner. Tröskningen kan underlättas för sojabönor, linser och ärtor med ett så kallat "flexiheaders", ett skärbord som kan användas närmare marken. Trädgårdsbönor behöver däremot torkas i sträng genom ett redskap som drar upp plantorna och lägger dem i sträng därefter tröskas de med pick-up-

bord. Även linser och lupiner kan strängläggas och det är framförallt fördelaktigt om beståndet är ojämnt moget. Kallluftstork fungerar för samtliga grödor men torktiden blir lång om vattenhalten är hög. Varmluftstork fungerar också bra men med tanke på att grödorna är storfröiga bör de torkas i intervaller för att få en jämn vattenhalt. Temperaturen får inte vara för hög eftersom det finns risk för sprickbildning, högsta temperatur skiljer sig åt mellan grödorna.

Hantering av ogräs skiljer sig åt beroende på odlingsstrategi. Ogräsharv är lämpligt redskap som går använda både innan uppkomst av grödan och efter. Radhacka är ett bra redskap som har god effekt mot fröogräs men även till viss grad rotoogräs, dock bör radavståndet vara minst 25 cm. Vid konventionell odling är det tillåtet att använda herbicid i trädgårdsbönor, åkerbönor, linser, ärtor och lupiner, och då behövs en växtskyddspruta. För sojabönor finns det inga herbicider som är tillåtna.

Hur sker odlingsprocesserna?

Det är jordarten som avgör huruvida marken ska höstplöjas eller vårplöjas. Trädgårdsbönor, sojabönor, linser och lupiner odlas förslagsvis på lättare jordar vilket betyder att de ska vårplöjas. Åkerbönor bör odlas på tyngre jordar vilket gör dem lämpliga för höstplöjning. Ärtor har ett brett spann på vilka jordar de kan odlas därför är det jordarten som avgör när marken plöjs.

Ska radhackning tillämpas bör radavståndet för grödorna vara 25 cm alternativt 50 cm. Vid långt ogrästryck eller möjlighet till kemisk ogräsbekämpning kan radavståndet vara 12 cm. Vid odling av trädgårdsbönor, sojabönor och linser är det väl motiverat att anlägga en falsk såbädd eftersom de sås sen på våren vilket leder till en ökad konkurrens av ogräs. Vid odling av åkerböna, ärtor och lupin kan med fördel en blindharvning utföras mellan sådd och uppkomst. De är grödor som sås både tidigt och djupt vilket ger ogräsen möjlighet att växa ostört.

Åkerbönor, trädgårdsbönor, sojabönor, linser, ärtor och lupiner passar utmärkt som avbrottsgröda i stråsåsdominerande växtföljder och lämplig förfrukt är höststråså eller flerårig vall. För att kunna utnyttja förfrukteffekten till kommande gröda bör marken hållas bevuxen under höst och vinter. Det optimala är att efterkommande gröda etableras på hösten, men detta kan bli problematiskt för åkerbönor och lupiner som har en lång vegetationsperiod och en sen mognad. Även trädgårdsbönor och sojabönor kan vissa år behöva tröskas sent på hösten. Finns det ingen möjlighet att etablera en höstgröda kan fånggröda sås in i baljväxterna.

Var i Sverige finns de bästa geografiska förutsättningarna?

Trädgårdsbönor kräver varm jord för att gro och är väldigt känsliga mot frost. Odlingarna lämpar sig därför bäst till kustnära platser i södra delen av Sverige där vegetationsperioden är som längst och temperaturen är som högst. Av tradition är odlingarna förpassade till östra delarna av landet framförallt Öland där klimatet är gynnsamt för trädgårdsbönor.

Åkerbönor gro i marken vid låg temperatur och är tålig mot frost vilket gör att den kan sås tidigt. Dock är vegetationsperioden lång vilket leder till en sen skörd. De går bra att odla ända upp till Svealands skogsbygder men även kustnära regioner längre norrut kan tänkas fungera. Med tanke på åkerbönanas behov av vatten är västra delen av Sverige fördelaktigt.

Sojaböner kräver även den varma jorden för att gro och är frostkänsliga. Odlingarna passar därför bäst i kustnära regioner i södra delen av landet. Eftersom soja kräver relativt mycket nederbörd är västra delen av landet fördelaktigt med tanke på en högre årsnederbörd.

Linser erfordrar ett varmt klimat och kräver inte mycket nederbörd därför är kustnära regioner framförallt i de sydöstra delarna av landet lämpliga där nederbördsmängden är låg och temperaturen hög.

Ärtor är liksom åkerböner inte känsliga mot frost. Vegetationsperioden är 110-120 dagar. Detta möjliggör odling av ärtor ända upp till Svealands skogsbygder men även kustnära regioner längre norrut kan tänkas fungera.

Lupiner är tåliga mot frost men har en lång vegetationsperiod på 120-130 dagar och bör inte odlas längre norrut än Svealand, kustnära regioner längre norrut kan fungera. Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap lyckades odla lupin i Norrbotten men både odlingssäkerheten och avkastningen var låg. Lupiner erfordrar inte mycket vatten och kan med fördel odlas i de östra delarna av landet där årsnederbörden är låg.

Slutsats

Det finns goda möjligheter att producera stora mängder baljväxter till livsmedel i Sverige. Det finns flera olika grödor som ställer olika krav på omgivningen både när det gäller klimat och odlingsplats. Detta gör att det geografiskt sett finns stora områden i Sverige att odla baljväxter på ända från Skåne till Svealand.

Baljväxter är en intressant gröda för lantbrukare med stråsådesdominerande växtföljder eftersom de är en perfekt avbrottsgröda. De har en god förfruktseffekt som minskar behovet av kväve efterkommande år. Lupiner och åkerböner har även en god effekt på markstrukturen. En annan fördel är att baljväxter räknas som ekologisk fokusareal. Nackdelen är den dåliga konkurrenskraften på ogräs, framförallt roto-gräs, som ställer stora krav på växtföljden, markens kondition och bearbetningsmetoder.

När det gäller teknik och hantering är det få specialmaskiner som krävs det är i princip bara trädgårdsböner som behöver strängläggas och tröskas med pick-up-bord. Resterande av grödorna kan odlas med vanliga traditionella lantbruksmaskiner. Specialanpassat skärbord som möjliggör den låga stubbhöjden underlättar för de lågväxande grödorna sojaböner, linser och ärtor.

Intresse hos konsumenterna för de nuvarande produkterna finns och företag jobbar flitigt med att ta fram nya produkter baserade på baljväxter. Ett problem är att många livsmedelskedjor kräver stora kvantiteter vilket med svenskodlade råvaror i dagsläget är svårt att förse.

REFERENSER

Skriftliga

- Adolfsson E. (2013). *Alternativa livsmedelsgrödor*. Uppsala. Hushållningssällskapet. <http://hushallningssallskapet.se/wp-content/uploads/2014/09/alternativa-livsmedelsgrödor-for-hemsidan.pdf> [2017-04-15].
- Barkey C. (2017) *Blålupin – odling i Sverige, varför och hur? Möjligheter och begränsningar*. SLU. Agronom mark/växt. Självständigt arbete 15 hp. http://stud.epsilon.slu.se/9928/1/berkey_c_20170125.pdf [2017-04-27]
- Beat. (u.å). *Beat brown*. <http://www.eatbeat.se/> [2017-05-02]
- Dahlander C. (1980) *Svamp- och bakteriesjukdomar på brytbönor*. SLU, Institutionen för växt- och skogsskydd. (Nr 3). http://www.vaxteko.nu/html/sll/slu/ex_arb_vaxt_skogsskydd/EVS80-03/EVS80-03.HTM [2017-04-13]
- Duke J. (1989). *Handbook of energy crops*. Purdue University. https://hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Glycine_max.html [2017-04-14]
- Elfström C. (2014) *Svenskodlade bondbönor som proteinkälla till köttsubstitut*. Örebro Universitet. Institutionen för naturvetenskap och teknik. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:744512/FULLTEXT01.pdf> [2017-04-12]
- Eidstedt M. (2016). Totalkonsumtion (förbrukning av kött) åren 1960-2016. Jordbruksverket. <https://jordbruketisiffror.wordpress.com/2016/02/28/totalkonsumtion-forbrukning-av-kott-aren-1960-2015/> [2017-03-31]
- Ericson L. (2007). *Proteingrödor för norra Sverige*. Länsstyrelsen Gävleborg. (Ekobruk Norr nr 3). http://www.vaxteko.nu/html/sll/lst_x_lan/ekobruk_norr/EBN07-3/EBN07-3A.PDF [2017-04-30]
- Fogelberg F. (2014). *JTI extruderar livsmedel till foder och livsmedel*. SLU-nyhet. <https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/epok-centrum-for-ekologisk-produktion-och-konsumtion/nyheter/aldre-nyheter/2014/9/jti-extruderar-akerbona-till-livsmedel-och-foder/> [2017-05-03]
- Fogelberg F. (2009) *Sojaodling i Sverige – erfarenheter av försök och demonstrationsodlingar 2006-2009*. Institutet för jordbruks- och miljöteknik. <http://fou.sjv.se/fou/download.lasso?id=Fil-002809> [2017-04-14]
- Fogelberg F. (2008) *Svenska bönor inte bara bruna*. Uppsala. Institutet för jordbruks- och miljöteknik. (JTI informerar nr 121). <http://www.jti.se/uploads/jti/JTIinfo121.pdf> [2017-04-12]

- Fogelberg F. (2002). *Inte bara bruna bönor*. SLU. Alnarp. Institutionen för växtvetenskap. <http://www.slu.se/Documents/externwebben/overgripande-slu-dokument/popvet-dok/faktatradgard/pdf02/Tr02-07.pdf> [2017-04-07]
- Fågelfors H. (2015) *Vår mat, odling av åker- och trädgårdsgrödor*. 1:1. Lund. Studentlitteratur AB.
- Föreningen för bruna bönor från Öland. (u.å). *Odling av "bruna bönor från Öland"*. <http://www.brunabonor.se/Fakta/Bonodling/se/15/> [2017-04-13]
- Gertsson U. (1999). *Kvävegödsling av bruna bönor*. Torslunda. SLU. Institutionen för trädgårdsvetenskap http://www.vaxteko.nu/html/sll/slu/utan_serietitel_slu/UST99-17/UST99-17B.HTM (2017-04-13)
- Go green. (u.å). *Bönor* <http://www.gogreen.se/produkter/bonor/> [2017-05-02]
- Hagman J, Halling M, Dryler K. (2016). *Stråsåd, trinsåd, oljeväxter, sortval 2016*. Uppsala. SLU, institutionen för växtproduktionsekologi. (Version 2016-04-27). http://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/vpe/resurser/sortprovning/sortval_2016_webb.pdf [2017-04-14]
- Holmberg I. (2013). *Åkerböna i ekologiska odlingssystem*. SLU. mark/växtagronomprogrammet. Examensarbete 30 hp. http://stud.epsilon.slu.se/6025/1/Holmberg_I_130906.pdf [2017-04-14]
- Holstmark K. (2007 a). *Ekologisk odling av åkerböna*. Jordbruksinformation – 10. Jordbruksverket. http://www2.sjv.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_jo/jo07_10.pdf [2017-04-12]
- Holstmark K. (2007 b). *Ekologisk odling av örter i renbestånd*. Jordbruksverket. (Jordbruksinformation – 8). http://www2.sjv.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_jo/jo07_8.pdf [2017-04-22].
- Johnsson K. (2016). *Stort intresse för svenska bönor*. Jordbruksaktuellt. 25 februari. <http://www.ja.se/artikel/49772/stort-intresse-for--svenska-bonor.html> [2017-04-07]
- Johansson U. (1999). *Ärtor och annan trindsåd*. Jordbruksverket. (Nr 9) <http://www.vaxteko.nu/html/sll/sjv/jordbruksinfo/JIN99-09/JIN99-09.HTM> [2017-04-14]
- Jonsson N, Lundin G, Sundberg M. (2015). *Konservering och lagring av åkerböna vid svåra skördeförhållanden*. Uppsala. JTI. (JTI lantbruk & industri nr 437). http://www.jti.se/uploads/jti/r-437_version2.pdf [2017-04-22]
- Jordbruksaktuellt. (2016) *Vinnare: livsmedel med lupin* <http://www.ja.se/artikel/52289/delad.html> [2017-05-02]

Jordbruksverket. (2017 a) *Fröogräs i ekologisk odling*.
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoklimat/ekologiskproduktion/vaxtodling/ogras/froogras.4.389b567011d9aa1eeab8000962.html> [2017-04-26]

Jordbruksverket. (2017 b) *Förebygga växtskyddsproblem*.
<https://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/vaxtskydd/integreratvaxtskydd/forebygg.4.37e9ac46144f41921cd24e9a.html> [2017-04-27]

Jordbruksverket. (2016 a) *Växtnäringsbehov hos åkerbönor*.
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/jordbruksgrador/akerbonor/vaxtnaring/vaxtnaringsbehov.4.3229365112c8a099bd980007111.html> [2017-04-12]

Jordbruksverket. (2016 b) *Kemisk ogräsbekämpning i åkerböna*.
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/jordbruksgrador/akerbonor/ogras/kemiskbekampning.4.3229365112c8a099bd980007678.html> [2017-04-12]

Jordbruksverket. (2016 c) *Val av sorter av ärtor*.
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/jordbruksgrador/arter/sorter.4.3229365112c8a099bd980005273.html> [2017-04-21]

Jordbruksverket. (2016 d) *Jordbearbetning vid odling av ärtor*.
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/jordbruksgrador/arter/jordbearbetning.4.3229365112c8a099bd980006773.html> [2017-04-21].

Jordbruksverket. (2016 e). *Ärtor i växtföljden*.
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/jordbruksgrador/arter/vaxtfoljd.4.3229365112c8a099bd980005712.html> [2017-04-22]

Jordbruksverket. (2016 f). *Att förebygga ogräs i ärtor*.
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/jordbruksgrador/arter/ogras/forebyggandeatgarder.4.510b667f12d3729f91d8000871.html> [2017-04-22]

Jordbruksverket. (2016 g). *Ekologisk odling av åkerbönor, ärt och lupiner*
<https://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoklimat/ekologiskproduktion/vaxtodling/saharodlardu/akerbonorocharter.4.2399437f11fd570e6758000462.html> [2017-04-22]

Jordbruksverket. (2011). *Rotogräs råd i praktiken*. Jordbruksinformation 10.
http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_jo/jo11_10.pdf [2017-04-19]

Jordbruksverket. (2004). *Odlingsbeskrivningar trindsäd*. Ekologisk växtodling 2004.
http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/p8_15-2.pdf [2017-04-27]

Kemikalieinspektionen. (2017). *Bekämpningsmedelsregistret*.
<http://webapps.kemi.se/BkmRegistret/Kemi.Spider.Web.External/Anvaendningsomraade#af30688e-4da8-4dd6-c750-886c164b4718> [2017-04-13]

- Krijger A. (2015) *Gödsling med S, P, K, N och B till Åkerböna*. Hushållningssällskapet Skaraborg. Sverigeförsöken 2015
http://www.sverigeforsoken.se/dokument/godsling_akerbona_13-3101.pdf [2017-04-12]
- Koivisto J, (u.å). Glycine max L.
<http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/gbase/data/soybean.htm> [2017-04-14]
- Livsmedelsverket. (2016). *Lupin* <https://www.livsmedelsverket.se/produktion-handel--kontroll/produktion-av-livsmedel/allergener/lupin> [2017-05-03]
- Nilsson C. (2010). *Linser sojabönor och trädgårdsböner - odlingsmöjlighet i Sverige*. SLU. Trädgårdsingenjörprogrammet examensarbete 2010.
http://stud.epsilon.slu.se/1448/1/nilsson_c_100622.pdf [2017-04-09]
- Nygårds L, Leino W.M. (2013). Klint Karins kålrot och mor Kristinas böna. SLU.
- Olsson Y. (2017). *Jordbruksmarkens användning 2016*. Jordbruksverket. (Serie JO – jordbruk, skogsbruk och fiske).
<http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik,%20fakta/Arealer/JO10/JO10SM1701/JO10SM1701.pdf> [2017-04-11]
- Roberts M. (2009). *Drying soybeans in 2009*. Purdue University Agricultural and Biological Engineering Department.
<https://extension.entm.purdue.edu/grainlab/content/pdf/Drying.pdf> [2017-04-30]
- Scandinavian Seed. (u.å). *Lupin Probor*. <http://www.scandinavianseed.se/?p=1126> [2017-04-27]
- SCB. (2017). *Skörd av spannmål, trindsäd, oljeväxter, potatis och slättervall 2016*. serie (JO- Jordbruk skogsbruk och fiske).
http://www.scb.se/contentassets/9e18f761698043c7b4c116e6650a19f2/jo0601_2016a01_sm_jo16sm1701.pdf [2017-05-16]
- Sthåll P. (2012) *Radhackning från sådd till skörd i lantbruksgrödor..* Jordbruksverket. (Jordbruksinformation – 1)
<http://www2.jordbruksverket.se/download/18.54ee169213610a1e0a680000/Radhackning+Jordbruksinfo+1-2012.pdf> [2017-04-12]
- Sundén V (2014). *Framgångsfaktorer för ökad svensk odling av baljväxter till livsmedel*. SLU. Trädgårdsingenjörprogrammet kandidatarbete 2014.
http://stud.epsilon.slu.se/6403/29/sunden_v_140218.pdf [2017-04-13]
- Svensk Fava. (u.å). *Den första och senaste bönan*. <http://svensk-fava.se/> [2017-05-03]
- Svensson S och Hansson D. (2003). *Jordbearbetning och sådd av ekologiska grönsaker*. SLU. Institutionen för lantbruksteknik.
http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/p7_17.pdf [2017-04-13]

Swensson C. (2006). *Proteinfodermedel i ekologisk mjölkproduktion*. Svensk mjölk. (Rapport nr 7056-P).
<https://www.jordbruksverket.se/download/18.51c5369e120aee363f080001814/Proteinfo%20dermedel%20Bi%20Beko%20Bmj%C3%B6lkprod.pdf> [2017-04-30]

Så Fungi. (u.å). *Sötlupin – framtidens gröda för livsmedel och foder*.
<http://sofungy.se/?p=55> [2017-04-22]

Yara. (u.å). *Ärtor och åkerbönor*. <http://www.yara.se/vaxtnaring/grodor/ovriga-grodor/artor-och-akerbonor/> [2017-04-12]

Muntliga

Backman G. Nordisk Råvara. Epost. [2017-04-24].

Carlsson G. SLU. Institutionen för biosystem och teknologi. Epost. [2017-05-15]

Omslagsbild

Strauhmanis E. (2010) *Common beans*. Creative Commons. CC BY 2.0
https://www.flickr.com/photos/ervins_strauhmanis/9551274501 [2017-05-07]