

Blålupin

–Odling i Sverige, varför och hur? Möjligheter och begränsningar

Narrow-leaf lupin

–Cultivation in Sweden, why and how? Possibilities and limitations

Christina Berkey



Blålupin – odling i Sverige, varför och hur? Möjligheter och begränsningar

Narrow-leaf lupin – cultivation in Sweden, why and how? Possibilities and limitations

Christina Berkey

Handledare: Boström, Ullalena, Sveriges lantbruksuniversitet,
Institutionen för växtproduktionsekologi

Examinator: Eckersten, Henrik, Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för växtproduktionsekologi

Omfattning: 15hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i biologi - Kandidatarbete

Kurskod: EX0689

Program/utbildning: Agronom Mark/Växt

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2017

Omslagsbild: Ullalena Boström

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

Nyckelord: Blålupin, *Lupinus angustifolium*, proteingröda, proteinfoder, växtföljder

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

NJ-fakulteten
Institutionen för växtproduktionsekologi

Sammanfattning

Blålupin (*Lupinus Angustifolius* L.) är en kvävefixerande baljväxt med hög proteinhalt. Genom en ökad odling i Sverige skulle den kunna bidra till mer varierade växtföljder och en ökad produktion av proteinfoder. Blålupin är inte värdväxt för ärtrottröta, vilket gör den till ett bra alternativ till åkerböna och ärt i växtföljden. Blålupin bör inte återkomma oftare än vart 5:e år i växtföljden, bland annat på grund av dålig ogräskonkurrens, vilket kan ge en stor uppförökning av ogräs. Blålupin föredrar lättare jordar och klarar ett lägre pH i marken, samt är en bra förfrukt. Utsädet är relativt dyrt och det kan än så länge vara svårt att få avsättning för grödan om man inte kan använda den själv som foder.

Det finns två typer av blålupin, förgrenade sorter och oförgrenade sorter, och de skiljer sig åt i egenskaper som skörd, mognad och ogräskonkurrens. Det är möjligt att odla blålupin upp till Mälardalsregionen då den kräver en relativt lång växtsäsong. Blålupin är ett användbart fodermedel till de flesta djurslag. Förutsatt att man lyckas med ogräsbekämpning och skörd kan blålupin på lätta jordar konkurrera med andra grödor till proteinfoder i Sverige.

Abstract

Narrow-leaf lupin (*Lupinus angustifolius* L.) is a nitrogenfixating leguminous plant high in protein which can contribute to more diverse crop rotations and an increase in proteinfeed production in Sweden. Already today narrow-leaf lupin is grown in a small scale in Sweden. It is not host for pea root rot and is therefore a good alternative to pea and faba bean in the crop rotation. Narrow-leaf lupin should not return more often than once every five years in the crop rotation. This because the poor weed competition could possibly increase the amount of weed on the field. Narrow-leaf lupin prefers light soils and can tolerate a lower soil pH, it is also a good precrop.

There are two types of narrow-leaf lupin, branched and unbranched. They differ in characteristics like yield quantity, time to maturity and weed competitive ability. Narrow-leaf lupin require a relatively long growing season and should in Sweden be possible to grow as far north as the lake Mälardalen district. As long as you succeed with the weed control and the harvesting, narrow-leaf lupin is an interesting protein crop for Sweden.

Innehållsförteckning

1 Inledning.....	1
2 Historia.....	2
3 Biologi.....	3
3.1 Klassificering baljväxter.....	3
3.2 Livscykel.....	3
4 Odlingskrav.....	4
4.1 Temperaturkrav, vegetationsperiod och skördepåverkande faktorer	4
4.2 Jordart och fukt.....	4
4.3 pH och näringskrav.....	5
5 Typer och avkastningspotential.....	6
6 Odlingsteknik.....	8
6.1 Plats i växtföljden.....	8
6.2 Ympning.....	9
6.3 Sådd.....	9
6.4 Ogräsreglering och samodling.....	9
6.5 Skörd och skördemetoder.....	10
7 Användning och avsättning.....	11
7.1 Näringsinnehåll och användning som foder.....	11
7.2 Avsättningsmöjligheter.....	12
8 Diskussion.....	13
Referenslista.....	15

1 Inledning

Sverige är idag inte självförsörjande på proteinfoder. Det foder som främst importeras är soja vilket är problematiskt eftersom odlingen är tveksam ur miljösynpunkt och transporterna långa. En stor andel av det importerade fodret skulle kunna ersättas med svenskodlat proteinfoder, och på så sätt ge bättre växtföljder, minskad miljöpåverkan och bidra till bättre lönsamhet på svenska gårdar. Under år med normala väderförhållanden skulle Sverige till och med kunna bli självförsörjande på proteinfoder genom att kombinera odling av proteingrödor med proteinvallar (LRF, 2012).

De trindsädesgrödor som främst odlas i Sverige är åkerböna och ärt, vilket vid intensiv odling kan ge problem med ärtrottröta. För att få mer varierade växtföljder behövs det fler olika baljväxtgrödor som kan odlas till proteinfoder och fungera som avbrottsgröda. Särskilt för ekologiska lantbrukare som har ett självförsörjningskrav på foder skulle det vara intressant med en ny kvävefixerande proteingröda (Pauly & Boström, 2007).

Blålupin (*Lupinus angustifolius* L.) eller smalbladig lupin som den också kallas, odlas redan i dag i liten skala i Sverige. Blålupin är en kvävefixerande baljväxt som producerar frön som är rika på protein men fattiga på stärkelse och som används till foder och livsmedel över hela världen (Jordbruksverket 2015). Lupin är till skillnad från åkerböna och ärt inte värdväxt för ärtrottröta (Grau et al., 1991).

Med den här litteraturstudien vill jag sammanställa kunskap om odlingsteknik, möjligheter till skörd av blålupin och även lite möjligheter till användning av blålupin i Sverige. Jag kommer också ta upp lite av blålupinens historia och biologi.

Jag har framför allt använt mig av litteratursammanställningar, men också av vetenskapliga artiklar och av internet. För att hitta artiklar har jag använt mig av databaser som Web of science och Google Scholar.

Jag har även använt resultat från SLU:s ekologiska sortprovning 2001-2013 för att göra en jämförelse mellan oförgrenade och förgrenade blålupinsorter.

2 Historia

Lupin är en mycket gammal kulturväxt vars frön enligt Gladstones (1998) har använts som livsmedel i medelhavsområdet i över 3000 år, och i Andernas högland kan det ha använts så länge som 6000 år (Pettersson, 1998). Det är möjligt att människan har använt lupin som livsmedel under en ännu längre tid. Det faktum att de trivs bra på lätta jordar, vilket få andra potentiella grödor gör, talar för att lupiner fanns med i det förhistoriska jordbruket, eftersom de torra och lätta jordarna var de som kunde brukas lättast i brist på effektiva jordbearbetningsredskap (Gladstones, 1998).

Blålupinen etablerades som jordbruksgröda i norra Europa under 1800-talet. Under tidigt 1800-tal användes blålupinen till djurfoder i sydöstra Frankrike och till grüngödsling i åtminstone Tyskland. Lantbrukare i Suffolk, England använde den till jordförbättring på lätta jordar och som foder till får så tidigt som 1859.

Efter år 1900 minskade odlingen, bidragande orsaker var att kvävegödselmedel blev billigare och stigande markpriser. Detta gynnade en mer intensiv produktion av "cashcrops" istället för odling av baljväxtfoder och grüngödsling (Gladstones, 1998).

Blålupin domesticerades helt först på 1950-talet vilket skedde i västra Australien. De viktigaste framstegen inom förädlingen som gjordes då var att kombinera gener för lågt alkaloidinnehåll (söthet), med baljor som inte sprack vid mognad och mjukskaliga frön. Detta gjorde det möjligt att skörda lupiner och använda dem som livsmedel utan att processer behövdes för att ta bort skadliga alkaloider (Cowling, Huyghe & Swiecicki 1998).

3 Biologi

3.1 Klassificering baljväxter

Blålupiner tillhör familjen Leguminosae, underfamilj Papilionoideae. De flesta vilda lupinarterna kan hittas i kust och bergsregioner i västra Nordamerika, från Alaska till den mexikanska gränsen, till Anderna i Peru och Argentina. Tolv arter finns beskrivna i den gamla världen, runt Medelhavet och östra Afrika (Gladstones, 1998).

3.2 Livscykel

Blålupinens livscykel kan delas in i tre faser, den vegetativa, den blommande och fröfyllnadsfasen. När växten växlar till de olika faserna beror på dagslängd och temperatur. Mycket markfukt samt kallt och molnigt väder främjar vegetativ tillväxt istället för reproduktiv tillväxt. Tillväxten är långsammare än för spannmål i början, trots optimala förhållanden, vilket lätt ger ogräsen ett försprång.

Plantan bildar så många som 70 blommor på huvudstammen, och vanligtvis blommor två till tre blommor per dag (Kettel et al., 2003). Lupin är i huvudsak självpollinerande men till viss del även insektpollinerade. Honungsbin är den viktigaste pollinatören, och de är effektiva korspollinatörer. Utan pollinering med hjälp av insekter fås en signifikant lägre skörd, men ingen effekt på tusenkornsvikt och grobarhet (Langridge & Goodman, 1997). Efter befruktningen producerar baljorna vanligtvis fyra till fem frön (Kettel et al., 2003).

4 Odlingskrav

4.1 Temperaturkrav, vegetationsperiod och skördepåverkande faktorer

Temperaturen kan påverka både skörd och proteinhalt (Jansen, 2008). Blålupin är känsligt för höga temperaturer från början av blomningen och fram till baljmognad vilket kan leda till minskad fröskörd. Vid ett odlingsförsök med olika temperaturer reducerades skörden till hälften vid odling i växthus med en medeltemperatur på 19°C (20°C/16°C dag/natt) jämfört med skörden utomhus där medeltemperaturen var 16°C. Trots en högre proteinhalt vid 19°C än vid 16°C så blev den totala proteinskörden högst vid 16°C (Jansen, 2008).

Den temperatursumma som krävs för att blålupin ska mogna varierade i en finsk studie mellan 982 och 1364 (Lizarazo, Santanen & Stoddard, 2010). Det motsvaras av en gynnsam temperaturzon på temperatursumman 1300-1500 och geografiskt i Sverige motsvaras det av södra Sverige upp till Mälardalsregionen och delar av Värmland. Temperatursumma är den sammanlagda dygnsmedeltemperaturen över 5 plusgrader under vegetationsperioden och det ger ett mått på hur varm vegetationsperioden är (Markinfo, 2007).

4.2 Jordart och fukt

Blålupin odlas helst på lättare jordar som sand eller mojordar (Jordbruksverket, 2015), detta att jämföra med åkerböna som är torkkänslig och helst ska odlas på lättlera till styv lera (Jordbruksverket, 2013). Lupin är torktolerant, men har ett stort behov av vatten vid blomning och baljsättning (Jordbruksverket, 2015).

4.3 pH och näringskrav

Vilda lupiner växer generellt på väl-dränerade jordar med ett pH som är neutralt till surt. Till skillnad från många andra grödor bildar inte blålupin några interaktioner med mykorrhizasvampar (Longnecker, Brennan & Robson, 1998). Lupin utvecklar en pålrot med mindre sidorötter och på sandiga jordar kan lupinen inom 6 veckor från sådd ha utvecklat en 1 m djup rot. I takt med att pålroten växer utvecklas kvävefixerande noder. Den snabba och djupa rottillväxten gör att blålupin kan utnyttja näring som inte vete och andra baljväxter kommer åt med sina grundare rotsystem (Kettel et al., 2003).

För att avgöra hur mycket grundgödsling som behövs är en markkartering det bästa beslutsunderlaget. En blålupinröda med välfungerande noder som kvävefixerar behöver inte tillföras kvävegödsel utan är självförsörjande på kväve. Gödsling med kväve ökar sällan skörden, utan stimulerar ogrästtillväxten och missgynnar kvävefixeringen (Kettel et al., 2003). Vid höga halter av kväve i jorden fixerar inte lupinen något eget kväve eftersom det då är lättare att ta upp det som redan finns (Longnecker, Brennan & Robson, 1998).

Enligt Rahbeck-Pedersen (2004), ska lupin inte vara känsligt för låga nivåer av fosfor på grund av sitt omfattande rotsystem men ha ett visst kaliumbehov. Blålupin är känslig för mikronäringsbrist av järn, kobolt (Longnecker, Brennan & Robson, 1998). och mangan (Kettel et al., 2003). En bra försörjning av järn och kobolt är viktigt för att kvävefixeringen ska fungera (Longnecker, Brennan & Robson, 1998). Manganbrist visar sig som sprickbildning på fröna, som ofta uppkommer efter en kort torka eller under baljfyllnad efter långvarig torka. Detta eftersom manganupptaget är ineffektivt om matjorden är torr och mangan är relativt immobilt i växten (Kettel et al., 2003).

5 Typer och avkastningspotential

Det finns två typer av blålupin, förgrenade och oförgrenade. Oförgrenade sorter mognar tidigare än förgrenade sorter och ska helst samodlas med spannmål för att få bättre ogräskonkurrens (LRF, 2012). Förgrenade sorter ska konkurrera bättre mot ogräs och avkasta mer än oförgrenade sorter (LRF, 2012) men mognar istället ojämnt och två till tre veckor senare än havre och vårvete (Rahbek Pedersen, 2004).

Sortprovningen ger underlag till att undersöka blålupinsorters olika odlingsegenskaper och utfördes mellan åren 2001 och 2013 på olika platser i södra Sverige, bland annat Gotland, Skåne och Östergötland. Antalet sorter som testades var drygt tio stycken, sex förgrenade och fem oförgrenade sorter. Alla sorter i ett försök skördas när den tidigaste är tröskmogen. Det medför att sena sorter ofta skördas vid högre vattenhalt än tidiga sorter. Vattenhalten i fröet vid skörd ger därför en indikation på hur tidig eller sen en viss sort är.

Sortprovning av blålupin visar att förgrenade sorter gav högre skörd, samt var högre än oförgrenade sorter vid skörd, trots det var skillnaden i ogräsvikt försumbar. Den högsta vattenhalten vid skörd uppmättes i förgrenade sorter (46%) och variationen i vattenhalt mellan olika sorter och år var 32 procentenheter (tabell 1). För oförgrenade sorter var variationen i vattenhalt mindre, bara 14 procentenheter.

Tabell 1 Sammanställning av data från sortprovningen av blålupin 2001-2013. Medeltal följt av standardavvikelsen inom parentes. För vattenhalten även max och minvärden.

Lupintyp	Skörd kg/ha	Ogräs g/m²	Vattenhalt vid skörd %	Vattenhalt vid skörd Max-min- värde, %	Höjd vid skörd cm
Förgrenad n=35	2889 (990)	390 (387)	27 (8)	46-14	63 (11)
Oförgrenad n=11	2226 (445)	397 (344)	24 (5)	34-19	52 (8)

6 Odlingsteknik

6.1 Plats I växtföljden

Blålupin är en bra förfrukt, som ger en bättre kväveeffekt än ärt och åkerböna, men den konkurrerar dåligt mot ogräs (Rahbeck Pedersen, 2004). Blålupin kan odlas på samma plats vart 4:e år, men på grund av risken för uppförökning av rotogräs så är det mer lämpligt med vart 5:e till 6:e år (Jordbruksverket, 2015). Lämpliga förfrukter till blålupin är höststråsäd och gräsfrövallar, eftersom det både efterlämnar en bra markstruktur och ett lågt ogrässtryck av både vårgroende- och rotogräs (Jordbruksverket, 2015). Varken lupin eller åkerböna bör odlas där man har problem med perenna ogräs som kvickrot, åkertistel eller åkermolke (Boström, 2005).

Det finns inga växtföljdssjukdomar som är något problem i Sverige idag eftersom odlingen sker i så begränsad omfattning. På sikt kan växtföljdssjukdomar som vissnesjuka komma att bli ett problem (Rahbeck Pedersen, 2004). Enligt danska försök finns det risk för att fusariumpatogener på lupin även kan infektera rötterna på åkerböna, men däremot inte på ärt. De danska rekommendationerna säger därför att det bör gå ett år mellan odling av ärt och lupin, och två år mellan lupin och lupin eller åkerböna (Boström, 2005).

Ärtrotträta kan bli ett stort problem när ärt återkommer för ofta i växtföljden. Ärtrotträta kan också angripa åkerböna, men har även hittats på lusern, gul sötväppling och fodervicker. Ärtrotträta har aldrig hittats på blålupin, vilket gör den till en bra avbrottsgröda i växtföljden (Levenfors, Lager & Gerhardson, 2001). Blålupin är smakligt för vilt, men i större odlingar borde det inte utgöra något problem (LRF, 2012).

6.2 Ympning

Blålupin bildar symbios med en kvävefixerande bakterie som heter *Bradyrhizobium lupini*, (Perry et al., 1998) och det är inte samma bakterie som för åkerböna och ärt (Boström, 2004). Vid odling på en ny plats ympas utsädet med bakteriekultur (Rahbek Pedersen, 2004). Arten *B. lupini* är mycket persistent i jorden, så ny inokulering behövs oftast inte när odling av lupin förekommit tidigare på samma plats (Perry et al., 1998).

Ett danskt försök har visat att plantornas biomassa ökade med 58 % och skördenivån med 30 % vid en lyckad ympning (Rahbek Pedersen, 2004). Ett examensarbete vid Alnarp har dock antytt att ympning inte alls skulle behövas utan att blålupins kvävefixerande rotsymbiont skulle förekomma naturligt i jorden (Fröberg, 2013).

6.3 Sådd

Utsädet till blålupin är dyrt, som ett exempel ca 10-13 kr/kg för sorten Boregine¹. Fröna är känsliga för felaktig hantering mellan skörd och sådd. Hanteringen bör därför begränsas till ett minimum för att minska skadorna (Kettel et al., 2003).

Vid sådd av blålupin är det viktigt att inte så i för kall jord och att sådden inte sker för djupt, max 3-4 cm, detta för att få en snabb uppkomst (Rahbek Pedersen, 2004). Uppkomsttiden beror av markfukten, temperatur och sådjupet, men ligger på ungefär 3-10 dagar (Kettel et al., 2003). Vårplöjning är att föredra för att snabbare få en varm jord (LRF, 2012).

Den rekommenderade utsädesmängden varierar med mellan olika källor. Enligt LRF:s Goda Affärer med nära protein (2012) är 160-180 kg/ha en lämplig mängd, Rahbek Pedersen (2004) anger 100 plantor/m² för både förgrenade och oförgrenade sorter. Fröfirman Scandinavian Seed uppger i sin odlingsguide för 2015 att ett lämpligt plantantal för förgrenade typer är 90-100 plantor/m² och 120-140 plantor/m² för de oförgrenade sorterna. Tusenkornsvikten för svenskodlad lupin har i försök varierat mellan ca 120 och 190 g (Fältforsk, 2016).

6.4 Ogräsreglering och samodling

Blålupin har precis som åkerböna en långsam tillväxt i början, och är därför känslig för ogräskonkurrens då (Boström, 2004). Det finns få registrerade preparat godkända för användning i lupin så man är till stor del hänvisad till ogräsreducerande åtgärder innan sådd och till mekanisk ogräsbekämpning (LRF,

¹ Olssons frö, prislista för vallfrö 2015

2012). Mekaniska åtgärder mot ogräs kan alltid ha en negativ effekt på skörden genom de skador som orsakas på beståndet, men det kan ändå vara motiverat. Lupin som skördas till frö skördas sent, och därmed får ogräsen en lång tid på sig att producera frö som ökar markens ogräsfröbank, vilket kan ställa till med problem senare i växtföljden genom ökad mängd ogräs. Blålupin klarar av ogräsharvning och radhackning mycket bra (Boström, 2004) så länge man undviker det känsliga hjärtbladstadiet (Rahbek Pedersen, 2004).

Vid odling av lupin för eget foderbruk, rekommenderas att samodla oförgrenade sorter med till exempel havre eller vårvete för att minska problemen med ogräs (Jordbruksverket, 2004). Ett svenskt försök har visat att blålupin är mest fördelaktigt att samodla med vårvete, därefter korn och havre (Boström, 2008).

6.5 Skörd och skördemetoder

Blålupin tröskas sent, ofta så sent som i oktober. Skörden till moget frö bör ske när baljorna är mörka, bladen har trillat av och fröerna ligger lösa i baljorna (LRF, 2012). När tröskning av moget frö inte är möjligt, till exempel på grund av för höga vattenhalter som gör torkningen dyr, kan ensilering vara ett alternativ. Antingen genom skörd och ensilering av toppskott, som är mer näringsrika än de fiberrika nederdelarna av stjälkarna, eller skörd av frö vid 30-35 % vattenhalt följt av krossning och ensilering. Det går också att skörda hela plantan tidigt som grönmassa för ensilering som helsädesensilage eller för direktutfodring (Pauly & Boström, 2007).

7 Användning och avsättning

7.1 Näringsinnehåll och användning som foder

Lupin är en användbar foderråvara till de flesta husdjur, både enkelmagade och idisslare. Trots det höga proteininnehållet så är halten av metionin och lysin låg, vilket inte har så stor betydelse för idisslare, men spelar större roll vid användning som foder till grisar och fjäderfä. Då finns möjligheten att komplettera med andra fodermedel eller med syntetiska aminosyror (Edwards & van Barneveld, 1998).

I svenskodlat blålupinfrö har råproteinhalten legat på 30-35 % torrsubstans, halten varierar med förhållandena och sorter (Boström, 2004). Energi och fiberhalten är hög (tabell 2), samtidigt som fröna innehåller lite fett och stärkelse (Pauly & Boström, 2007).

Tabell 2. Näringsvärde för blålupinfrö (Pauly & Boström, 2007).

	Innehåll
Råprotein	30-35% av ts
Energi	12-14 MJ/kg ts
Fiber NDF	Ca 22% av ts
Fiber ADF	Ca 18% av ts
Fett	6%av ts
Stärkelse	Under 10% av ts

Lupin kan innehålla antinutritionella substanser som alkaloider, saponiner och tanniner, och som kan begränsa användningsområdena för lupin som foder, men nya sorter av blålupin har en mycket låg halt av dessa ämnen (Edwards & van Barneveld, 1998).

7.2 Avsättningsmöjligheter

Odlingen och användningen av blålupinfrö är fortfarande så begränsad i Sverige att det är svårt att få avsättning för egenodlat lupinfrö genom de stora foderfirmorna. Svenska foder tar emot lupin i Åhus och Västerlösa foderfabrik för eftersäsongsliverans. Lantmännen² tar inte emot lupinfrö eftersom de uppger att det inte finns någon efterfrågan på det.

² Peter Annas, Lantmännen, mejl, 2015-06-02

8 Diskussion

Blålupin har goda förutsättningar för att fungera som ett bra proteinfoder och en bra proteingröda i Sverige. Proteinsammansättningen är mycket god och den kan fungera som en bra avbrottsgröda i växtföljden. Blålupin är självförsörjande på kväve, anspråkslös vad gäller fosforbehovet och är dessutom inte värdväxt för ärtrottröta. Blålupin är mer torktålig än åkerböna, avkastar bäst på lätta jordar och klarar lägre pH än många andra jordbruksgrödor. Dessutom finns det möjligheter att skörda den på flera olika sätt vilket skapar flexibilitet. Den låga skörden uppvägs av att proteininnehållet är högt, högre än för till exempel ärtor.

Blålupin som en gröda i växtföljden är inte bara för djurgårdar som har användning för proteinfoder själva. Även om det finns få kommersiella kanaler för att få avsättning för blålupin så finns det andra vägar att gå. Ett alternativ skulle kunna vara att försöka sälja på www.proteintipset.se, mötesplatsen för svenska fodergrödor, där lantbrukare från hela landet kan annonsera gratis och köpa eller sälja foderpartier. Ett annat sätt att få avsättning skulle kunna vara att inleda ett samarbete med en granne med behov av proteinfoder. Det finns ett stort behov av svenskproducerat proteinfoder inom de flesta djurproduktionsgrenar och att bli av med grödan borde inte vara så svårt om man är beredd att gå utanför de vanliga kanalerna.

Det första att ta ställning till vid odling av blålupin är att bestämma sig för om det är en förgrenad eller oförgrenad sort man ska välja. De oförgrenade sorterna uppvisade i sortprovningsen en mindre variation i vattenhalt vid skörd jämfört med de förgrenade sorterna, vilket skulle kunna tolkas som jämnare och säkrare mognad. Vid odling till moget frö spelar det stor roll för om odlingen kommer att lyckas.

Olika källor har angett olika utsädesmängder och på olika sätt. Att ange utsädesmängden i kg per hektar kan vara vanskligt då det inte tar hänsyn till varierande tusenkornsvikt och grobarheten som ofta är låg. Det är då exaktare att ange det i plantor per m². Med en grobarhet på 75% och 100 plantor /m² varierar utsädesmängden per hektar mellan 160 kg och 253 kg beroende på om

tusenkorndsvikten är 120 g eller 190 g. I renbestånd är det bra med ett något högre antal plantor per m² för oförgrenade sorter jämfört med förgrenade. Lämplig utsädesmängd ska självklart anpassas till såtidpunkt och de rådande förhållandena.

Blålupinens begränsningar i vårt klimat ligger i att odlingssäkerheten kan vara låg, främst på grund av begränsningar av odlingssäsongens längd och konkurrens från ogräs. Den är inte lämplig att odla på fält med ett högt ogrässtryck, och ett dåligt bestånd kan ge ett stort tillskott till markens ogräsfröförråd.

I nuläget är blålupin en gröda för södra Sverige, detta på grund av behovet av en lång och varm vegetationsperiod. Årsmånen spelar också roll, ett år med en sen vår eller tidig höst finns det risk för att blålupinen inte hinner mogna i tid för att skörda av tillräckligt moget frö ska kunna ske. Sådana år kan det vara bättre att ensilera grödan istället för att skörda omogna frön som kräver mycket torkning.

Utsädet är relativt dyrt och det kan utgöra en begränsande faktor till om odlingen blir ekonomiskt lönsam, och det kan kännas riskabelt att investera i dyrt utsäde för en gröda med relativt låg odlingssäkerhet. Blålupin är inte en alternativ gröda för tyngre jordar, då är det bättre att satsa på åkerböna. Viltskador kan vara ett problem eftersom blålupin är begärlig för viltet. Särskilt i mellanbygder med ett fragmenterat landskap med mindre åkrar blandat med skog kan nog viltet bli ett problem.

För att öka odlingen av blålupin kan erfarenheter av odling i större skala från svenska lantbrukare behöva dokumenteras och spridas. Hur många år blir det en bra skörd och hur många år misslyckas odlingen, hur ofta är det möjligt att lyckas tröska blålupin som moget frö? Hur mycket spelar årsmånen in för att odlingen ska lyckas? Hur stor variation i egenskaper finns det mellan olika sorter? Det skulle också vara en fördel med en utökad sortprovning av nya blålupinsorter för att undersöka skillnader i tidighet och avkastning, men även att undersöka om det finns förädling att göra för att öka odlingens potential under svenska förhållanden.

Med rätt kunskap och under lämpliga förutsättningar finns det en outnyttjad potential i att odla mer blålupin i Sverige för att öka produktionen av vegetabiliskt protein och variera ensidiga växtföljder.

Referenslista

- Boström, U. 2004, Åkerböna eller lupin ett alternativ till ärtor? *Forskningsnytt*, (nr 4) 2004 ss.12-13.
Tillgänglig: <http://www.vaxteko.nu/html/sll/slu/forskningsnytt/FLN04-04/FLN04-04E.PDF>
[2015-05-10]
- Boström, U. (2005) *Hur nyttjar vi bäst trindsäden i växtföljden?* I Ekologiskt lantbruk. Ultuna, Uppsala. 22-23 November. Tillgänglig:
http://www.vaxteko.nu/html/sll/slu/utan_serietitel_sl/UST05-06/UST05-06BR.PDF
- Boström, U. (2008). *Intercropping Narrow-leaved lupins with cereals for whole crop harvest, I Proceedings 12th international lupin conference*. Fremantle, Western Australia. 14-18 september.
Tillgänglig: https://www.researchgate.net/publication/228622679_Intercropping_narrow-leaved_lupins_with_cereals_for_whole_crop_harvest [2016-09-13]
- Cowling W.A. Huyghe C. och Swiecicki W. 1998, Lupin breeding. I: Gladstones J.S, Atkins, C.A, Hamblin, J. (red) *Lupins as crop plants*, CAB International Wallingford Oxon, UK, s. 93-120
- Edwards, A. C. van Barneveld, R. J. 1998, Lupins for livestock and fish I: Gladstones J.S, Atkins, C.A, Hamblin, J. (red) *Lupins as crop plants* CAB International Wallingford Oxon, ss. 385-409.
- Fröberg, C. 2013. *Förekomst av rotknölsbildande bakterier för brun böna och blålupin i olika jordar*. Grundnivå, G2E. Alnarp: SLU, Institutionen för biosystem och teknologi
- FältForsk 2016. Frisökning i FältForsks databas: <http://www.slu.se/fakulteter/nj/om-fakulteten/ovriga-enheter/faltforsk/resultat/enskilda/frisok/>
- Gladstones, J.S. 1998, Distribution, Origin, Taxonomy, History and Importance i: Gladstones J.S, Atkins, C.A, Hamblin, J. (red) *Lupins as crop plants* CAB International Wallingford Oxon, UK, ss.1-39
- Grau, C. R., Muehlchen, A. M., Tofte, J. E. & Smith, R. R. 1991. *Variability in virulence of Aphanomyces euteiches* Plant Disease 75 (11): ss.1153-1156.

- Jansen, G. 2008. *Effects of temperature on yield and protein content of lupinus angustifolius cultivars*; 342-345. In: J.A. Palta and J.B. Berger (eds). *Lupins for Health and Wealth. Proceedings of the 12th International Lupin Conference*, Fremantle, Western Australia. International Lupin Association, Canterbury, New Zealand.
- Jordbruksverket (2015-12-29). *Ekologisk odling av åkerbönor, ärtor och lupin* Tillgänglig: <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/jordbruksgrödor/akerbonor/ekologiskodling/avakerbonorarterochlupin.106.37e9ac46144f41921cdc29b.html> [2016-01-12]
- Jordbruksverket, (2012) *Ekologisk odling av åkerböna, råd i praktiken*, Jönköping, Jordbruksverket [Broschyr] Tillgänglig: <http://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/137.html> [2015-04-22]
- Kettel, K. Tuck, B. Payne, W.A. Chen, C. Machado, S. & Karow, R. 2003 Narrow-leaf Lupin. Oregon state university. Dryland cropping systems. [Broschyr] <https://catalog.extension.oregonstate.edu/sites/catalog/files/project/pdf/em8834.pdf> [2015-05-15]
- Langridge D.L. and Goodman R. D. 1997. A study on pollination of lupins, (*Lupinus angustifolius*) *Australian journal of experimental agriculture and animal husbandry*: Volume 17, ss. 319-322.
- Lantbrukarnas riksförbund. 2012. *Goda affärer med nära protein*. Lantbrukarnas riksförbund. [Broschyr] [2015-04-10] Tillgänglig: <http://www.lrf.se/mitt-lrf/bestall-material/nya-affarsmojligheter/goda-affarer-med-nara-protein/>
- Levenfors J., Lager J., & Gerhardson B. 2001. *Svampsjukdomar i baljväxtriå växtföljder*. Fakta - jordbruk, SLU.
- Lizarazo, C. Santanen, A. & Stoddard, F. 2010. *Nutritive quality of Finnish grown grain legumes*. Helsinki, Finland. Department of Agricultural Sciences, University of Helsinki. NJF Report Vol6 No 2
- Longnecker N. Brennan R. Robson A. 1998. Lupin nutrition I: Gladstones J.S, Atkins, C.A, Hamblin, J. (red) *Lupins as crop plants*, CAB International Wallingford Oxon, UK, ss. 121-148
- Markinfo, SLU, (2007-02-10) *Klimat* <http://www-markinfo.slu.se/sve/klimat/klimat.html> [2016-09-12]
- Markinfo, SLU, (2007-02-10) *Vegetationsperiodens längd* <http://www-markinfo.slu.se/sve/klimat/vegper.html> [2016-09-12]
- Markinfo, SLU, (2007-02-10) *Temperatursumma* <http://www-markinfo.slu.se/sve/klimat/tempsum.html> [2016-09-12]
- Pauly, T. Boström, U. 2007. *Lupiner, ett nytt proteinfoder för mjölkkor? Odling och konservering*, Uppsala, SLU. Institutionen för husdjurens utfodring och vård, rapport 267
- Perry, M. W. Dracup, M. Nelson, P. Jarvis, R. Rowland, I. French R. J. 1998, *Agronomy and Farming systems I: Gladstones J.S, Atkins, C.A, Hamblin, J. (red) Lupins as crop plants* CAB International Wallingford Oxon, UK, ss. 291-338

Pettersen, D.S. 1998, Composition and Food uses of Lupins I: Gladstones J.S, Atkins, C.A, Hamblin, J. (red) *Lupins as crop plants* CAB International Wallingford Oxon, ss. 353-384

Rahbeck Pedersen, T. 2004, *Odlingsbeskrivningar trindsäd*. Jordbruksverket. I kurspärmen Ekologisk växtodling [Broschyr] Tillgänglig: http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/p8_15-2.pdf [2015-04-22]

Svenska foder, *Proteingrödor guide 2016* <http://www.svenskafoder.se/?p=32159>, [2015-06-01]