

Fröskörd av hampa

- Metoder och tekniker för fröskörd av industrihampa
- Methods and techniques for seed harvest of industrial hemp

Henrik Jönsson



Fröskörd av Hampa
- Metoder och tekniker för fröskörd av industrihampa

Methods and techniques for seed harvest of industrial hemp

Henrik Jönsson

Handledare: Sven-Erik Svensson, Universitetsadjunkt, AGR, SLU, Alnarp

Examinator: Torsten Hörndahl, Universitetsadjunkt, LBT, SLU, Alnarp

Omfattning: 10 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G1E

Kurstitel: Examensarbete för lantmästarprogrammet inom lantbruksvetenskap

Kurskod: EX0619

Program/utbildning: Lantmästarsprogrammet

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2011

Omslagsbild: (Przytyk, 1999) International Hemp Association

Serietitel: nr: Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten

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

Nyckelord: Hampa, fröskörd, skörd, hampfrö, regler om hampa, sorter



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap

FÖRORD

Lantmästarprogrammet är en två-årig universitetsutbildning vilken omfattar 120 högskolepoäng (hp). En av de obligatoriska delarna i denna är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete kan t.ex. ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Arbetsinsatsen ska motsvara minst 6,7 veckors heltidsstudier (10 hp).

Idén till studien kom från universitetsadjunkt Sven-Erik Svensson som även varit handledare för arbetet.
Jag har även själv varit intresserad av hampa och ville därför undersöka mer om växten.

Ett varmt tack riktas till lantbrukare och företag som har ställt upp på intervjuer samt Partnerskap Alnarp som genom projektet ”Ny teknik för skörd av fröhampa – förstudie” (PA-projekt 432) finansiellt bidragit till studiens genomförande.

Alnarp oktober 2011

Henrik Jönsson
Im 09

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING.....	1
SUMMARY	2
INLEDNING.....	3
BAKGRUND.....	3
SYFTE OCH MÅL.....	4
AVGRÄNSNING.....	4
LITERATURGENOMGÅNG	5
HAMPANS HISTORIA	5
<i>Lagar om odling av hampa i Sverige.....</i>	5
BESKRIVNING AV HAMPVÄXTEN	6
HAMPA FÖR FRÖSKÖRD.....	6
HAMPFRÖSORTER.....	7
<i>Finola</i>	7
<i>Anka.....</i>	7
<i>Högre hampsorter odlade i Sverige.....</i>	8
MATERIAL OCH METOD	9
RESULTAT	10
ODLARE I SVERIGE.....	10
<i>Frank's ZooFor.....</i>	10
<i>Green4u.....</i>	10
<i>Assargården.....</i>	11
FRÖSKÖRDETEKNIKER I SVERIGE	12
<i>Reparbordsmetoden, Big Hemp.....</i>	12
<i>Skörd av fröstock.....</i>	13
<i>Tröskning på rot.....</i>	15
<i>Strängläggning och tröskning på skår.....</i>	16
<i>Tröskning på rot med dubbla skärbord</i>	18
DISKUSSION.....	20
REFERENSER	22

SAMMANFATTNING

Hampan är en gammal kulturväxt som kom till Sverige på 200 till -300-talet och var framförallt intressant för användning till föda, kläder och byggnadsmaterial. Med tiden har det blivit intressant att även använda hampan till energi och hälsoprodukter. Jag tycker framförallt att det är intressant med de nya användningsområdena och det som fascinerar mig mest med växten är dess otroligt många användningsområden.

Syftet med arbetet är att göra en undersökning och utvärdering av hur fröskörd av industrihampa går till i Sverige. I arbetet har fem olika metoder beskrivits, varav fyra är beprövade under svenska förhållanden. Metoderna är beskrivna utifrån lantbrukarnas erfarenheter. Materialet om metoderna är insamlat från besök och intervjuer.

Metoderna som beskrivs i arbetet är; reparteknik, skärbordsteknik, konventionell tröskning på rot, strängläggning i kombination med konventionell tröskning på skår samt konventionell tröska med en extra slätterbalk under skärbordet. Av dessa tekniker utgör reparteknik och tröskning med konventionell tröska med en extra slätterbalk samt skärbordsteknik specialmetoder med innovativa lösningar. Konventionell tröskning på rot, strängläggning i kombination med tröskning på skår är mer rationella metoder som jag tror att en lantbrukare har lättare att genomföra när förutsättningarna är der rätta.

De odlare som lyckats med skörd av hampfrö när odling av frösorten Finola var tillåten, har när jag intervjuat dem, haft intresse att odla för att tröska hampfrö även i framtiden, då ekonomin i odlingarna verkar lovande. Dock hade nya frösorter varit av stort intresse. De stora problemen som odlarna har upplevt med högre sorter är den lägre fröavkastningen och mycket växtmassa. Ett annat problem med hampa är deras långa och sega fibrer som lätt ställer till problem vid tröskning genom att sno sig kring delar i tröskan.

I framtiden har hampan antagligen lika betydande roll som den haft på den tiden då den var en av våra största nyttoväxter. Hampfröet som är innehållsrikt på nyttiga fettsyror kommer förhoppningsvis att få en betydande roll i framtiden och med en större efterfråga på hampprodukter kommer skördetekniken att utvecklas. Det är även troligt att lägre sorter godkänns i framtiden, vilket kommer underlätta för fröskörd. Framtidens förädling av hampa kommer troligtvis göra att THC-halten inte utgör ett hinder för odling av fröhampa.

SUMMARY

Hemp is an ancient cultivated plant that came to Sweden in the 1st to 2nd Century and was particularly interesting for use for food, clothing and building materials. Over time, other applications have been developed for hemp, e.g. in energy and health products. Interesting new uses for hemp continue to be identified and this fascinating plant has incredibly versatile applications.

In this project, seed production of industrial hemp in Sweden was studied and evaluated. Five different methods are described, four of which are proven under Swedish conditions. The methods are described based on farmers' experiences, using material about the methods collected in visits and interviews.

The five methods studied are stripping; hemp top cutting; conventional threshing on the root; windrowing in combination with conventional threshing; and conventional threshing with an additional cutter head on the combine. Of these techniques, stripping, hemp top cutting and threshing with a conventional combine with an additional cutter head are specialist practices with innovative solutions. Conventional threshing on the root and windrowing in combination with conventional threshing are better known methods that farmers may find easier to implement.

During interviews, the Swedish growers who managed to harvest hemp seed when Finola was permitted in Sweden were interested in cultivation of hemp and seed threshing in the future, as the economics of cultivation appear promising. However, new seed varieties are greatly needed. The main problems that growers have experienced with higher grades are the lower seed yield and the higher volumes of plant biomass. Another problem with hemp is that the long, tough fibres that easily cause problems during threshing by becoming twisted around parts of the combine.

In the future, hemp will be probably as important as it was in the days when it was one of our most useful plants. Hemp seed, which is rich in beneficial fatty acids, will hopefully be recognised for its health benefits. With greater demand for hemp products, the harvesting and processing technology will be improved. It is also likely that short-stawed varieties will be approved in the future, which will make it easier for seed harvesting equipment. Future processing of hemp will probably ensure that THC content is not a barrier to growing seed hemp.

INLEDNING

Industrihampa har varit laglig att odla i Sverige sedan 2003. Den huvudsakliga odlingen i Sverige har varit för utvinning av energi från industrihampan. Idag finns intresse av att kunna ta ut mer av hampan än bara stammen. Olika försök har gjorts med att skörda fröerna på hampan och kunna få mer intäkt av hampan. I detta arbete ska det tas reda på vilka metoder som används av svenska lantbrukare och mindre verksamheter för hur fröskörd skulle kunna gå till väga.

Att skörda frö från hampa sker idag med viss svårighet. Teknikerna som har provats på gårdar i Sverige har bitvis skett med framgång, men behovet av mer försök och ytterligare utveckling är stort. Jag hoppas med detta arbete ge en viss vägledning om hur fröskörd ska kunna ske i framtiden. Slutsatserna i detta arbete bör ses som övergripande eftersom alla faktorer som påverkar inte beaktats. Exempelvis har inte faktorer som användning, klimat och beredning belysts i arbetet.

Bakgrund

Hampan är en gammal kulturväxt som har odlats långt bak i tiden. Hampan blev dock förbjuden i många västerländska länder på 1900-talet. 2003 blev det återigen tillåtet att odla industrihampa i Sverige på grund av en större efterfrågan av förnyelsebara energikällor och ökad miljömedvetenhet i samhället (Bernesson, 2006).

Hampan användes längre tillbaka i tiden till bland annat reptillverkning, segeltillverkning och textilier. Med dagens teknik har det öppnats fler alternativ för beredning av hampa. Detta möjliggör att man kan utnyttja hela växten. Fibrerna går bland annat att använda till byggmaterial och pappersindustri, vedämnena kan utnyttjas till smådjursströ, bioenergi och mycket annat. Fröna finns det användningsområden inom allt ifrån fågelmat till hälsoprodukter för människor (Bernesson, 2006).

Hampa är en växt som kan bli allt från 1,5 till 4 meter hög (Svennerstedt & Svensson, 2004). De längsta hampsorterna gör skördetekniken av fröna komplicerad. Den försvåras av att fröna befinner sig i toppen av växten och med traditionella skördetekniker har man svårt att skörda bara fröstocken. Anledningen att man endast vill tröska fröstocken är att dagens tröskor inte är anpassade till att bearbeta den stora mängd växtmassa som hampan består av (Bernesson, 2006).

Syfte och mål

Syftet med studien är att beskriva odlingen av fröhampa, sammanställa vilka skördetekniker som finns för fröskörd av industrihampa samt analysera vilka metoder som fungerar bäst under svenska förhållanden.

Som utgångspunkt för arbetet har följande frågeställningar gjorts:
Vilka problem och svårigheter finns vid fröskörd av hampa i Sverige?
Vilken teknik lämpar sig bäst för fröskörd av hampa i Sverige?
Vilka sorter fungerar för produktion av hampfrö i främst Sverige?

Avgränsning

Rapporten kommer att inriktas på teknik vid fröskörd av industrihampa och kommer inte att beröra vidareförädling av hampfrö eller dess odlingstekniker. Studien kommer inte att analysera de ekonomiska aspekterna på varken skördeteknik eller fröets användningsområden.

LITERATURGENOMGÅNG

Hampans historia

Hampväxten är en gammal kulturväxt som har sina rötter i det antika Kina, Indien och Mellanöstern. På den tiden användes hampan bland annat till föda, kläder och byggnads-material. De första fynden av hampa i Sverige är från 200- eller 300-talet och har hittats i Jämtland (Hampanätet, 2009a). Något senare, under 1500 och 1700-talet var hampodlingen utbredd över stora delar av Asien, Europa och Nordamerika. Till Europa kom hampan ursprungligen från Asien via handelsmännen. Det vanligaste användningsområdet under 1500 och 1700-talet var till handelsfartygen, vars segel och rep var tillverkade av hampfibrer (Bernesson, 2006).

Den sista stora odlingen i Sverige var på cirka 2000 ha, halva odlingen fanns på Gotland och den resterande delen fanns i Mellansverige. År 1952 lades det enda fiberberedningsverket på fastlandet ner. Detta fiberberedningsverk fanns utanför Katrineholm. Nedläggningen gjorde att odling av industrihampa koncentrerades till Gotland där den odlades fram till 1965, då även deras fiberberedningsverk lades ner. Strax därefter blev industrihampan förbjuden i Sverige på grund av att man ville få en bättre kontroll på droghampan. Även i Europa har det varit ett förbud i de flesta närliggande länder, utom Frankrike. Industrihampan började legaliseras i norra delen av Europa i slutet av 1900-talet och i Sverige legaliserades den 2003 efter en del påtryckningar från lantbrukare. (Svennerstedt & Svensson, 2004)

Fram till i dag har hampa som oljeväxt varit relativt okänd, utom i Ryssland. I dag är det dock svårt att rekonstruera kunskapen om hampa som oljeväxt i Ryssland, eftersom hampodling i stort sett har övergivits. Vissa sorter som odlades i Ryssland har visat de karakteristiska dragen för hampan som oljeväxt, vilket man kunnat se i de ryska genbankerna. Hampan som oljeväxt har beskrivits som en kortvuxen växt med smal stjälk, på ca 80 cm, med en kompakt fröstock innehållande rikligt med frö som mognar på 60 till 90 dagar. Detta tyder på att hampan som oljeväxt har kunnat skördas på ett liknande sätt som oljelin (Small & Marcus, 2002).

Lagar om odling av hampa i Sverige

För att odla hampa idag krävs att man följer de regler som satts upp av Jordbruksverket. Gårdsstöd måste sökas för odling av hampa, för att inte bryta mot narkotikalagstiftningen. För att få gårdsstöd för hampodling krävs att man odlar en godkänd sort och för närvarande finns drygt 40 godkända sorter i Sverige. Lista på dessa sorter finns på Jordbruksverkets hemsida. Utsädet till industrihampan måste vara certifierat. Industrihampan får skördas tidigast 10 dagar efter avslutad blomning eller efter avslutad fröbildning. För att styrka odling av en godkänd sort måste etiketten från utsädespåsen skickas in till länsstyrelsen före 1 juli. (Jordbruksverket, 2011)

Beskrivning av hampväxten

Hampväxten är en mycket gammal växt. Historiskt sett har den odlats i mer än tusen år och varit mycket viktig på grund av sina mycket användbara fibrer. Hampväxten är en ettårig växt och tillhör växtfamiljen Cannabaceae, där även nässelväxterna och humle ingår. Hampväxten är en så kallad kortdagväxt. Detta innebär att hampan inte går i blom förrän dagarna börjar bli kortare. Hampa består av både hon- och hanplantor. Hanplantornas uppgift är att avge pollen till omgivningen, sedan dör de bort, medan honplantornas uppgift är att bära frö. De flesta sorter som säljs i Sverige består av både hon- och hanplantor. De sorter som består av plantor med olika kön kallas dioika, medan samkönade plantor kallas monoika (Bernesson, 2006). Fördelen med plantor som är samkönade är att de avmognar ungefär samtidigt, vilket gör att kvaliteten blir jämnare (Svennerstedt & Svensson, 2004).

Blomställningarna på hanplantorna är yviga och grenade medan honblomstren är bladrikare och mer klasliknande, liksom hos de samkönade plantorna (Hampanätet, 2009b). Figur 1 visar hur detta ser ut. (Svennerstedt & Svensson, 2004).



Figur 1. Hanplanta till vänster och honplanta till höger (Small & Marcus, 2002).

Hampa för fröskörd

Kanada är ett av de länderna i världen som på senare år inriktat sig till stor del på att skörda frö från industrihampa. Sorterna Finola, Anka och Uso är några av de sorter som odlas för fröproduktion i Kanada (Small & Marcus, 2002). Varken Finola eller Anka är godkända för odling i Sverige (Jordbruksverket, 2011).

Odlare i Kanada är skyldiga att söka tillstånd för sin hampodling hos myndigheten Health Canada. Myndigheten fungerar som Jordbruksverket när det gäller odlingstillstånd av hampa. På deras hemsida finns listor på sorter som är godkända. Kanada har sorter som är godkända i vissa delstater, till exempel Anka, som endast är godkänd att odla i delstaten Ontario och Quebec.

Health Canada bestämmer innan odlingsåret har börjat vilka nya sorter som är godkända samt vilka sorter som inte är godkända längre och vilka sorter som hålls under extra uppsikt under året. Kanada har som regel att allt utsäde måste vara certifierat. Man får alltså inte odla sitt eget utsäde. Landet har två olika utsädesföreningar som odlarna har tillstånd att köpa utsäde från. Utsädesetiketter skall sedan sparas för att visas upp när kontroller görs på odlingen. När en kontroll görs skall detta vara av en godkänd kontrollant samt att provet som tas skall undersökas på ett laboratorium som Health Canada har godkänt.

Alla sorter som myndigheten Health Canada har testat THC-halten på under odlingsåret presenteras på deras hemsida. Kanada har som lag att THC-halten inte skall överstiga 0,3 %. Finola är godkänd att odla i landet, men under hård uppsikt på grund av att THC-halten är mycket varierande i testerna. Alltså är Finola en av de sorter som det tas flest THC-prover på. Det genomfördes 75 provtagningar på Finola under 2010. Testerna visade på ett THC-värde från 0,03 % – 0,59 % och hade ett medeltal på 0,19 % THC (Health Canada, 2011).

Hampfrösorter

Finola

Finola är en relativt ny sort som är framtagen för fröproduktion. Finola är den kortaste och tidigast blommande industrihampsorten. Sorten är dioik, vilket betyder att det finns både hon- och hanplantor (Finola ky, 2011). Finola blommar under 2 till 4 veckor. Alla honblommorna blommar inte samtidigt, men pollineringen fungerar ändå eftersom pollenet fastnar väldigt lätt på honornas blomställningar. Här kan pollen sitta och vänta till honblomman blommar, eftersom pollen bevarar sin gröningsduglighet under en lång tid. När pollen har avgetts från hanplantan vissnar plantan ner och lämnar plats för honplantan som växer vidare och sätter frö (Bernesson, 2006).

Finola börjar blomma cirka 25 – 30 dagar efter sådd och redan då kan man se skillnad på han- och honplantor. Finola skördas omkring 135 dagar efter sådd. Tidigare försök i norra Sverige har visat på en avkastningspotential vid fröskörd av Finola mellan 1,0 och 1,4 ton/ha (Finell, 2006).

Finola är idag inte godkänt att odla i större delen av Europa, men i februari 2011 fick Finland ett godkännande att odla Finola. Nu har även andra länder, som till exempel Sverige, sökt odlingstillstånd (Finola ky, 2011).

Anka

Hampsorten Anka är en korsning mellan en fröproducerande och en stråavkastande sort. Anka är monoik (samkönad). Sorten är utvecklad i Kanada i delstaten Ontario och blev godkänd 1998. Försök i Ontario har visat att sorten kan få goda fröskördar på en bredgrad under 50:e latituden. Sveriges sydligaste spets, Smygehuk, ligger på 55:e latituden. Sorten Anka har en hög tusenkornsvikt, 18 gram, och topphöjden på Anka blir cirka 2 meter. THC-halten är väldigt låg och ligger i genomsnitt under 0,01%. Varje planta bär på mindre än 10 % hanfrö. Rekommenderad utsädesmängd i Kanada ligger på ca 25 kg/ha.

Hampsorten Anka är Kanadas första monika sort som har lyckats anpassa sig bra till alla förekommande jordarter och klimatförhållanden, från östra sidan till västra sidan av landet. Under optimala odlingsförhållande kan Anka skördas i två omgångar, där hampfröt skördas i första omgången och i andra omgången strået för fibrernas skull.

Anka har en högkvalitativ fröproduktion där hampfröt håller ett högt näringsinnehåll och avkastningen från plantorna är relativt hög. Fröstockarna på plantan utgör en tredjedel av plantans höjd. Fröstockarna är kompakta fröbärare med korta upprätta grenar (Ontario Hemp Alliance, 2008).

Högre hampsorter odlade i Sverige

De sorter som idag är godkända för odling i Sverige är mest anpassade för fiberproduktion och energiutvinning. Det vill säga fröavkastningen är inte så stor och plantan blir väldigt hög. Fiberhampan har även en senare mognadstid, till skillnad från kortvuxen fröhampa (Hampekraft, 2004).

MATERIAL OCH METOD

Examensarbetet har genomförts genom studiebesök och intervjuer i syfte att undersöka och analysera vilka fröskördetekniker som är lämpliga för svenska förhållande. Litteraturstudien har genomförts på Sveriges lantbruksuniversitets bibliotek och med hjälp av Internetkällor. Studiebesöken samt intervjuerna har genomförts på för arbetet intressanta gårdar i södra Sverige.

RESULTAT

Odlare i Sverige

Frank's ZooFor

Enligt fröodlaren Stefan Frank i Skåne utgör fågelangreppen ett betydande bortfall på skörden. Han har provat att odla hampa som fågelfrö, men hade aldrig möjlighet till att skörda hampan på frö, eftersom fåglarna angrep odlingen när fröna började mogna. Fåglarna åt de frö som var mogna, men den största förlusten var när fåglarna rev ner frö som hamnade på marken och gick till spillo. Odlingen utgjordes av ca 1 ha. Hampa prov odlades under två år varav, det första året odlades Finola. Skörden av fröhampan var planerad att ske på rot med skördetröska. Odlingen kunde antagligen räddas från angreppen av fåglar med skrämselfmetoder. Skulle frösorter komma att bli godkända i dag finns ett stort intresse av odling (Frank, 2011).

Green4u

År 2004 bildades den ideella föreningen Green4u. Föreningen består av lantbrukare i området kring Grästorp, som ligger i Västergötland, samt ett antal andra hampintressenter. Green4u har som inriktning att ta fram rådgivningsmaterial för lantbrukare som är intresserade av att odla någon form av energigröda, exempelvis industrihampa. 2009 beviljades att Green4u ombildar föreningsnamnet till Hampaprodukter. Hampaprodukters ordförande Roger Olofsson och samarbetspartnern Göran Andersson startade sina odlingar av industrihampa år 2004. (Hampaprodukter, 2011)

Hösten 2009 fick Roger och Göran en leverans av hampfrötoppar från Skåne. Dessa var skördade med ett modifierat skärbord där fröstockarna samlades upp och torkades i en planbottentork för att sedan bli uppskickade till Grästorp. Roger och Göran tröskade dessa fröstockar med vanlig skördetröska. Vissa modifikationer var gjorda med avlastarbord i fronten av tröskan och något modifierade inställningar på maskinerna.



Figur 2. Tröskning av hamptfröstockar stationärt med hjälp av avlastarbord (FNH, 2010)

Hösten 2010 tröskades fröna från sorterna *Fedora 17* och *Usa 31*. Green4u menar att hållbarheten på oljan är ett år.

Green4u efterlyster teknik där man kan skörda hamptopparna på hösten och låta stammen stå till våren. Då blir det lättare att ta hand om fibrerna efter vintern.

Nackdelen med att skörda hampan på våren är det stora spillet av vedämne och fiber. Spillet är uppskattat till cirka 50 % i vissa extrema fall. Detta skördebortfall har resulterat i funderingar på att försöka skörda hampan redan på hösten då den håller bättre ihop och skördebortfallet kan minskas betydligt. Under mitt besök på Green4u diskuterades det hur man skulle kunna bära sig åt för att skörda dessa toppar. Metoder som nämndes var reparbord, tröskning med skärbordet i toppläge, dubbla skärbord och att enbart skörda topparna medan resterande delar får stå kvar på fältet till våren.

Green4u har varit på ett studiebesök i Tyskland där gården de besökte hade byggt om en skördetröska. Tröskan var utrustad med en slätterbalk under skärbordet där den slog ner grönmassan efter tröskningen av fröna. Grönmassan från hampan blev lagd i en sträng bakom tröskan (Andersson & Olofsson, 2011).

Assargården

Assargården utanför Glumslöv i Skåne hade som mål, då Finolan var godkänd att odla den till foder för mjölkkor. De provodlade 12 ha med Finola på ekologiskt vis. Detta visade sig bli svårtröskat då hampan blev olika lång. Den varierade i allt från 80 cm upp till en bit över en meter. Hampan blev även gles, vilket innebar att det fanns ett stort ogrästryck i odlingen. När hampan började bli mogen fick odlingen ett relativt hårt angrepp av fåglar. Finkarna åt frö och rev ner frö på marken. Detta gjorde att skörden endast uppnådde cirka 700 kg/ha (Andersson, 2011).

Fröskördetekniker i Sverige

För att kunna skörda frö från de högväxande hampsorterna i Sverige har olika odlare och firmor tagit fram olika fröskördemetoder. De metoder jag har kunnat finna och fått information om är:

- Reparbordsmetoden
- Skörd av fröstock
- Tröskning på rot
- Stränkläggning och tröskning på skår
- Tröskning på rot med dubbla skärbord.

Odlarna som jag har intervjuat har informerat om sina metoder och belyst de för- och nackdelar som de upplevt. Ett stort problem med fröavkastande hampa är fågelangreppen. Fåglar angriper hampodlingarna precis när fröna börjar bli tröskmogna. Angreppen sker av finkar som bo-, berg- och grönfinkar. Fåglarna äter mycket av fröna men drösar ner den största delen på marken, som då blir spill (Ekman, 2007). Skördeförsök som blev gjorda av SLU i Umeå visar på att skördeförlusterna är stora. Då skördepotentialen kunde ligga mellan 1,0 ton/ha och 1,4 ton/ha blev det efter angreppen ner emot 600 kg/ha och kunde bli lägre. (Finell, 2006).

Reparbordsmetoden, Big Hemp

På Gotland har det utvecklats en speciell maskin för att skörda både frö och hampans stjälkar. Maskinen kallas Big Hemp och är konstruerad och utvecklad av Pajse Maskin AB, Gotlands industrihampa och Hampe Kraft HB. Big Hemp är utrustad med två skärbord. Det översta skärbordet är ett reparbord och det nedre är ett helsädesbord från Champion Danmark A/S. Ägarna utvecklar maskinen efter hand för att anpassa den till hampans förhållanden.

Big Hemp har i dagens läge ett system som blåser fröna till en tank bak på maskinen efter avrepping. Det har visat sig fungera mindre bra att blåsa över fröna till vagnen, då de tenderar att skadas vid denna metod. Nästa utvecklingsfas är att lösa detta på något bättre sätt, exempelvis med någon form av skruv eller transportband. Vid tröskning med repningsteknik har man ett minimalt spill, men man har inte en ren produkt efter skörd, eftersom mycket blad och annat från växtens toppar följer med. Efter skörden krävs därför att fröna rensas genom ett rensverk, exempelvis ett såll och en fläkt som på ett tröskverk. På Big Hemp har man möjlighet att ställa det övre reparbordet i höjdlid då detta sitter på en hydraulisk arm.

Det nedre skärbordet är ett helsädesbord. Bordet är utrustat med dubbelkniv och anpassat för att skörda grödor på rot. Helsädesbordet är ombyggt och anpassat för att kunna skörda hampa. Exempelvis har det monterats en stående kniv på högernsida för att inte hampan skall linda sig. Maskinen kan ses i Figur 3.

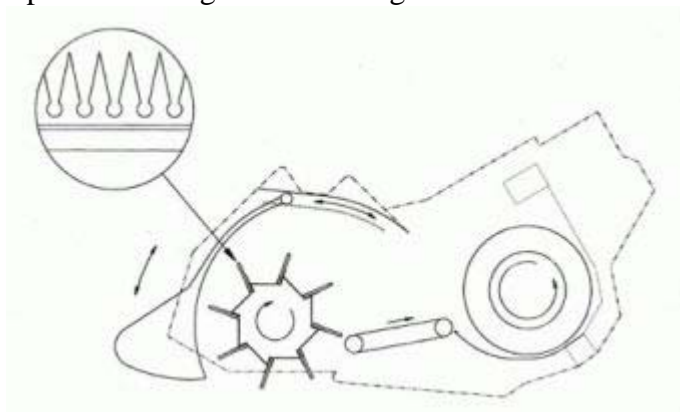


Figur 3. Big Hemp. (Liljegren, 2011)

Reparbordet är begagnat, inköpt från England, och bredden på bordet är 4,5 meter. Själva maskinen är byggd på en redskapsbärare av märket Dronningborg med en motorstyrka på cirka 400 hk. Med maskinen kan man välja om man vill låta hampans stjälk stå kvar till våren eller om man vill skörda dessa i samband med fröskörden på hösten. (Liljegren, 2011)

Reparbordet är i grunden uppbyggt som ett vanligt skärbord med en inmatningsskrub som drar allting mot mitten. Grundtanken med reparmekaniken är att en bakåtroterande rotor sitter framför inmatningsskrubben. Rotorns hastighet ställs in så att den passar till grödan. Rotorn är försedd med åtta rader reparfingrar som rensar av spannmålskärnorna från grödan eller som i hampans fall fröerna från fröstocken. Den största delen av uttröskningen sker i reparbordet. En viss del blad, stjälk och andra växtdelar följer med vid uttröskningen i bordet. Därför måste hampfröet genomgå ännu en tröskning och ursållning för att få fram en rensad produkt. Största vitsen med detta är att inte behöva utsätta tröskan för all hampans växtmaterial samt att spillet blir minimalt (Shelbourne, 2011).

Reparbordstekniken kan mycket väl användas till lägre växande hampsorter som Finola. Detta är att föredra då spillet minimeras vid hanteringen (Bernesson, 2006). Principbild på hur reparbordet fungerar visas i Figur 4.



Figur 4. Princip för repning med reparbord. (Shelbourne, 2011)

Skörd av fröstock

Tekniken innebär att fröstocken från hampan skördas hel ute i fältet för att sedan transporteras till en anläggning där fröstocken torkas tills den har en vattenhalt som gör att fröna lätt släpper från fröstocken. När vattenhalten på fröstocken är hanterbar återstår stationär

tröskning för att nå slutresultatet. Vid tröskning ställs ett avlastarbord framför tröskan och hamptopparna matats in i tröskan med en kontrollerad hastighet.

Tekniken med själva skörden av hampfrötopparna är prövad med hjälp av en specialbyggd maskin. Maskinen är utformad utifrån skördetröskteknik. Man använder skärbordet från en konventionell tröska som klipper av fröstocken från hamplantan. Efter skärbordet går fröstocken på ett transportband upp i en följevagn.

Där detta försök är gjort var skärbordet ombyggt för att sitta på en lastmaskin. Skärbordet var i övrigt inte ombyggt mer än att drivningen skedde från en separat motor, vilken var monterad framme vid skärbordet. Fröstockarna blev upptransporterade i vagnar som gick vid sidan om maskinen. Transporten skedde via en elevatormatta från mitten på skärbordet där skärbordet i vanliga fall är fäst till inmatningskanalen på tröskan. Tack vare att skärbordet är hängt på en lastmaskins lyftaggregat har man möjlighet att skörda endast topparna från hampan, då dessa kan sitta på höjder som 2-4 meter (Trulsson, 2010).

Tekniken för att endast skörda topparna från grödor används i dag exempelvis vid ensilering av spannmålsax, skärbordet är då kopplat på en exakthack (Fällman, 2011). Metoden används även vid skörd av axen till pollenutvinning (Trulsson, 2010).

För att kunna skörda toppar från grödor på ett rationellt sätt har företag använt sig av äldre tröskor, men rensat tröskan på tröskverket och ersatt detta med transportband. Topparna lastas därefter i vagnar som antingen är kopplade bakom maskinen eller dragna av traktorer som kör bredvid maskinerna (Persson, 2011). Figur 5 visar hur de ombyggda skördetröskorna ser ut.



Figur 5. Skördetröska som rensats och försetts med transportband för tröskning med skärbordsteknik (Jönsson, 2011)

Tröskning med skärbordsteknik har bland annat provats i Skåne. Hampfrötopparna från Skåne transporterades till Västergötland där de tippades av på ett betonggolv för att sedan lastas på avlastarbordet med hjälp av en gripklo. Avlastarbordet matade sedan en konventionell tröska. Tröskan var vid detta tillfälle omställd till något som liknade inställningar av linfrötröskning och sedan framprovad för urtröskning av hampfröt. En tumregel när tröskningen av fröstockar görs är att hastigheten på cylindern skall vara låg och att avståndet mellan slagskon och cylindern skall motsvara inställning som vid tröskning av raps. Att inställningarna på slagsko och cylinder skall vara så är för att urtröskningen på nertorkade fröstockar är lätt och om fröna utsätts för mycket tryck skadas de och går sönder. Vid tröskningen var spillet mycket lågt. Inställningarna efter urtröskningen på säll och skakare var lätt att få till, så spillet blev

minimalt. Halmen efter fröstockarna var så pass liten att den inte var intressant att ta tillvara. Resultatet av skörden var med andra ord tillfredställande (Andersson & Olofsson, 2011).



Figur 6. Avlastarbord med hampfröstockar. (Andersson & Olofsson, 2011)

Tröskning på rot

Tröskning av hampa på rot med vanlig tröska fungerar på flera håll i världen. Detta är även genomfört i Sverige, med låg ekohampa. Vid tröskning av hampa med konventionell tröska är kortväxande sorter, som den i Sverige förbjudna sorten Finola att föredra. Högre sorter har även dessa kunnat tröskas, men med vissa svårigheter och man har inte fått någon hög skörd med denna metod på högre sorter.

Tröskning av fröhampa med en konventionell tröska kan medföra vissa svårigheter. Svårigheterna ligger i att hampan måste ha en jämn mognad över hela fältet för att inte få så högt spill samt att hampan inte bör vara för hög (Ekman, 2007).

Tröskning av fröhampa på rot sker mycket i Kanada. Orsaken till att tröskningen i Kanada fungerar bättre än i Sverige är att de områden som hampan odlas på ligger längre söderut än vad Sverige gör. Även tröskning i Frankrike sker på rot, då de flesta hampsorterna är förädlade för att växa på dessa bredgrader. I dessa båda länder använder man även kortare sorter (Small & Marcus, 2002).

Roger Olofsson och Göran Andersson som är lantbrukare i Västergötland har under vissa tillfällen lyckats tröska högväxande sorter på rot. Tröskning av den lågväxande fröhampan

Finola gjordes år 2005 med lyckat resultat. Den var relativt lätt att tröska tack vare att den är lågväxande och mer jämt mogen än de högre sorterna. Att tröskningen endast har kunnat genomföras ett fåtal gånger är mycket beroende på väder och vind. Om tröskning skall ske något senare på hösten finns inte alltid dessa möjligheter. Hampan avkastade uppskattningsvis ca 800 kg/ha. Skärbordet på tröskan fick nästan vara i toppläge för att så lite som möjligt av hampanns stjälk skulle komma med in i tröskan. Spillet vid tröskningen var inte stort på sällan, men på grund av att plantan inte var fullt mogen följde mycket gröna frö med halmen ut, då full urtröskning inte kunde ske, för att inte skada de mogna fröna (Andersson & Olofsson, 2011). Hur detta kan se ut visas i Figur 7.



Figur 7. Tröskning med vanlig tröska i Kanada till vänster (HempLady, 2011). Tröskning i Västergötland till Höger (Andersson & Olofsson, 2011).

Strängläggning och tröskning på skår

Strängläggning av hampa har prövats både i högväxande fiberhampa och i kortväxande fröhampa (Ekman, 2007). Vid strängläggning av fiberhampa har man inte haft för avsikt att skörda fröna utan bara att ta hand om fibrerna. Strängläggningen av fiberhampan har prövats på våren med godkänt resultat. Efter frystorkning på vintern har hampan stränglagts vid tidig vår för att sedan balpressas (Svensson mfl, 2010). Vid strängläggning av hampan på hösten har man haft svårare att ta hand om biomassan då vattenhalten i hampan är hög och svår att torka ner till lagringsdugliga vattenhalter. Strängläggning av hampa på hösten medför mer arbete med vändning av materialet för att torka och därefter kunna pressas. Vädret är av stor betydelse vid skörd av hampanns stjälk på hösten, då både fukt och värme krävs vid rötning och sedan god värme för att materialet skall kunna torka till lagringsduglighet (Ahlsten, 2010).

Ronny Liljenberg som driver maskinstation i Skåne har ett flertal gånger ställt upp med en strängläggningsmaskin, MacDon 7000, med ett skärbord av typen Multi Crop Special. Detta skärbord är utrustat med en knivbalk, av typen enkelkniv, och med speciella fingrar som inte når längre än vad knivbladet är. Ronny menar att detta gör att det går att stränglägga hampa så pass bra som det gör. Multi Crop bordet är försett med skruvande valsar som drar grödan mot mitten istället för mattor som strängläggare annars är utrustade med. Detta har fungerat med gott resultat utan någon direkt inlindning av växtdelar.

Ronny har kört med sin MacDon och stränglagt vid vårskörd av hampa. Detta medförde en hel del ombyggnationer av Multi-Crop skärbordet då hampan på våren ville linda sig runt allt som den kunde röra vid. Ronny fick bygga om skärbordet på en del punkter, bland annat sätta en bom framför skärbordet så hampan blev nertryckt innan haspeln fick tag på hampan och

lättare kunde dra igenom materialet i bordet, samt att lågbyggda torpeder fick byggas på vid sidorna så inte hampan kunde hänga sig just där (Liljenberg, 2011).



Figur 8. Strängläggning av torrfrusen hampa på våren. (Ekman, 2011)

Man har även testat att stränglägga högväxande hampa av fibersorten Futura 75 på hösten. Detta med mindre bra resultat då hampan gärna ville linda sig på Multi Crop-bordets rörliga delar. (Liljenberg, 2011)



Figur 9. Strängläggning av fiberhampa på hösten (Ekman, 2011)

Vid strängläggning av kortvuxen fröhampa gjordes inte några förändringar av skärbordet. Strängläggningen skedde utan några problem med varken inlindning eller stopp. Det enda som var till besvär var att hampan tenderade att lägga sig ojämnt i strängen. Detta på grund av bitvis glest bestånd i odlingen. Strängläggning har som effekt att avbryta grödans växande och uppnå en jämn mognad vid skörd. För att kunna skörda fröhampa med ett lyckat resultat utan stort spill är det att föredra en jämnt mogen gröda som har torkat i strået för att lättare kunna släppa fröerna (Ekman, 2007). Bilder på hur strängläggning av hampa fungerar visas i Figur 9 och Figur 10.



Bild 10. Strängläggning av fröhampan Finola. (Ekman, 2011)

Tröskningen av stränglagd hampa skedde med ett gott resultat. Tröskan blev inställd på lin. Detta passade hampans egenskaper fint då spillet blev nästan obefintligt. Skörden blev uppmätt till ca 1000 kg/ha. Gården bedriver ekologisk odling och ogrästrycket var relativt högt. När hampa blev stränglagd torkades allting ner och frånskiljningen av ogräsfrö och blommor fungerade bra i tröskan och hampfröet efter tröskningen var av en hög renhet. Vid tröskningen höll vattenhalten ca 13 % och torkades sedan ner till cirka 10 % i en planbottentork. (Ivarsson, 2011)



Figur 11, tröskning av stränglagd hampa (Ekman, 2011)

Tröskning på rot med dubbla skärbord

Vid tröskning av hampa vill man endast ta in fröstocken i tröskan och låta resterande del av hampastjälken stå kvar i fält. Detta för att underlätta tröskningen och för att maskinerna inte skall ta skada av att fibrer lindar sig runt roterande axlar i tröskan. För att minimera överfarterna i fält och för att undvika nerkörning av hampans stjälk vid tröskning har viss ombyggnation gjorts på tröskan.

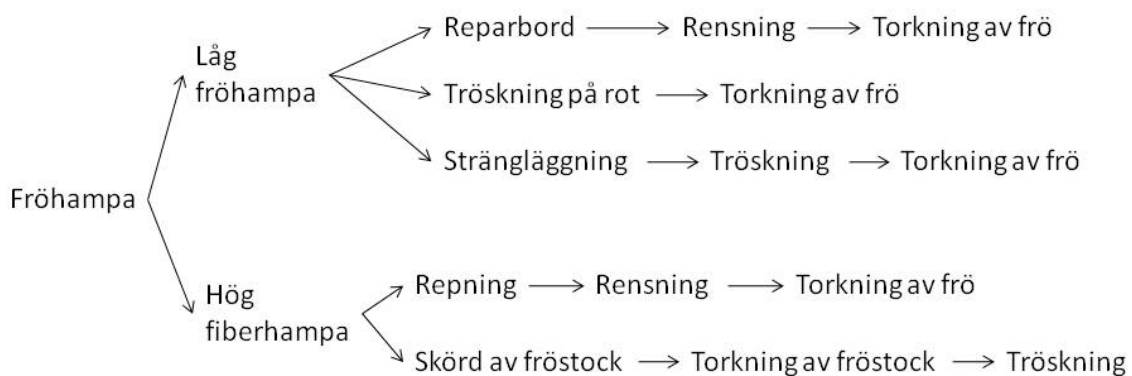
Tröskan har blivit försedd med en modifierad slätterbalk under befintligt skärbord. Driften är löst med tröskans befintliga hydraulik. Vissa modifieringar var gjorda på slätterbalken för att den skulle kunna genomföra en effektiv avverkning av hampstjälken efter att skärbordet

klippt av fröstockarna. Tröskan är inte bara modifierad med skärbordet och slätterbalken utan har även till viss del blivit ombyggd i tröskverket. Detta är dock inte något som ägaren till tröskan har varit intresserad att dela med sig av vid Green4u:s besök i Tyskland (Andersson & Olofsson, 2011). Metoder som denna gör att man måste ta hand om resterande del av hampan på hösten. Detta gör att klimatet spelar roll om man har för avsikt att röta hampan ute i fält eller man på något vis kan röta eller torka hampan innan beredning görs (Ahlsten, 2010).



Figur 12. Skörd av fröhampa med skördetröska. En "extra" slätterbalk är monterad under skärbordet för avslagning av hampstjälkarna nära marken (Jakobsson, 2010).

Figur 13 visar översiktligt de metoder för fröskörd av hampa som framkommit i studien. Skördemetoderna delas upp för hög- respektive lågväxande industrihampa. Figuren visar även vilka processer hampan genomgår efter tröskning beroende på vald skördemetod.



Figur 13. Översikt över metoder för fröskörd av låg fröhampa och hög fiberhampa som framkommit i studien

DISKUSSION

Hampväxten har genom åren framförallt varit intressant i avseende att användas till föda, kläder och byggnadsmaterial. Men med tiden har den blivit intressant även som energi och i hälsoprodukter. Jag anser framförallt att det är intressant med de nya användningsområdena och det som fascinerar mig mest med växten är dess otroligt många användningsområden.

Vissa sorter som inte är godkända i EU odlas i andra länder som Kanada och Kina. De flesta sorterna som odlas i Kanada kommer från Europa från början och är sedan framkorsade och anpassade till klimatet i Kanada. Jag har under litteraturstudierna fått fram att Kina är stora producenter av hampa, men inte kunnat hitta någon information om deras odlingar eller tekniska lösningar, om de nu har speciella sådana. Möjligheten finns att en del skördas för hand.

Den dagen Sveriges bönder med framgång skall kunna odla och tröska hampfrö krävs enligt min åsikt en ändring på vilka sorter som är tillåtna. Till exempel så skulle Finola troligtvis fungera bra som fröhampa. men med en förädling till lägre THC-halt. Eller sorter som den kanadensiska sorten Anka, som har visat god avkastningsförmåga hos frö, men även fiber. Finola blev i år, 2011, tillåten att odla i Finland och kanske snart även i Sverige. Dock är odlingen i Finland under stor uppsikt.

Problem vid odlingen kan dels vara skördeproblem men även fågelproblem. Om man tänker sig att odlingarna i dag, som är relativt små, blir hårt angripna skulle möjligtvis större odlingar göra att problemen minskar för att fåglarna inte hinner göra den skadan. Vissa skrämme-metoder som används för att skydda andra grödor som exempelvis konservärtor för att skrämman bort duvor skulle kunna tillämpas i samma syfte för att skydda hampfröna.

Andra problem är tröskning av hampa, där en stor mängd växtmassa skall in i tröskan och dess väldigt seiga fibrer som lätt kan sno sig kring roterande delar i tröskan. Därför är det inte intressant att få in mer material i tröskan än precis det nödvändigaste, det vill säga fröstocken.

De skördemetoder som jag fått fram för fröskörd av hampfrö i Sverige är:

- Reparbordsmetoden
- Skörd av fröstock
- Tröskning på rot
- Strängläggning och tröskning på skår
- Tröskning på rot med dubbelt skärbord.

Av de metoder som jag beskrivit tror jag på tekniker som är rationella och som går att använda med den teknik som finns tillgänglig på gården. Strängläggning och tröskning med befintliga maskiner eller tröskning direkt i fält medför att lantbrukaren lättare kan motivera sin odling och utan att behöva investera i nya specialmaskiner som gör att odlingen kan komma att kosta mer än vad den kan ge i resultat. Det viktigaste är inte vilken metod man använder, då alla metoder har visat sig fungera, men vissa bättre än andra och då framförallt beroende av väderförhållanden och sortval samt att skörden sker i rätt tid.

Specialmaskinerna som till exempel Big H är intressant och behövs för att prova nya tänkbara sätt och för att föra utvecklingen framåt. För andra odlingar och grödor i värden har specialmaskiner byggts och gjort succé. Utvecklingen måste börja någonstans, så man kan

lära sig och prova nya metoder. Utvecklarna bakom Big H har själva sagt att det är en försöksmaskin för att kunna skörda frö på fiberhampa.

Metoden med att bärga hampans fröstockar och sedan torka ner dessa för att kunna tröska de stationärt är en bra lösning, där man med bättre kontroll kan bärga skörden från fältet och minimera spillet under tröskning då det sker stationärt. Nackdelen är att du behöver torka ner en relativt stor mängd växtmassa och detta kan bli kostsamt.

Så därför tror jag att i framtiden kommer det att krävas en uppdelning där odlingar för fiberproduktion odlas för sig och hampa för fröproduktion för sig. Uppdelningen är framförallt intressant för odlare som inriktar sig på fröproduktion. De fröavkastande sorterna ger nämligen även en viss avkastning av fiber, beroende på sort. Däremot finns det ingen möjlighet att skörda frö från de rena fiberhampsorterna, eftersom dessa i stort sett inte är fröavkastande och blir upp mot fyra meter höga i södra Sverige.

REFERENSER

Ahlsten, H. (2010). *Rötning av industrihampa fiber fiberproduktion*. Alnarp: Henrik Ahlsten.

Andersson, G., & Olofsson, R. (den 6 mars 2011). Green4u, tel. 070-311 79 78. (H. Jönsson, Intervjuare)

Andersson, J. E. (den 4 maj 2011). Assargården. (H. Jönsson, Intervjuare)

Bernesson, S. (2006). *Hampa till bränsle, fibrer och olja : en liten handbok*. Köping: SERO, Sveriges Energiföreningars RiksOrganization.

Ekman, R. (2007). Hämtat från Idialisk Fröskörd 2006. [online]: <http://www.bionic.nu/idealhampfroskord.htm> den 21 april 2011

Ekman, R. (2010). Hämtat från Prislista på utsäde. [online]: http://www.bionic.nu/hampfro_prislista_2010.htm den 27 april 2011

Ekman, R. (den 2 Maj 2011). Bionic, tel. 0730 85 56 78. (H. Jönsson, Intervjuare)

Finola ky. (2011). <http://www.finola.com/seed.html>. [online]. Hämtat från <http://www.finola.com/seed.html> den 26 April 2011

FNH. (2010). *FNH [online]*. Hämtat från http://www.hemp.no/index.php?option=com_phocagallery&view=category&id=50:fnh-besoker-roger-oloffson&Itemid=30 den 8 maj 2011

Frank, S. (den 28 April 2011). Franks Zoofor, tel. 0706-205713. (H. Jönsson, Intervjuare)

Fällman, A. (April 2011). Tvåstegsskörd. *Lantmannen*, ss. 45-46.

Hampanätet. (2009a). *Hampanans historia*. [online]. Hämtat från <http://www.hampa.net/page5/page5.html> den 7 April 2011

Hampanätet. (2009b). *Vad är hampa?* [online]. Hämtat från <http://www.hampa.net/page4/page4.html> den 7 April 2011

Hampaprodukter. (agusti 2011). <http://www.hampaprodukter.se>. Hämtat från hampaprodukter: <http://www.hampaprodukter.se> den 22 agusti 2011

Hampekraft. (2004). *Hamputsäde*. [online]. Hämtat från http://www.hampekraft.se/products_seed.html den 26 april 2011

Health Canada. (2011). *List of Approved Cultivars for the 2011 Growing Season [online]*. Hämtat från http://www.hc-sc.gc.ca/hc-ps/pubs/precurs/list_cultivars-liste2011/index-eng.php den 5 maj 2011

- HempLady. (2011). *HempLady [online]*. Hämtat från <http://hemplady.ca/Hemp%20Seed%20SalesFrame1Source1.htm> den 6 maj 2011
- Ivarsson, R. (den 17 maj 2011). Tröskning av Finola, tel. 0704-442755. (H. Jönsson, Intervjuare)
- Jakobsson, T. (2010). *Österlenhampa [online]*. Hämtat från <http://hem.passagen.se/osterlenhampa/> den 9 maj 2011
- Jordbruksverket. (den 1 April 2011). *Odling av hampa. [online]*. Hämtat från <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/stod/gardsstod/odlingavhampa.4.37cbf7b711fa9dda7a180000.html> den 8 April 2011
- Jönsson, H. (den 27 April 2011).
- Liljegren, M. (den 26 April 2011). Pajse maskin, tel. 0708-274820. (H. Jönsson, Intervjuare)
- Liljenberg, R. (den 4 maj 2011). Liljenbergs Maskinstation, tel. 0413 -542 142. (H. Jönsson, Intervjuare)
- Michael Finell, S. X. (2006). *Multifunktionell industrihampa för norra Sverige*. Umeå: SLU.
- Ontario Hemp Alliance. (2008). *ANKA. [online]*. Hämtat från <http://www.ontariohempalliance.org/cultivar/AnkaPromo.html> den 29 april 2011
- Persson, B. (den 4 Maj 2011). Bengt Persson tel. 0708690621. (H. Jönsson, Intervjuare)
- Przytyk, S. (1999). *International Hemp Association [online]*. Hämtat från <http://www.druglibrary.org/olsen/hemp/iha/jiha6113.html> den 26 April 2011
- Shelbourne. (2011). *Stripper Header. [online]*. Hämtat från http://www.shelbourne.com/3/products/1/harvesting/31_stripper-header den 13 April 2011
- Small, E., & Marcus, D. (2002). *Hemp: A new crop with new uses for North America. [online]*. Hämtat från <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/ncnu02/v5-284.html> den 8 maj 2011
- Svennerstedt, B., & Svensson, G. (den 8 April 2004). Industrihampa. *Fackta Jordbruk*, ss. 1-2.
- Svensson, S.-E., Prade, T., Hellefält, F., & Mattsson, J. E. (2010). *Utvardering av metoder för vårskörd av stråbränslen*. Alnarp: Sverigerlantbruksuniversitet.
- Trulsson, J. (den 7 april 2010). Naturpollen Axet AB. tel. 070-7564701 . (H. Jönsson, Intervjuare)