



Examensarbete inom Lantmästarprogrammet 2005:24

SKÖRDEMETODER AV INDUSTRIHAMPA

HARVEST METHODS OF INDUSTRIAL HEMP



Ingrid Hansson

Examinator: Torsten Hörndahl

**Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för Jordbrukets biosystem och teknologi Alnarp 2005**

FÖRORD

Lantmästarprogrammet är en tvåårig högskoleutbildning vilken omfattar minst 80 p. 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 5 veckors heltidsstudier (5 p).

Studien har genomförts på uppdrag av institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi (JBT) i Alnarp. Det har visat sig att det behövs utredas på vilka sätt man kan skörda industrihampa.

Ett varmt tack riktas till alla de personer som ställt upp och berättat om sina skördemetoder.

Torsten Hörndahl har varit examinator

Alnarp maj 2005

Ingrid Hansson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	2
SAMMANFATTNING	3
SUMMARY	4
INLEDNING	5
LITTERATURÖVERSIKT	6
HISTORIA	6
ODLING IDAG	6
SKÄRAPPARATER	7
<i>Kempers majsbord</i>	7
<i>Champions helsädesensileringsbord</i>	7
<i>Enkelkniv eller dubbelkniv ?</i>	8
TYSKLAND	9
BIG H	10
MATERIAL OCH METOD	12
RESULTAT	13
BENNY NILSSON, HEMSE, GOTLAND	13
KURT HANSSON, SALA, VÄSTMANLAND	14
THOMAS JACOBSSON, TOMELILLA, SKÅNE	16
SLU INST FÖR BTK, RÖBÄCKSDALEN	18
FRÖSKÖRD	19
DISKUSSION	20
REFERENSER	22
SKRIFTLIGA	22
MUNTLIGA	22

SAMMANFATTNING

Hampa är en gammal kulturväxt som använts i många århundraden för tillverkning av bl.a. textilier och rep. I mitten av 1900-talet förbjöds all odling av hampa och dessa naturliga fibrer ersattes med syntetiska. Idag finns det dock ett nyvaknat intresse för odling av förnybar energi och naturliga fibrer. Odling av industrihampa för fiberändamål är därför åter tillåtet i Sverige.

Jag vill med mitt examensarbete framförallt ge svenska odlare en inblick i vilka skördemetoder som prövats i Sverige samt hur dessa fungerat. I Tyskland där hampodlingen varit tillåten sedan mitten på 1990-talet har man utvecklat speciella skördemaskiner som anpassats efter deras förhållanden. I Sverige är det främst på Gotland som framställning och experimenterande med olika maskintyper gjorts.

Det är intressant att jämföra odlarnas erfarenheter av skörd. I mitt arbete har jag intervjuat fem svenska odlare och det finns både likheter och skillnader på hur man går till väga vid skörden. Men skillnaderna är inte bara mellan odlarna. Hur den enskilde odlaren skördar är olika också från år till år. Detta beror naturligtvis på hur de yttre opåverkbara faktorerna är, t ex nederbörd av regn och snö, när den första frosten kommer o.s.v. Det skiljer sig även åt vad den slutliga användningen av hampan ska vara till. Går all hampa åt till energiproduktion bryr man sig givetvis inte så mycket om hur fibrernas styrka är.

De odlare jag pratat med föredrar att skörda sin hampa på senhösten, på vintern eller till och med senare, beroende på att hampan då är mer eller mindre rötad. I och med detta är hampan relativt torr och ingen eftertorkning behöver ske. Hampan behöver en frostknäpp för att sluta växa och tappa bladen. Det är en fördel att bladen blir kvar på fältet då det mesta av näringen sitter där. På så vis bortför man mindre näring från åkern vilket är viktigt framförallt vid ekologisk odling.

Jag kommer inte att bli förvånad om hampodlingen blir mer omfattande i Sverige framöver. Det är en mycket allsidig gröda som dessutom passar väl in i den ekologiska odlingen. Jag anser att man i Sverige först och främst ska inrikta sig på att odla hampa för att utvinna energi eller framställning av fibrer, då vårt klimat passar bäst för denna typ av odling.

SUMMARY

Hemp is an old agricultural plant and has been used for hundreds of years for making textiles, ropes and other fibre products. In the middle of the last century the Swedish government prohibited all growing of hemp. Natural fibres were replaced by syntetic fibres instead. Today there is a newly awakened interest for using natural fibres from renewable materials. Growing of industrial hemp for fiber is allowed in Sweden again.

I want in my Paper give Swedish growers an insight of which harvesting methods that have been tried in Sweden and how they worked. In Germany, where hemp cultivation have been allowed since the middle of the 1990's, they have developed specialbuilt harvesting machines that been adapted to German conditions. In Sweden its mainly on Gotland new machines manufactures and experiments has been carried out.

It's very interesting to compare the growers experiences. I've been talking to five Swedish growers and there are simularities but also differences how they harvest. How the individual farmer harvest from a year to another is often also different. There are many factors that affects the conditions of harvest that you can't help. For example precipitation, when the first frost is coming etc. Things that also matters is the final use of the hemp. If it's for energy production you don't have to take notice about the strength of the fibres.

Growers I'd talked to prefer to harvest their hemp in late autumn, in winter or even spring, because the hemp in this season are more or less retted, and you don't have to dry it further. The hemp used for fibers or energy need a frost to stop growing and drop the foliage. It's a benefit if the leafs stay at the field, it means that the nutrition not leaves the field and it's a great advantage for the ecological cultivators.

I will not be surprised if the hemp will be a more extensive crop in Sweden in the future. Hemp is a comprehensive crop that also fit very well in the ecologic cultivation. I think that the farmers in Sweden mainly should grow hemp for extract energy or fibres when our climate is most suitable to this type of cultivation.

INLEDNING

Skörden av industrihampa är något som behöver studeras närmre. Därför valde jag, på uppdrag av JBT (institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi) i Alnarp, att skriva mitt examensarbete om olika skördemetoder av industrihampa. Efterfrågan på naturliga, biologiskt nedbrytbara fibrer som hampan ju ger, kommer med all säkerhet att öka i framtiden. Dessutom är hampan även intressant som energikälla, då vi knappast kan vänta oss sjunkande priser på el eller olja.

Jag hoppas mitt arbete kan vara till hjälp och kanske lite vägledning för hur hampaodlarna ska skörda sin gröda. Det finns emellertid inte ett rätt sätt att skörda hampan på. Användning och beredning av slutprodukten är exempel på sådant som påverkar hur och när skörd bör ske.

Syftet är främst att ge nuvarande hampaodlare en inblick i vilka metoder som prövats, men även att ge de som är nyfikna på att odla hampa information om vilka frågor som kan dyka upp kring skörden av hampa.

Det finns många frågor man kan ställa sig inför skörd av hampan. Vilka metoder har svenska odlare använt? Vilka metoder fungerade? Vilka metoder fungerade inte? Hade dessa metoder kunnat fungera vid andra förhållanden? Vilken betydelse har skördetidpunkt? Hur ska jag skörda för att få så hög fröskörd som möjligt? Hur skördar man i våra grannländer? Jag ska försöka att ge svar på så många frågor som möjligt av dessa.

I mitt examensarbete tar jag inte upp detaljer gällande själva odlingen av hampan. Ekonomi kring hampodling samt vart i landet eller på vilka jordarter odling är lämplig lämnar jag därhän. I mitt arbete inriktar jag mig på hur man ska skörda hampan för att kunna utvinna de korta fibrerna och en avgränsning är således att jag inte har med hur man ska skörda för att tillvarata de långa fibrerna. När det gäller att hacka hampan finns flera metoder (exempelvis knivtrum- eller knivhjulshack) men jag redogör inte hur dessa olika metoder fungerar. Eftersom tröskning av hampfrö ännu inte är så aktuellt i Sverige är det ett område jag bara nämner lite om.

LITTERATURÖVERSIKT

HISTORIA

I Sverige har hampa odlats ända sedan medeltiden. Under 1900-talet odlades hampa i begränsad omfattning, som mest under 1940-talet och fram till mitten av 1960-talet. 1952 lade man ner hampberedningsverket i Katrineholm och odlingen av hampa begränsades därigenom till Gotland. 1965 upphörde odlingen även på Gotland. I mitten av 1960-talet förbjöds all hampodling, eftersom man ville utesluta möjligheten att odla den indiska droghampan. Frankrike har däremot aldrig haft något förbud att odla industrihampa. I några av våra grannländer har hampan varit tillåten sedan 1990-talet, (Tyskland 1996, Finland 1997 och Danmark 1998) (Svennerstedt, 2004).

År 2001 odlade en lantbrukare i södra Halland och ett lantbruksföretag på Gotland industrihampa. Dessa stod senare åtalade för narkotikabrott. Hallänningens fall behandlades i såväl svensk länsrätt som i EG-domstolen i Bryssel. Båda gav honom rätt att odla industrihampa. Detta gjorde att Sveriges regering beslutade sig att ändra lagen om kontroll av narkotika så att även svenska lantbrukare får tillstånd och möjligheter att kommersiellt odla industrihampa på svenska marker. Sedan 2003 har odling av industrihampa återigen blivit tillåtet i Sverige, och hampan är godkänd som arealersättningsberättigande fibergröda. Enligt Jordbruksverkets regler får hampa endast odlas om man ansöker om arealersättning, använder godkända sorter (EU:s godkännandelista) samt om odlaren har kontrakt med godkänd beredare (Svennerstedt, 2004).

ODLING IDAG

Allt fler lantbrukare överväger att odla denna fiberrika gröda, som är ett intressant alternativ till konventionella grödor. I år, 2005, kommer det att odlas ca 400 ha hampa i Sverige (Kauppi, 2005). Industrihampan lämpar sig väl till ekologisk odling, eftersom dess snabba växtsätt gör den konkurrenskraftig mot ogräs. Den skulle till och med kunna användas som ogrässanerare i växtföljden eller på ett enstaka skifte där t.ex. roto-gräs av något slag uppförökats kraftigt. Dessutom har intresset ökat för naturliga, biologiskt nedbrytbara fibrer, istället för de syntetiska som en gång ersatte lin och hampa (Ivarson, 2004).

Beroende på om man huvudsakligen vill utvinna olja eller fiber av hampan väljer man sort som ska odlas. De olika sorterna skiljer sig på flera sätt. Finola är t ex en utpräglad frösört som har separata han- och honplantor, vilka inte blir mycket mer än 150 cm höga. Vill man utvinna mycket fibrer kan man istället välja att odla en mer högväxande sort, exempelvis Futura 75. Skördemetoderna skiljer sig också åt om det är t.ex. frö eller energi som ska utvinnas (Persson, pers. medd. 2005).

SKÄRAPPARATER

Det finns en hel del skärapparater att välja mellan när en gröda ska skäras av. Man kan använda sig av knivbalk med enkel- eller dubbelkniv, rotorslätter med stora eller små rotor. Rotorslätterkross är ytterligare en metod, som dock främst används vid vallskörd. Det finns även slagslätterkross, men denna maskintyp lämpar sig bäst till putsning av betesvallar eller andra miljövårdande åtgärder (Sörkvist et al., 2000).

Kempers majsbord

Kemper har ett radoberoende majsbord (se figur 1) som kan kopplas till självgående hackar. Majsbordet är ett "Kemper 345-bord". Det är ett bord från Kempers 300- serie med en arbetsbredd på 4,5 m. Bordet är utrustat med sex tallrikar. På dessa tallrikar sitter fingrar, likt ett kugghjul, som ska föra in grödan mot den klingan som roterar under den kugghjulsliknande tallriken. Båda snurrar åt samma håll, men den undre klingan snurrar betydligt fortare. (Nilsson, pers. medd. 2005) På så vis huggs grödan av och transporteras sedan vidare mot inmatningskanalen. Vid denna intransport komprimeras grödan ytterligare och blir inmatat i valsarna med hjälp av två aggressiva lodrät stående trummor. (Champion Danmark A/S, 2005)



Figur 1. "Kemper 345" är ett radoberoende majsbord. I figuren syns de sex kugghjulsliknande tallrikarna och även inmatningstrummorna.

Foto: Champion Danmark A/S, 2005

Champions helsädesensileringsbord

Champion Danmark A/S i Christiansfeld, är ett företag som handlar med nya och begagnade lantbruksmaskiner. Det bordet som Benny Nilsson på Gotland använder till sin självgående hack (används även på Big H, se figur 2) kommer från Champion. Bordet är utrustat med Busatis dubbelknivsystem, skärbordets bredd är 5,20 meter. Skärbordet har efterhand anpassats och förbättrats på Gotland för att kunna användas till hampan. Enligt Benny Nilsson har bordet modifierats genom att man byggt på en stående knivbalk med dubbelkniv på höger sida. Denna skär av hampan i nästkommande drag för att undvika att den lindar sig runt haspeln och andra rörliga delar. Drivningen var först elektrisk, men man fick ändra till hydraulisk drivning då det uppstod problem.

Eftersom maskinen alltid körs med högersidan mot oskördad gröda har man även anpassat den vänstra sidan av skärbordet. För att det material som skurits av inte ska trilla ner på marken och fösas in under skärbordet har man byggt på pinnar på den vänstra sidan där problemet fanns (Nilsson, pers. medd. 2005).

I figur 2 ser man en horisontell bom en bit framför skärbordet (syns även i figur 4). Funktionen för denna är att den trycker fram stjälkens övre del så att rotändan kommer först in till knivarna. Man kan även se en haspel med bräddor påskruvade, bakom haspeln finns en inmatningsskruv.



Figur 2. Champions bord för helsädesensivering monterat på en självgående exakthack med förbom, bräddförsedd haspel, dubbelkniv och inmatningsskruv. Foto: Champion Danmark A/S, 2005

Enkelkniv eller dubbelkniv ?

En skärapparat utrustad med dubbelknivbalk beskrivs som en konstruktion som arbetar med två knivar och klarar frodiga bestånd. På en dubbelknivbalk finns inga fingrar med fingerstål, utan knivarnas rörelser fram och tillbaka mot varandra fungerar som motstål och gör att grödan klipps av. Kniven består av en knivstång med pånitade knivblad. Den styrs och justeras av slitplåtar vid ryggen av knivstången och av knivtillhållaren över knivbladen. Det finns både tandade och släta knivblad. Det rekommenderas tandade knivblad för torra grödor (t.ex. tröskan) medan de släta knivbladen används vid vallskörd (Sörkvist et al., 2000).

Flera av odlarna har kommit fram till att dubbelkniv är att föredra framför enkelkniv om man ska lyckas med att skära av hampan. (Nilsson, pers. medd. 2005 Hansson, pers. medd. 2005). Man skulle även kunna tänka sig att använda enkelkniv, men med dubbel hastighet. Detta är inget någon av de svenska odlarna som är med i arbetet prövat. I Finland har man dock testat detta (Finell, pers. medd. 2005).

TYSKLAND

Nilsson (2003) beskriver i sin rapport flera olika metoder att skörda hampa på både i Tyskland och i andra europeiska länder. På Humboldt Universität i Berlin har man bl.a. forsoksodlingar av hampa och nässlor för fiberproduktion. Liksom i Sverige finns det regler som bestämmer hur tidigt man får skör da hampan. EU-reglerna i Tyskland säger att skörd inte får ske före september. Detta kan orsaka problem med att skör da tillreckligt torrt material i länder som Tyskland, där höstarna ofta är blöta och regniga.

Man testade fyra maskinsystem i ett skör deforsok: slå med dubbelkniv, slå med dubbelkniv i två nivauer (framtagen på ATB i Potsdam), slå med en maskin ("Blucher 02") som har två vertikala cylindrar med knivar (se beskrivning nedan) och dessutom ett system med en självgående maskin som stranglagger hampan eller en traktordragen slatterkross.

Blucher-skördaren är tillverkad på ett tyskt företag som heter Kraneman Gartenbaumachinen GmbH. Detta företag tillverkar även specialmaskiner för bl.a. skörd av vegetabilier och frukt. Blucher-maskinen (se figur 3) har två vertikala cylindrar (trummor) med knivar i flera nivauer. Dessa knivar kapar stjälken i stande position i ca 40-60 cm långa bitar som läggs i strängar. Eftersom det vid denna skör demetod produceras höga och luftiga strängar ar villkoren för att rötning och torkning goda. Maskinen kan också köras i regn eller vid kapning av treiga grödor utan att materialet lindrar sig kring de roterande delarna (Nilsson, 2003). De delarna på stjälken där fröna sitter placeras överst på strängen, på så sätt underlättas skörd av fröna. Kraftbehovet för hela maskinen ar totalt 140 kW, för skordeaggregatet ar det 70 kW. Arbetsbredden ar 3,3 m. Framkorningshastighet ar 4-12 km/h och skordekapaciteten ar 1-3 ha/timme (Kranemann Gartenbaumaschine GmbH, 2004).



Figur 3. "Blucher 02-2." Denna hampskor demaskin är byggd på en New Holland 2205. I figuren ser man de vertikala trummorna med knivar i flera nivauer. Hyttens arbetshöjd kan ställas in från två till tre meter över marken, allt för att föraren ska ha god uppsikt. (Kranemann Gartenbaumaschine GmbH, 2004)

Nilsson besökte en förädlingsanläggning för hampa i Gardelegen, Tyskland. Anläggningen drivs av företaget Vernano (Verarbeitung- und Vertriebszentrum für nachwachsende Rohstoffe) lett av Fred Bohndick. Enheten där förädlingen av hampan sker är levererad av det franska företaget LaRoche och baserad på linberedningstekniken och sedan anpassad för förädling av hampa. Maskinerna var i full gång under Daniels besök och de fungerade bra. Kapaciteten är 1 400- 1 800 kg hampstjälkar per timme och den totala produktionen är ungefär 2 000 ton fibrer per år. Cirka 50 % av fibrerna säljs till biltillverkare (huvudsakligen Mercedes Benz) för användning i t.ex. inredningsmaterial i bilarna och ungefär 50 % säljs för användning som isoleringsmaterial. En viktig biprodukt är skävorna (veddelarna), som används som strömedel åt hästar och katter. Fördelen med detta material är att det är dammfritt och har en väldigt god uppsugningsförmåga (4-5 ggr sin vikt).

De ca 900 ha hampa odlas på kontrakt med lantbrukare i trakten. Grödan skördas av entreprenörer med specialbyggda maskiner. Stjälkarna delas i 50-60 cm långa bitar och materialet läggs i strängar som vänds 1-2 gånger innan man pressar det i stora fyrkantsbalar. Balarna förvaras vanligtvis av lantbrukarna och när det är säsong transporterar lantbrukarna dessa balar till fabriken. Betalning sker efter vikt, men man har i kontraktet ställt vissa kvalitetskrav som också ligger till grund för betalningen. Det är svårt att hitta ett rättvist system där man mäter kvaliteten och betalar efter den.

BIG H

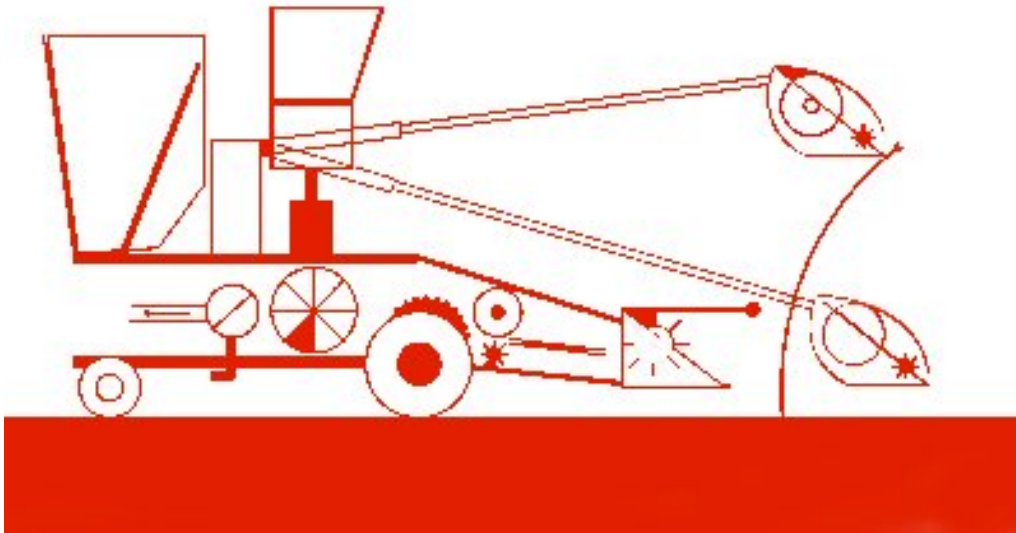
På Gotland har man konstruerat en skördemaskin kallad "Big H" (se figur 4 och 5), som ska kunna skörda frö och strängläggga hampan i samma körning. Denna maskin på 400 hk är utvecklad av HampeKraft HB, Pajse Maskin AB och Gotlands Industrihampa AB som också har patent på denna maskin. På Big H sitter två skärbord, ett övre och ett undre. Det övre bordet är ett reparbord som ska repara av frö och blad och samla upp dessa i en behållare, som sedan töms vid behov i flakväxlarflak, för senare transport till stationär tröskning för att utvinna både frö och blad utan något som helst spill. Reparbordet kan justeras hydrauliskt i höjd- och längdled (Pajse Maskin AB, 2005).

Det undre bordet är samma bord som används av Benny Nilsson när han direktkörda hampan för energiutvinning. (Se separat beskrivning av Champions bord för helsädesensilering). Bordet skär av plantan så nära marken som möjligt och tar in plantan med rotändan. Stjälken tas in i maskinen med hjälp av en transportkedja som dessutom har som uppgift att hålla i materialet tills det är färdigbearbetat. Efter kedjan sitter en cylinder som knäcker stjälkarna på ett sådant sätt att förrötning och torkning av den stränglagda hampan kan ske så effektivt som möjligt. Efter denna cylinder finns ett transportband som transporterar ut materialet ur maskinen och lägger det i sträng så att hampan kan pressas till balar (Persson, pers. medd. 2005).

Big H har prövats i fält, men den har inte fungerat riktigt bra. Man har bl.a. haft problem med att drivlinan till det undre bordet inte varit tillräckligt stark. Skördesäsongen 2005 planerar gotlänningarna att starta redan i augusti för att ta till

vara på fröna innan fåglarna tar dem. Då är som bekant hamplplantan fortfarande grön, därför är det extra viktigt att stjälkarna bearbetas av cylindern så att torkning och förrötning kan ske (Nilsson, pers. medd. 2005).

The Big Hemp



Figur 4. Skiss på "Big H". Längst till höger kan man se det övre skärbordet (som här också visas i ett nedre läge). Efter den kommer det undre skärbordet med den bom som gör att hampan kommer in med rotändan först. Sedan kommer transportkedjan, cylindern som knäcker stjälken och slutligen transportbandet som transporterar ut stjälken. (Pajse Maskin AB, 2005)



Figur 5. Här är Big H ute på provkörning i fält. Som synes är detta på vintern och det finns därför inga frö att skörda. Lägg märke till det undre bordet som är Champions bord för helsädesensilering. Foto: Tomas Persson

MATERIAL OCH METOD

Telefonintervjuer har genomförts med några svenska hampaodlare gällande deras erfarenheter om skörd av hampa. Jag gjorde dessutom ett besök hos Thomas Jacobsson utanför Tomelilla när han skördade sin hampa. Nedan återges vad de olika odlarna berättade för mig samt vad Thomas berättade för mig när jag besökte honom. Min avsikt var dessutom att ta kontakt med utländska odlare. Därför har personliga brev och e-postbrev skickats till personer på olika företag i Holland och Tyskland, dock utan några bra svar. Olika hemsidor på Internet har istället varit en bra källa att ösa ur i min jakt på information kring utländska erfarenheter av hampskörd. Nilssons rapport från studieresor i olika europeiska länder har också varit användbar.

RESULTAT

De storbalspressar som prövats under svenska förhållanden är både fyrkantpress och rundbalspress (med flexkammare). Man har som regel inte använt snittaggregat på pressen, även om den varit utrustad med detta (Jacobsson, pers. medd. 2005, Nilsson, pers. medd. 2005).

Det är intressant att jämföra odlarnas erfarenheter av skörd. Jag har intervjuat fem svenska odlare och det finns både likheter och skillnader på hur man går till väga med skörden. Men skillnaderna är inte bara mellan odlarna. Hur den enskilde odlaren skördar är olika också från år till år. Detta beror naturligtvis på hur de yttre opåverkbara faktorerna är, t ex nederbörd av regn och snö, när den första frosten kommer o.s.v. Det skiljer sig även åt vad den slutliga användningen av hampan ska vara till. Går all hampa åt till energiproduktion bryr man sig givetvis inte så mycket om hur fibrernas styrka är.

BENNY NILSSON, HEMSE, GOTLAND

Benny Nilsson från Hemse på Gotland var en av de första att odla hampa i Sverige. 2001 odlade han 6 ha. Då var lagarna ännu oklara för hampaodling i Sverige. I Tyskland har det varit legalt att odla industrihampa sedan 1996. Eftersom Sverige också är ett EU-land (på den tiden medlem i EG) borde det vara lagligt att odla i Sverige också. Det visade sig dock att så var icke fallet. Man fick lov att ha hampfrö, man fick lov att så, men man fick inte skörda hampan. Benny skördade ändå, vilket ledde till att han så småningom stod åtalad för ”grovt narkotikainnehav” (12,5 ton cannabis).

Hampan skördades med hjälp av slätterbalk med enkel kniv. Detta gick inte bra alls, då hampan inte blev ordentligt avklippt, utan stod kvar ”spretandes snett uppåt” efter överfart med slätterbalken. Detta gjorde att man var tvungen att köra med en strängläggare mot körriktningen för att den halvfällda hampan skulle fällas riktigt och inte repa mot traktorns underrede i nästa drag. Detta fungerade någorlunda, och strängarna blev liggande på fält. I december blev det dags att pressa hampan. Man använde sig av en New Holland 654 rundbalspress (utan snittaggregat) med flexkammare. Benny blev anmäld för narkotikainnehav och balarna beslagtogs. Trots ts-halten på dessa balar var 82 % så möglade balarna då de lagrades i ett ammunitionsförråd utan ventilation.

2003 sådde Benny 15 ha. Detta skulle skördas enligt lite andra metoder. Benny utrustade sin självgående exakthack, en John Deere 6750 (440 hk) med ett majsbord från Kemper och satte igång med att skörda i första delen av november. Inledningsvis gick det bra, hacken kunde hacka sönder de gröna fibrerna, men efter ca en månad när hampan började bli rötad svepte fibrerna, som är mycket sega, sig runt olika delar på majsbordet. Det är ett väldigt mödosamt jobb att få loss hampan som lagt sig om lager och andra delar. Ts-halten var ungefär 80 % eller kanske något mer.

Det var då Benny åkte till Champion i Danmark. De har ett bord man kan sätta på hacken som är gjort för helsädesensilage. Detta bord modifierades lite genom att det utrustades med dubbelknivar, vilket är en förutsättning för att få av hampan. Nu gick det bättre att skörda. Materialet som blir efter exakthacken körs direkt till Visbys värmeverk för energiutvinning. Enligt Benny skulle det materialet man får ut efter exakthacken kunnat fiberberedas, då längden på det hackade materialet var ca 60-70 mm långt (inställd hacklängd 20-35 mm).

Skörden av 2004 års hampa skedde på samma sätt som den sista hampan hade skördats året innan, d v s med Champions bord på den självgående hacken. Sammanlagt har det skördats ca 60 ha med denna maskin på Gotland. Inför skördesäsongen 2004 förbättrade man Champion-bordet ytterligare. Man har bl.a. satt en stående kniv på skärbordet som ska se till att hampan som står i nästkommande drag inte trasslar in sig i det som körs in i hacken. Först prövade man ha elektrisk drivning på denna, men det fungerade inte. Man övergick istället till hydraulisk drivning vilket fungerade bra. Benny är nöjd med hur John Deere hacken fungerar i dagens läge. Maskinen har anpassats efterhand för att bättre passa de rådande förhållandena vid skörd av hampa.

Benny Nilsson menar att det har stor betydelse hur och när skörd ska ske beroende på hampans slutliga ändamål. Vill du ha starka fibrer ska du skörda tidigt när hampan fortfarande är grön, då är nämligen fibrerna som starkast. Fördelen med tidig skörd är att hampan är mer lättarbetad, d v s den är lättare att hugga av och hantera, men däremot behöver den torkas och kostnader för detta kan tillkomma. Är det energin från hampan man är ute efter menar Benny att det är lämpligt med sen skörd (februari, mars, april) då fibrerna är ”lösa”. Då slipper man dessutom torkningskostnader eftersom hampan vid denna tidpunkt både är rötad och frystorkad.

KURT HANSSON, SALA, VÄSTMANLAND

Kurt Hansson har odlat industrihampa i två säsonger och sådde alltså sin första hampa våren 2003. Sådd skedde i mitten av maj, vilket var en månad senare än vad som varit önskvärt. Sorten som användes var *Fedora 17*. Fedora 17 är en högväxande, enkönad sort (endast honplantor) som används för främst fiber och även för viss fröskörd. Kurt gödslade inte aktivt på de 9, 5 ha som såddes och näringstillgången för hampan var i magraste laget. Plantornas höjd varierade från ca 1,5-3 m. Målet för användning av växtfibrerna var som inblandning (armering) i betong, istället för stålfiber (50 mm).

Skörd 2003 kunde ske första veckan i oktober. Skördeförhållandena var gynnsamma då vädret var fint. Kurt valde att stränglägga hampan. Strängläggaren som användes var en 12 fots Hesston 6600 som även används till att stränglägga timotej, klöverfrö och matärter. Denna strängläggare är utrustad med dubbelkniv och skruv bord. Haspeln på denna modell är fast och låg. Det föll endast lite regn och hampan kunde torka på sträng.

Tröskningen kunde utföras utan större problem då man slapp cylinderstopp och andra driftstopp. Kurt hade lite tur också, skillnaden mellan att få det långa materialet genom tröskan eller att det lindar sig runt cylindrar och dylikt är inte så stor. Kurt

märkte när han tröskade att tröskan fick jobba på ordentligt emellanåt. På vissa ställen på fältet hade beståndet av hampan växt sig högre och grövre än på andra platser. Då gällde det att anpassa framkörningshastigheten för att undvika cylinderstopp.

Skörden av frö blev låg, totalt ca 300 kg beroende på den sena sådden. Materialet som kom ut bakom tröskan hade blivit ”fiberberett i tröskan” vilket naturligtvis inte var någon nackdel då blad och annat smått försvunnit ur strängen. Detta material hackades i en självgående exakthack. Kurt menade att det gäller att ha tillräckligt robust exakthack som orkar med att hacka de långa och sega fibrerna som hampan består av, dessutom måste snittlängden också ställas in efter rådande förhållande. Själv använde han en självgående exakthack från 80-talet, en New Holland 1880 med 220 hk. Denna hack har knivtrumma. Kurt körde med sex knivar, vilket är samma som vid vallskörden. Inställd snittlängd var 25 mm, men i praktiken var spridningen på det hackade materialet från 25-50 mm eller t o m längre. Inmatningshastighet och körhastighet är sådana faktorer som påverkar resultatet på den hackade produkten. Vattenhalten var på 28% när materialet var hackat och ca 20% när det sluttorkats i en enkel ”hötork”.

År 2004 valde Kurt att pröva *Finola* på de 13 ha som såddes. Denna sort är en oljehampa som blir ca 1,5 m och kan därför tröskas på rot med konventionell tröska. *Finola* är tvåkönad, där han- och honplantorna växer olika fort. Dubbelt radavstånd provades för *Finolan*, dvs 25 cm mellan raderna. Kurt använde en Palm betsåmaskin och placerade utsädet med ett avstånd på 10 cm i raderna och 25 cm mellan raderna. Detta blev lite för tunt sått. Det blev fin uppkomst i början av maj, men sedan blev det torrt, med undantag för ett skyfall i början av juni. Hanplantorna växte fort de första månaderna. I och med att det hade blivit lite för tunt sått fick ogräset chans att etablera sig när hanplantorna tynade bort i juli, vilket innebar att fältet innehöll ”mer ogräs än lovligt”.

Detta år var det inte lika - ur skördesynpunkt sett - bra väder. Efter en relativt våt sensommar var det meningen att hampan skulle strängläggas i början av oktober. Kurt tvingades ut med strängläggaren, för traktens alla småfåglar kom i jättestora svärmar och åt allt vad de kunde, men fältet var alltför vått och han körde fast på vändtegen. Efter lite besvär med att få loss strängläggaren och konstaterande att det blev alltför mycket spill med att stränglägga resten, beslöt Kurt att tröska resterande på rot. Denna gång gick det inte lika bra att tröska. Kurt använde ett vanligt skärbord med superskarpa knivblad men hampan lindade sig trots allt på haspeln. Detta hade kanske i viss mån kunnat undvikas om haspeln varit preparerad på något vis, samt att det varit bättre tröskväder och mindre ogräs. Kurt tröskade den sista hampan den sista möjliga tröskdagen år 2004. Strängarna fick sedan ligga i ca en månad ute på fält. Under denna period var det först mycket regn och sedan kalla nätter vilket gjorde att hampan var välrötad och frystorkad när den slutligen hackades för att fältet skulle bli röjt och plöjt innan snön föll den 18 november.

Kurt Hanssons rekommendationer för skörd av hampa är enligt följande:
Strängläggning är att föredra för att få ner vattenhalten i stjälk och blad. Att hugga hampan gör att den effektivt avdödas. Är torkvädret bra kan man även sent på hösten få relativt låg vattenhalt, t o m under 20 % vattenhalt direkt i fält. För kortfiberskörd bör hampan fälttorkas så långt vädrets makter medger, helst under 25-30 % vattenhalt, för att sedan torkas färdigt med ”enkel” hötork eventuellt med tillsatsvärme om det är

dåligt torkväder (dis och dimma). Maximal vattenhalt vid skörd bör inte överstiga 35% vattenhalt. Det åtgår annars mycket energi (dyr sådan) för att få till lagringsduglig vattenhalt. Alltså: Försök skörda när det är en längre period med bra väder!

THOMAS JACOBSSON, TOMELILLA, SKÅNE

Thomas Jacobsson odlade sin första hampa år 2003. Han sådde ett hektar med Futura 75, som är en utpräglad fiber- och biomassasort. Skörd skedde i mitten av januari 2004. Huggning av hampan prövades med en rotorbalk med cylinderskruv, som man normalt hugger gräsfrö med. Det fungerade hyfsat, förutom att hampan lindade sig lite runt rotorerna på balken. Eftersom det låg en del snö kom detta med in i pressen (fyrkantpress, New Holland 940) och balarna blev därmed fuktiga inuti, men eftersom hampan så småningom skulle pressas till brännbar pellets så hade det ingen större betydelse att balarna var lite angripna av mögel.

Onsdagen den 27 april besökte jag Thomas Jacobsson i S. Kverrestad, utanför Tomelilla. Detta var den dag då de två hektaren hampa skulle pressas i fyrkantsbalar. Att skörden skedde så sent i år har inte bara med att det var ovanligt mycket snö under en lång och sammanhängande period i februari och framåt i de sydöstra delarna av Skåne, utan också med att det blev en sen vår så när snön väl försvann och det blev torrt nog på fältet hade B. Nilssons maskinstation, som för övrigt är granne med Jacobsson, fullt upp med att köra flytgödsel och så åt andra kunder. Thomas fick därför vänta tills maskinstationen hade tid att plocka fram rapshuggare och storbalspress för att skörda hampan. Thomas beskrev för mig hur fältet sett ut när snön smält bort. Ca en tredjedel av grödan på fältet låg platt på marken, förutom en och annan avbruten stamdel som fortfarande stod upp. På resterande delar av fältet stod hampan delvis upp, men det var mycket som låg ner även där (se figur 6).



Figur 6. Så här såg två tredjedelar av hampfältet ut när snön smält bort. Det är inte många stälkar som står upp.

Dagen innan mitt besök hade han haft en rapshuggare ute på fältet för att stränglägga hampan. Detta fungerade inte alls, då det inte fanns något motstånd alls i rötterna utan dessa följde med upp. Efter att med mycket stopp och stor möda kört en längd på detta viset med väldigt ojämn sträng som resultat bestämde sig Thomas för att hitta en annan lösning på strängläggningen. Eftersom relativt mycket av hampan låg ner och mycket var avbrutet plockade Thomas fram ringvälten. Efter en överfart låg hampan platt på marken, han kunde sedan stränglägga hampan med en vanlig strängläggare med två rotoror. Detta visade sig fungera utmärkt (se figur 7).



Figur 7. T.v. Thomas ringvältar hampan. T.h. Strängläggaren med två rotoror som strängade den tillplattade hampan.

Thomas hade sparat en remsa vid ena sidan av fältet så att jag kunde se hur det sett ut innan strängläggningen och hur det gick till när han ringvältade och strängade. Storbalspressen var också på plats, en New Holland BB 940 (se figur 8). Snittaggregat finns på denna modell av press, men det användes inte. Storleken på balarna blev 80 x 90 x 150 cm och vikten ca 150 kg/bal. Att balarna var så lätta beror på den höga ts-halten (90 %).



Figur 8. Fyrkantpressen, en New Holland BB 940, gjorde balar av storleken 90x80x150 cm

Efter att bara ha pressat två balar blev det stopp i maskinen, med ca en timmes arbete för att få loss den packade hampan. Stoppet kan nog ha berott på att pressen var lite rostig och ”trög”. Resterande hampa gick bra att pressa (med undantag för ytterligare ett stopp). Pickupen (helt vanlig pickup) på pressen plockade upp förvånansvärt rent särskilt med tanke på att den stränglagda hampan låg direkt på marken och inte på stubb som annars är brukligt, detta på grund att rötterna drogs med upp vid strängläggningen (se figur 9).



Figur 9. T.v. I mitten av fotot syns en bit av en rot. T.h. Hål i marken efter rötterna, som drogs med upp.

SLU INST FÖR BTK, RÖBÄCKSDALEN

På Röbbäcksdalen har man odlat industrihampa sedan 1999. De första åren odlades fiber- och oljehampa i små rutor, och skörden kunde bärgas för hand. Från 2003 har arealen med hampa ökat, man odlar nu ca 0,5 ha. Sorten som odlas är den tvåkönade oljehampan Finola. Fröskörd sker vanligtvis i september på Röbbäcksdalen. När inte fröskörden längre kunde ske för hand testade man först att tröska med en ”vanlig, konventionell” tröska, men man var inte helt nöjd med resultatet. Eftersom hampans höjd vid skördetillfället varierade från 0,5 m till 1,8 m fick man ha tröskans skärbord så lågt att man även fick med den korta hampans frö. Detta gjorde dels att onödigt mycket material skulle genom tröskan och dels att stubben som blev kvar inte blev särskilt hög, vilket i sin tur minskade kommande skörd av fiber och vedämnen avsevärt. Därför var det önskvärt att hitta ett annat sätt att skörda fröna på. Man testade därför en tröska med reparbord. Vid denna metod blir hela stjälken kvar eftersom endast fröna repas av från stjälken. Därmed blir det mer material kvar på fältet som går att skörda till andra ändamål. (Finell och Olsson, pers medd. 2005)

Bastfibrerna separerar lättare från vedämnena när de varit utsatta för frost, därför sker skörd av de stjälkarna som står kvar i fält på våren när snön försvunnit och fältet är torrt nog. Man stränglägger hampan med en slätterbalk med dubbelkniv, därefter hackar man dem med exakthack (se figur 10). Resultatet blir ett blandat material med fibertrådar och upp till 100 mm långa veddelar. Detta material har i sin tur skickats till Alnarp, där det kunnat beredas med gott resultat i det mobila beredningsverk som finns där. (Finell och Olsson, pers medd. 2005)



Figur 10. Dessa foton kommer från Röbbäcksdalen där man odlar den korta oljehampan Finola. Överst: Fällning med dubbelkniv. Underst: Hackning med Taarup exakthack Foto: Michael Finell

FRÖSKÖRD

Vill man skörda fröna är inte höst- eller vinterskörd till att tänka på. Fåglarna är nämligen riktigt tokiga i de välsmakande fröna. Det gäller därför att skörda fröna innan fåglarna kommer i stora flockar och rensar fältet på frö. (Hansson, pers. medd. 2005) Det är framförallt Finola som används till att ta fröskörd av. Denna sort är, till skillnad från många av de renodlade fibersorterna, tvåkönad vilket innebär att hanplantan som blommar tidigare än honplantan vissnar bort innan honplantan blommar. Eftersom Finola inte blir mycket högre än 150 cm kan den, enligt "hampekrafts" hemsida (www.hampekraft.se) tröskas med vanlig konventionell tröska. Reparbord är dock att föredra eftersom spillet blir mindre vid detta skördesätt. I Röbbäcksdalen vid SLU i Umeå, har man prövat att skörda både konventionellt skärbord och med reparbord. (Finell, pers. medd. 2005)

DISKUSSION

Det finns inte mycket svensk litteratur gällande odling och skörd av hampa. Istället har Internet använts under arbetets gång, där information och kunskap inhämtats både från svenska och utländska sidor. Jag har dock stött på problem när det gällde att få tag på relevant information angående skördemetoder av hampan. Jag har dessutom skrivit e-post till ett flertal olika tyska och ett holländskt företag, dock utan att få svar. Det som gjorts är att delar av den text jag hittat på framförallt tyska hemsidor översatts. Jag har även tittat noga på de bilder som de olika hemsidorna publicerat, för att kunna få fram ytterligare information kring de maskiner som används för skördearbetet.

Generellt kan man säga att väljer man att ta en tidig skörd d v s i början på hösten, kan man räkna med att få starkare fibrer än vid vårskörd, men å andra sidan får man torkningskostnader, eftersom hampan är för fuktig för att pressas eller lagras. Vårskörd har även den fördelen att de avvissnade bladen har fallit till marken och medverkar därigenom till att en stor del av

De odlare jag pratat med föredrar att skörda sin hampa på senhösten, på vintern eller till och med senare, beroende på att hampan då är mer eller mindre rötad. I och med detta är hampan relativt torr och ingen eftertorkning behöver ske. Hampan behöver en frostknäpp för att sluta växa och tappa bladen. Det är en fördel att bladen blir kvar på fältet då det mesta av näringen sitter där, på så vis bortför man mindre näring från åkern vilket är viktigt framförallt vid ekologisk odling.

De olika odlarna har löst skördearbetet på sitt sätt. Benny Nilsson på Gotland har hittat ett fungerande sätt att skörda hampa för utvinning av energi på. Man börjar skörda på senhösten då hampan fått sig en frostknäpp och tappat bladen. Hampan är på så vis frystorkad innan den självgående John Deere-hacken kommer ut i fält och hackar grödan. Skörd kan sedan fortgå så länge fälten är körbara. I augusti ska Benny pröva att skörda frö med Big H, det ska bli spännande att se om det lyckas.

Som hampaodlare får man vara beredd att våga pröva nya metoder, därför måste man våga misslyckas också. Jag vågar påstå att de odlarna som har odlat hampa några år, har visat att de inte backar för utmaningar, dessa lantbrukare vågar pröva på nya saker. Det är tack vare sådana människor som utvecklingen förs framåt. Thomas Jacobsson och Kurt Hansson är flexibla när det gäller deras skördearbete. Det är inte säkert att den metod som användes i fjol passar lika bra vid årets skörd när vädret och andra faktorer ger oss helt andra förutsättningar än föregående år.

Några av mina rekommendationer till blivande hampaodlare skulle lyda:

- Ta reda på vilken slutprodukt du vill ha.
- Börja odla i liten skala.
- Våga pröva olika skördemetoder.
- Försök använd befintliga maskiner vid skörd, d v s sådana maskiner du redan har eller lätt kan få tag på.
- Skörda tidigast under senhösten när hampan är rötad för fiberskörd.
- Dubbelkniv är det enda som fungerar när hampan skall kapas av.
- Det går bra att pressa hampan i rund- eller fyrkantsbalar, men snittaggregat kan inte användas.
- Prata gärna med befintliga hampaodlare om deras erfarenheter kring skörd.

Jag anser att skördearbetet blir lättare om hampan är rötad, den är inte lika seg då som t.ex. i slutet av september då den fortfarande är grön. Odlarna jag pratat med har testat olika metoder att få av den sega hampan på och jag har kommit fram till att så gott som alla är överens om att man bör använda dubbelkniv då hampan ska skäras av. Till fiberberedningsverket vill man helst ha en hackelse som inte innehåller stjälkdelar längre än 100 mm.

Jag kommer inte att bli förvånad om hampodlingen kommer att bli mer omfattande i Sverige framöver. Det är en mycket allsidig gröda som dessutom passar väl in i den ekologiska odlingen. Jag anser att man i Sverige först och främst ska inrikta sig på att odla hampa för att utvinna energi eller framställning av fibrer, då vårt klimat passar bäst för denna typ av odling.

Det som varit bra med mitt examensarbete är att jag har lärt mig väldigt mycket om hampaodling. Innan jag påbörjade mitt arbete visste jag inte ens hur en planta från hampa såg ut. En annan positiv sak var att alla de svenska odlarna som intervjuats har varit väldigt trevliga att prata med och de har gärna delat med sig av sina erfarenheter. Det som varit sämre än väntat var svårigheten att få kontakt med de utländska odlarna. Jag hade från början hoppats kunna beskriva utförligare i mitt arbete hur man skördar i exempelvis Holland och Tyskland.

REFERENSER

SKRIFTLIGA

Champion Danmark A/S, (odaterad) "<http://www.championdenmark.dk/>"
(16 maj, 20 september 2005)

Hampekraft, (odaterad). "http://www.hampekraft.se/products_seed" (4 april 2005)

Ivarson, J., (2004) Ta ogräset i hampan- odla hampa!, nr. 6/2004, Skånskt Lantbruk sid. 34-35

Kauppi, K., (2005), Nils-Gunnar fortsätter att prova hampa, nr. 21 Land Lantbruk, 20 maj 2005, sid. 23

Kranemann Gartenbaumaschine GmbH, (2004), <http://www.chanvre-info.ch/info/de/Blucher-02.html>, (21 september 2005)

Nilsson, D., (2003) Production and use of flax and hemp fibres, SLU institutionen för Lantbruksteknik, Institutionsmeddelande 2003:02, ISSN 1101-0843

Pajse Maskin AB, (2005), Big H, "<http://www.pajse.se/>" (20 maj 2005)

Svennerstedt, B., (2004) Industrihampa- odling, skörd, beredning och marknad, Fakta nr. 7/2004, Alnarp, SLU institutionen för Jordbrukets biosystem och teknologi

Sörkvist, L., Helleberg, B., Malmström, L., Neuman, L., (2000) Jordbrukets fältmaskiner, Falköping, Natur och Kultur/LTs förlag, ISBN 91-27-34961-6

MUNTliga

Finell, Michael, Universitetsadjunkt på BTK (enheten för biomassateknologi och kemi), SLU Röbbäcksdalen, Umeå, 19 april 2005, 070-533 87 57

Hansson, Kurt, Biogasbrukare, Sala, Västmanland, 29 mars 2005, 0224-106 33

Jacobsson, Thomas, Lantbrukare, Tomelilla, 27 april 2005, 0417-321 38

Nilsson, Benny, Lantbrukare, Gotland, 13 och 19 april, 21 maj, 20 sept. 2005, 0498-48 36 61

Olsson, Rolf, Filialföreståndare BTK, SLU Röbbäcksdalen, Umeå, 20 april 2005, 090-786 87 90

Persson, Tomas, Projektledare för "IndustriHampeGotland", Gotland, 23 maj 2005, tomas.persson@hampekraft.se