

**Kompendium i**

*Ekologisk odling*

*av*

***Havtorn***

Kirsten Jensen

Länsstyrelsen i Västra Götalands Län

<b>Innehåll</b>	<b>Sidan</b>
Odlingsläge och plantering	3
Klimat	3
Planteringsavstånd	4
Pollinering	4
Förökning av plantor, egen	5
Jord	6
Gödselbehov	5
Förfukt	6
Bevattning	8
Skötsel	8
Beskärning	8
Ogräsbekämpning	10
Växtskydd	11
Sorter	15
Skördemetoder	21
Skördens storlek	26
Bärens innehåll	27
Användning	28
Andra användningsmöjligheter	30
Marknaden	30

### **Om kompendiet:**

Havtorn håller på att etablera sig som en viktig bärgröda i Sverige, men vi har fortfarande mycket kvar att lära om odlingen. Pilotodlingar på många håll i Sverige jobbar dock med att förbättra både odlingsteknik och skördemetoder. Ett är i alla fall klart: Marknaden vill ha havtorn, både stora och små förädlare och restaurangbranschen är mycket intresserade av bären, så marknaden finns.

Kompendiet är en sammanställning av erfarenheter från dels de svenska odlingarna, dels av odling och förädling i främst Åland, Finland och östra Tyskland. De gödsel- och bekämpningsmedel som nämns i kompendiet är sådana, som är tillåtna i ekologisk odling enligt 2005 års regler. Dessa ändras dock regelbundet, så kontrollera alltid vad reglerna säger innan behandling.

*Skara, 11/11-2005, Kirsten Jensen, Länsstyrelsen i Västra Götalands Län.*

## **Ekologisk odling av havtorn**

Totalt finns det 7 olika arter av havtorn, även om bara arten Hippophaë rhamnoides utnyttjas kommersiellt. Havtorn är ett relativt nytt bärslag för odling i Sverige, medan de vitaminrika bären från vilda bestånd i hundratals år varit använda i Asien och Ryssland.

Även i de kustnära trakterna i Östeuropa och i Finland har man länge utnyttjat de vilda bär, och sedan några årtionden även odlat havtorn. Också i USA och Kanada finns det odlingar och förädlingsprogram i särskilt Ryssland och Tyskland har fått fram en rad sorter, som är bättre lämpade för odling än många vilda kloner.

Det är speciellt underarten Hippophaë rhamnoides rhamnoides och korsningar med denna som blivit till kommersiella sorter. Även det stora hindret för storskalig odling – skörden – börjar det komma lösningar på. Detta kompendium är en sammanställning av en del av de erfarenheter som odlare och försök i bl.a. Finland, Åland, Tyskland, Baltikum, Sverige och Ryssland kommit fram till. Havtorn är dock fortfarande en rätt ny gröda, som det inte finns så mycket forskning på, åtminstone inte under europeiska förhållanden.

### **Odlingsläge och plantering**

Havtorn är en s.k. pionjärväxt, dvs. bland de första plantorna, som koloniserar nytt land. Det betyder, att buskarna är vana att kunna växa fritt, och få massor med ljus. Skuggiga fält är alltså inte lämpade för havtornsodling. Inte heller fält med kraftig ogräsflora, om inte denna hålls i schack så länge buskarna är små.

### **Frost**

Blomfrost brukar inte vara ett problem. Frystorkning av grenar kan förekomma, så även frostsador i rothalsen, dock har detta mest varit ett problem på de mindre härdiga, tyska sorterna.

En del sibiriska sorter tål den nordiska, ostabila vintern dåligt, medan de ryska Altai-typerna och de nordiska och baltiska klonerna inte verkar ha problem med klimatet i Norden. Tills vi får större erfarenhet bör de tyska sorterna inte sättas för frostlänt, en del av dem har haft problem att övervintra i finsk Österbotten (motsvarar zon IV-VI i Sverige). I åtminstone Zon I kan de tyska sorterna dock anses som säkra, tyvärr är de två mest bördiga sorterna Hergo och Leicora så sena att de ibland inte hinner mogna ordentligt innan frosten kommer.

De sibiriska sorterna bör inte sättas i syd- eller västläge eftersom vintervilan lätt bryts på våren, så att plantorna dör vid höga dagstemperaturer och låga nattemperaturer. Hanplantor är ofta mindre härdiga än honplantorna.

## Lä

Havtorn tål att stå mycket blåsig, men har då en tendens att ”vända produktionen åt läsidan”. Att sätta en rad havtorn i vindsidan (t.ex. hanplantor) kan därför vara en bra lösning, både på vind- och pollineringsproblematiken, åtminstone för de närmaste raderna av honplantor. Då är det extra viktigt att använda en hårdig klon av hanplantor. Helt lä är inte att rekommendera, eftersom havtorn uteslutande pollineras av vinden.

## Planteringsavstånd

För att ge buskarna så mycket ljus som möjligt bör plantorna inte sättas *för* tät. Förutom ljustillgängligheten är det främst skördemetoden som avgör, hur tät man sätter buskarna. Oftast planteras plantorna med ett avstånd på 1-2,5 m i raden (kortast vid skörd med självgående skördetröskare, resp. avklippning av grenar för fryströskning vart annat år) och 3,5-4,5 m radavstånd, ev. mer om orienteringen av raderna gör, att plantorna skuggar för varandra.

Plantering i nord-sydlig riktning är en fördel, om annars fältets lutning medger det, det ger mer ljus än öst-västlig plantering, åtminstone södra Sverige. I Norrland brukar plantering i öst-västlig riktning ge högre skörd på andra radodlade grödor som t.ex. vinbär.

För att få det höga eko-stödet på f.n. 7500 kr måste man ha minst 1200 buskar per ha, detta inkluderar hanbuskarna (gäller endast under skördeåren och f.n. endast t.o.m. 2006). Vid ett radavstånd på 4 m och ett planteringsavstånd på 2 m få man 1250 buskar/ha.

Vid avklippning av samtliga grenar med bär kan man endast skörda vart annat år, dvs. att man måste plantera dubbelt så tätt för att få stöd. Genom att bara klippa var annan buske (eller rad) kan man ändå skörda på 1200 buskar per år. Plantavstånd på 1 m testas f.n. i Tyskland, än så länge finns dock endast unga planteringar, där buskarna inte nått full storlek. Än så länge ser plantavståndet på 1 m ut att fungerar även om 1,5 m är vanligare. Ofta planteras hanbuskarna (som ju inte behöver klippas vid skörd) på längre avstånd, 1,75-2 m. Tidigare hade man också större radavstånd på varje sida om en hanrad, men det är numera ovanligt pga. att olika radavstånd ställer olika krav arbetsbredd på t.ex. gräsklippare eller hacka, som används mellan raderna.

Vid tröskning med självgående maskiner rekommenderas ett planteringsavstånd på 0,75-1,25 m, maskinerna fungerar bäst om plantorna bildar en häck i stället för självständiga buskar. Radavståndet bör inte vara mindre än 4 m vid maskintröskning. Självgående skördemaskiner är än så länge mycket dyra (minst 2 miljoner kr/st.) och knappast aktuella i Svenska odlingar på många år.

## Pollinering

Havtorn är särbo, det vill säga att det finns hanblommor på vissa plantor och honblommor på andra.

Man bör ha minst 10-15% hanplantor i odlingen, ev. fler om man har få buskar. Hanplantorna bör fördelas någorlunda jämnt i odlingen, t.ex. var 5:e planta i var 2:a-3:e

rad. Pollineringen sker enbart med vinden, så det inte bör vara helt lä i odlingen. Vid mycket smala planteringar (2-3 rader) kan hanbuskarna ev. placeras i vindsidan som lä. Om man väljer att ha rena hanplantrader bör det på sin höjd vara 3-4 honplantrader emellan, och raderna skall läggas parallellt med den förhärskande vindriktningen, så att buskarna inte ger lä åt varandra.

I Tyskland och Finland finns det odlare som planterar 9 rader med honplantor mellan varje rad med hanplantor, då bör det blåsa ganska kraftigt i odlingen för att få bra pollinering. Systemet används främst för att kunna utnyttja rotskotten i mitten av honraderna. Havtorn har mycket långa rötter och i en odling med han- och honbuskar nära varandra kan man inte vara säker på från vilken buske ett rotskott kommer, och därmed inte heller vara säker på, vilket kön rotskottet har. Det är först möjligt säkert att se skillnad på han- och honplantor när plantorna får blomknoppar, dvs. 2:a året.

Förädlade havtornssorter släpps ofta i samlade ”paket” med 1-flera honsorter och 1-4 hansorter. Honsorterna kan dock utmärkt pollineras av andra hansorter, liksom hansorterna kan pollineras honsorter från andra förädlingsprogram. Villkoret i båda fallen är, att han- och honplantor blommar samtidigt. Med tanke på de låga temperaturerna under havtornsbuskarnas blomningstid (mars-maj) blommar varje sort över lång tid, så det finns bättre chans här, att blomningen mellan de övriga sorterna pollineras varandra än i inlandsklimat med kort, intensiv blomning.

Undersökningar av vilda hankloner har visat, att pollenkvaliteten varierar kraftigt, och att vissa kloner har upp till 80% overksam pollen. Det är dessutom stor skillnad på, hur länge olika kloner blommar.

## **Egen förökning av plantor**

Havtorn förökas enklast med rotskott som grävs upp med så mycket rötter som möjligt och planteras i fält eller kruka. Vid långa årsskott är det klokast att toppa plantorna, så att de kvarvarande rötterna klarar av att förse toppen med vatten. OBS! Havtornsbuskar kan sätta rotskott långt från plantan, och ett rotskott som kommer upp bredvid en buske är inte nödvändigtvis av samma sort – eller kön – som denna (se under pollinering).

Det är också möjligt att föröka havtorn med sticklingar från årsskotten – lämpligen i samband med skörden, då många årsskott ändå offras vid avklippning av grenar. Årsskott på ca. 10 cm längd bladas av på de nedersta 6-7 cm och stickas i sand eller ev. stenull (ej jord eller torv). De täcks med plast eller fiberväv mot avdunstning och ställs med en undertemperatur på ca. 20°C. 90-95% av sticklingarna rotar sig på 2-4 veckor. Det är viktigt att sticklingarna är saftspända vid stickningen, dvs. de skall plockas tidigt på morgonen eller läggas i vatten 15-30 minuter för stickning.

**OBS!** Kom ihåg att de flesta sorter är sortskyddade, dvs. att det är förbjudet att föröka dem utan att betala licens till sortägaren.

## Krav på jord, gödsel och bevattning:

### Jord

Havtorn växer naturligt i mycket lätt jord (sand på höjd havsbotten), men kan växa på de flesta jordtyper. Det kan dock finnas stor skillnad mellan olika kloners och sorters tålighet för tung jord. De nordiska sorterna är i regel förädlat fram till lätt jord, medan en del ryska och kinesiska sorter är väl anpassade för lerjord – tyvärr är dessa dåligt anpassade för kustklimat. Även nordiska sorter brukar trivas utmärkt på lerhaltig jord, åtminstone om de odlas på upphöjd bädd.

Etableringen **måste** ske på lucker jord, dvs. att man på lerjord **måste** djupluckra jorden noggrant, gärna till minst 50-70 cm djup (kör alvluckraren både på längden och tvären av fältet, maskinstationer och större sparrisodlare har i regel alvluckrare som når ner till åtminstone 50-60 cm). På extrem tung jord kan man behöva blanda in sand/grus, torv eller kutterspån i jorden runt rötterna vid planteringen.

Väl-dränerad jord måste väljas. Även om havtorn tål tillfälliga översvämningar bättre än de flesta andra bärslag växer buskarna bäst på torr mark. På lerjord kan man behöva lägga dräneringsslangarna tätare än vanligt, t.ex. en i varannan gång, ev. en i varje om fältet ligger lågt.

Havtornsbuskar har stor tolerans för olika pH-värdet i jorden och klarar sig på jord med pH från ca. 5,5 till 7,5. De föredrar dock ett värde mellan 6 och 7.

Jorden kan behöva ympas med lite havtornsjord i varje planteringshål för att få de rätta mikroorganismerna till att kolonisera rötterna, åtminstone om det inte tidigare växt havtorn på fältet. Havtorn växer naturligt längst västkusten på bl.a. Tjörn och Orust, och dessutom längs Bottenviken från Uppland och norrut. Även längs många vägar, som regelbunden saltas växer det havtorn. Där kan man gräva upp lite jord med rätt typ av mikroorganismer. Även bakterier från al kan användas, om det inte är möjligt att få tag på riktiga havtornsbakterier. Om plantorna redan utvecklat bakterieknölar på rötterna vid leverans är det inte nödvändigt att ympa jorden.

### Förfrukt

En förfrukt av vall eller baljväxter ser ut att vara en fördel (se nedan under gödselbehov). De flesta havtornsplantor är känsliga för vissnesjukasvampar som *Verticilium* och *Fusarium*, särskilt i etableringsfasen. Sortskillnader förekommer, men alla sorter kan drabbas. Därför bör förkulturer, som uppförökar *Verticilium* undvikas. Det rör sig främst om potatis, men även solros, rödklöver och ev. jordgubbar bör undvikas. Potatis verkar vara den växt som påverkar jorden negativt längst tid framöver, minst 10-15 år efter en potatiskultur har man, bl.a. på Öland, kunnat se negativ effekt på nyplanterade havtorn.

Odling och påföljande nerplöjning av de gröna skörderester av broccoli har i ett engelsk försök minskat angreppen av *Verticilium* på den påföljande jordgubbskultur väsentligt. Kanske det skulle kunna fungera även inför plantering av havtorn? Möjligen kan även andra svavelrika växter (t.ex. raps, ryps eller andra korsblommiga växter) ha en liknande effekt. Det verkar vara väsentligt för effekten, att materialet är grönt vid nerplöjning. Mer

än ett år med korsblommiga växter i rad bör undvikas, dessa plantor får halten av mykorrhizasvampar att minska, och havtorn är starkt beroende av dessa hjälpsvampar.

## **Gödselbehov**

Under etableringsfasen, då buskarna inte hunnit utveckla rotsystem och symbiotiska mikroorganismer är det troligtvis en fördel för tillväxten att det finns en del näring i jorden. Försök i Sverige och Tyskland tyder på, att en gödselgiva på 20-30 t/ha stallgödsel inför planteringen är en bra idé, åtminstone om planteringen sker på mager, utlakningsbenägen jord. På tyngre och mer mullhaltig jord, särskilt om jorden gröngödslats eller plantering sker efter nerplöjning av vall eller baljväxter, behövs troligtvis ingen extra gödsling med kväve. Huvudsaken är att det finns startnäring och organisk material, som mikroorganismerna kan utnyttja under etableringsfasen. Om kutterspån eller flis blandats i jorden för att ge bättre dränering kan plantorna behöva kvävetillskott de första 3-6 åren, då även kutterspånen binder kväve.

Vid gödsling med stallgödsel eller plantering efter nerplöjd vall är det helt nödvändigt att åtgärder vidtas mot ogräset.

Även kompost kan användas, och har den fördelen, att de flesta ogräsfrön oftast dött under komposteringen (varmkompostering). Vid användning av stallgödsel är brunnen gödsel en fördel eftersom den innehåller mindre kväve och ogräsfrön än färsk gödsel.

pH-värdet i jorden bör hållas mellan 6 och 7, men havtorn kan växa vid både lägre och högre pH-värden. Om pH-värdet är mycket högt kan det vara nödvändigt att bladgödsla plantorna med växtextrakt för att hindra mikronäringsämnesbrist. Under de senaste 2-3 åren har manganbrist varit både vanlig och kraftig i de flesta delar av Sverige. I KRAV-odling är det inte längre nödvändigt med förprovning för att få bladgödsla med mangan i handelsgödselform, men man måste föra räkenskap över givorna. Inom EU-ekologisk odling finns kravet om förhandsprovning kvar vid gödsling med mangan i handelsgödselform.

Kvävebehovet i etablerade odlingar är lågt. Havtorn lever ihop med kvävefixerande plantor (som baljväxterna), så etablerade buskar behöver inte gödslas med kväve. Ev. behövs det ympning av jorden med jord från platser där det förut växt havtorn inför planteringen, se avsnittet om jord.

Hur stort havtorns behov av fosfor är, är okänt. Havtornsbuskar är kända för att lyxkonsumerar fosfor i rotzonanläggningar, så hög halt i jorden verkar inte vara något problem. Det faktiska behovet verkar dock vara litet. Toleransen gentemot fosfor och havssalt gör, att plantorna tål att gödslas med hönsgödsel (kvävefattigt) eller tång. För höga halter av fosfor skadar dock plantornas mykorrhizasvampar som hjälper plantorna att ta upp bl.a. mikronäringsämnen, så vid odling på jord med högt fosforinnehåll (A1-klass V) kan extra bladgödsling med t.ex. växtextrakt vara nödvändigt för att säkra plantornas behov av mikronäringsämnen.

Man vet lite om kaliumbehovet hos havtorn, men uppskattningsvis kan det kanske ligga på 40-60 kg/ha kalium per år? Bären innehåller mycket kalium. Gissningsvis kan man förmoda, att buskarna även behöver ganska mycket magnesium, det brukar vara fallet med

strandväxter. Kalium kan vid behov tillföras i form av vedaska (OBS! Kalkningseffekt), vinass eller urin, magnesium i form av dolomitkalk eller kieserit. Även tång kan användas (rik på både kalium, magnesium och mikronäringsämnen) eftersom havtorn är ganska tålig för klor och natrium.

I EU-ekologisk odling (men inte KRAV-odling) kan man efter prövning på lov att gödsla med kaliumsulfat med eller utan magnesium. Även Sylvin (kaliumklorid) kan få användas efter prövning om man endast vill tillföra kalium, havtorn tål upp till 0,5% havssalt i jorden. Övriga örter i odlingen (t.ex. klöver) mår dock inte bra av så mycket klorid.

### **Bevattning:**

Det är oftast en fördel att kunna bevattna vid bärproduktion, men i havtornsodling är det knappast lönsamt mer än ev. 1:a och kanske 2:a året efter plantering om det är mycket torrt. Om sommaren är torr blir bären dock större, om man kan bevattna. Vattenkanon räcker i så fall. Droppbevattning lönar sig knappast, även om det blivit viss merskörd i raderna med droppbevattning på Torslunda Försöksstation på Öland. Samma sak gäller försöksodlingarna i Italien. I båda fall rör det sig om områden med sommartorka av minst samma omfattning som i Östsvetige. I Baltikum rekommenderas däremot droppbevattning, dock mer i teorin än i praxis.

Vid skakning av bären är det en fördel om plantorna inte är torkstressade, då är bären svårare att skaka loss. Bevattning kan alltså vara en fördel inför skörden om sommaren är extrem torr.

Havtornsplantor i bra växt är i regel mycket torktoleranta och klarar sig bra utan bevattning på grund av sitt stora, djupgående rotsystem (ner till 3 m djup) och effektiva mykorrhizasvampar. Faktiskt växer plantorna oftast bäst på de torraste ställen på fältet, detta gäller i Norden. I Estland och Lettland däremot växer buskarna oftast bäst där jorden är som mest vattenhållande.

Havtorns salttålighet gör, att kulturen tål att ibland bevattnas med bräckt vatten, detta gäller de nordiska typerna. Naturligtvis föredrar plantorna sötvatten, och bräckt vatten skall inte användas jämnt.

## **Skötsel**

### **Beskärning**

De flesta moderna havtornssorter för bärproduktion blir naturligt mellan 1,5 och 4-5 m höga. För kunna skörda hela busken måste plantorna genom beskärning hållas på en höjd på högst 1,8-2 m. Hur buskarna bör formas beror till stor del på den valda skördemetoden.

### ***Formning av buskarna***

Om man önskar starkt grenade plantor är det klokt att toppa plantorna på 50-60 cm höjd, så snart de kommit i god växt, åtminstone om man planterar otoppade sticklingar. I Tyskland toppas plantorna vid sättning, vilket där ger ett utfall på 2-5%.

På Torslunda Försöksstation har försök gjorts med toppning direkt vid plantering resp. toppning efter ett år, men entydiga resultat har man inte fått. Toppning är en ganska tuff behandling av en havtornsplanta, och en planta, som är nersatt pga. dålig etablering tål inte detta. Om man väljer att toppa bör det dock göras så tidigt som möjligt (= när busken blivit tillräckligt stark) för att få låg förgreningspunkt i busken, och även därför att buskarna blir känsligare för kraftig beskärning, ju äldre de blir. Eftersom havtorn har en tendens till att ha en "död" kärna utan bär i mitten på gamla buskar är det en fördel om sorten av natur bildar små buskar, så att så stor en del av busken som möjligt bär frukt.

Toppningen görs bäst strax efter knoppsprickningen på våren, då är tranporten upp i plantan som störst och därmed också förgreningsvilligheten. Toppningen bör ske en solig och torr dag, så att sårytan torkar så snabbt som möjligt, detta för att hindra infektion med svampar och bakterier. Det är stor skillnad på, hur djupt olika sorter tål att toppas, i Tyskland räknas 50 cm som lagom. På Torslunda Försöksstation på Öland har avslagning i 15 cm höjd av äldre buskar gjort att buskarna dött. Även kraftig toppning längre in än till tvååriga veden inverkar negativt på växten och därmed bärsättningen (havtorn bryter dålig på grenar, som är äldre än 2 år).

I försöksodlingarna på Torslunda Försöksstation på Öland grenade sig buskarna utmärkt även utan toppning, men greningsvilligheten varierar mellan sorterna. På Torslunda användes nummersorter från SLU-Balsgårds förädlingsprogram. Många av de ryska sorterna verkar grena sig bättre efter en toppning. Annars blir förgreningen ofta för hög, så att busken blir övertung.

### ***Underhållsbeskärning***

Bären kommer nästan uteslutande på 2-årsskotten. Borttagning av unga skott påverkar därför alltid skörden de närmaste åren negativt.

5-7 huvudgrenar från jorden per buske är lagom. När de är etablerade kan underhållsbeskärning ske med 1-2 grenar per år, så att busken är förnyad helt efter 7-8 år, dvs. att underhållsbeskärning bör påbörjas efter 4-6 år på fältet. En kontinuerlig förnyring är betydligt skonsammare för buskarna än att bli nerhuggna efter 7-8 år som är vanligt i t.ex. vinbärsodlingar. Återväxten är då oftast mycket dålig, om plantorna ens överlever. Förmågan att växa om varierar dock mellan sorterna.

Barken på havtorn är extrem känslig, och det är därför viktigt att ta bort grenar, som skarvar mot varandra under beskärningsarbetet. Även gamla, kala grenar bör tas bort i hela sin längd för att ge nytt ljus åt yngre grenar inuti busken.

### ***Nerböjning (arching)***

En lettisk metod (nerböjning, arching) skulle kunna minska de negativa effekterna av beskärningen på skörden: Årskotten böjs ner sent höst eller vår, innan knoppsprickningen. Det stimulerar knopparna nederst på 2-årsskotten att bryta, så att årskotten kommer *under* huvudparten av bären på 2-årsskotten i stället för *över* bären. På det viset kan man skörda 75-85% av bären med beskärningsmetoden utan att äventyra nästa års skörd. Skörd av de bärande skotten måste dock fortfarande ske för hand. Även nerbindningen av årskotten sker f.n. för hand, se under skördemetoder.

I odlingar med tätplantering försöker man ofta undvika buskform, utan formar i stället havtornen som ett spindelträd, dvs. i form av ett granträd med genomgående stam och tunna sidogrenar horisontellt ut från stammen.

Hur länge en odling kan hållas i god produktion är osäkert, men gissningsvis 15-20 år. I Kina och Ryssland finns betydligt äldre odlingar i produktion och i Tyskland där alla skott med bär skördas vart annat år räknas en odling hålla ca. 18 år.

## **Ogräsbekämpning**

Eftersom havtorn är en s.k. pionjärplanta har arten inte utvecklat någon särskilt hög toleranströskel mot ogräs. Särskilt de första åren påverkar ogräs buskarnas växtkraft mycket negativt, så åtminstone under etableringsfasen är plastlist en mycket bra och arbetsbesparande idé. Även senare i kulturen bör gräset hållas kort och inte tillåtas växa helt in under buskarna, bark/flistäckning i raderna kan då vara en lösning om man inte redan från början satsar på långtidshållbar plast.

### ***Termisk och mekanisk ogräsbekämpning***

Flamning och sidoställda jordbearbetningsaggregat med sensorer är troligtvis inga bra alternativ i havtornsodling, både metoderna skulle antagligen skada barken för mycket.

Möjligen skulle skonsamma gummiredskap närmast plantorna kunna användas, t.ex. en fingerhacka maxi med mjuka fingrar. Fingerhackor är markdrivna och därför mycket billigare än hydraudrivna fräsor, och borstar. Fingerhjulen har inte heller någon fördrande sensor, men måste därför köras av en van och noggrann traktorförare.

### ***Plastlist***

Etablering på plastlist är mycket arbetsbesparande. Antingen kan man använda tunn, gjuten plastfilm (typ jordgubbsplast), som kan tas bort efter 3-5 år, eller man kan använda genomsläpplig plast som agryl eller mypexväv. Dessa typer håller 10-30 år. Mypex är så hållbart, att den kan flyttas och läggas på nytt ställe. Då är det en fördel med delat plastlist, så att man lägger en rad plast på var sida om busken. Denna kan förankras med jord, eller ev. med armeringsjärn så att den är lätt att flytta. Det finns även nerbrytbar plast, som efter 1-2 år förvandlas till koldioxid och vatten, denna är miljövänlig, men rel. dyr.

### ***Övrigt täckmaterial***

Elefantfötter, dvs. pappskivor, som placeras runt stammen på buskarna är en annan möjlighet att bekämpa ogräs. Det finns färdiga "elefantfötter" att köpa, men det är i regel billigare att göra dem själv. Om det inte finns flerårigt ogräs i odlingen kan man även klara fröogräset bra genom att lägga tidningar runt buskarna. De är lättast att hålla på plats om de görs blöta, när man lägger ut dem.

### ***Fjäderfä***

Ett annat sätt att hålla ogräset nere är att ha fjäderfä i form av hönor, kalkoner, gäss eller ankor i odlingen – förutsatt att inte nya regler med anledning av fågelinfluensan sätter stopp för att hålla fjäderfä utomhus. Förutom ogräs äter fåglarna också skadedjur, ankor och gäss dessutom sorkar och möss. Om havtornsflugan skulle bli ett problem är fåglar, som äter upp de angripna bären när de faller till marken med larverna, med till att minska överlevnaden av skadegöraren. Fjäderfä räcker dock inte som enda åtgärden mot ogräs, eftersom fåglarna bara äter nytt, färskt ogräs, inte gamla, etablerade ogräsplantor.

### ***Täckgröda***

I gångarna bör man så in svagväxande gräs, typ golfgreenblandning. Det säkrar ett tät grästäck med god konkurrensförmåga mot ogräs, och som inte växer in i och under buskarna i särskilt hög grad. Golfbanegräs behöver inte heller klippas så ofta som vallblandningar. På lätt eller mullfattig mark kan man blanda med ca 7-8 kg vitklöver per ha för att gräsbanorna skall bli självförsörjande med kväve. Detta gäller även om man etablerar plantorna på plastlist. Ren vitklöver ger för mycket kväve och motverkar därför bildningen av bakterieknölar på buskarna.

### ***Salt***

Havtorn är förhållandevis salttolerant för en bärbuske, men skulle inte må bra av de 3-5 t salt/ha som totalbekämpning av ogräs skulle kräva. Däremot tål buskarna punktbekämpning av t.ex. maskrosor med saltlösning.

## **Växtskydd**

*De medel som nämns i avsnittet är sådana, som 2005 finns på marknaden och får användas i ekologisk odling. Reglerna och sortiment ändras dock från år till år, så kontroller alltid vad som är tillåtet innan behandling sker.*

### ***Vilt***

Vilt som älgar och rådjur är mycket förtjusta i havtornens grenar och blad, särskilt de moderna sorterna, som inte har så mycket taggar. De unga buskarna är också goda att feja hornen på. Viltstängsel (eller åtminstone elstängsel med trådar på minst 30 cm mellanrum i minst 1,3 m höjd) är alltså **ett måste** vid förekomst av vilt runt fältet.

I områden med mycket harar eller kaniner kan man behöva sätta upp nät runt varje planta de första åren. Eller t.ex. kycklingnät nederst på viltstängslet runt hela odlingen.

Blodpreparat har rätt god fast ingen långvarig effekt mot viltet. Man kan blanda blodet med urin och matolja (lika proportioner) och dränka in oasisblock i blandningen. Blocken sätts sedan upp runt och ev. i odlingen med 4-6 m mellanrum. Eftersom urinen inte används som gödselmedel får humanurin användas för viltskrämsel. Tanken är, att urin snabbt omvandlas till ammoniak, vilket viltets näsor är känsliga för. Man behöver doppa om oasisblocken efter 1-2 veckor och efter varje kraftig nederbörd.

### ***Sorkar och möss***

Sorkar och möss kan gnaga av barken på rötter och rothals och därmed döda buskarna. Plastlistodling och annan marktäckning, samt långt gräs i odlingen under höst och vinter gynnar gnagarna. Det är möjligt att sätta ut fällor för djuren, antingen sådana som halshugger djuren eller fångar dem levande (måste tömmas varje dag). Hundar och katter, som får springa i odlingen håller också efter sorkar och möss. Vesslor och småvesslor kan lockas till odlingen med stenhögar och lite kattmat lagd vid gnagarnas hålor. En sittpinne för rovfåglar placerad mitt i odlingen avskräcker också skadedjuren från att vistas för mycket i odlingen.

Gnagarna kan också skrämmas med otrevliga ljud, t.ex. visselpipor eller vindsnurror i flaskor nergrävda i gångarna, så att ljudet leds dit ner. Det finns även ultraljudskrämmare, batteri- eller solcellsdrivna, de på marknaden förekommande modellerna räcker dock sällan till mer än 1500 kvm per apparat. Sorkar är inte heller förtjusta i starka lukter som t.ex. surströmming eller sur mjölk i gångarna. Möss störs inte av sådan lukt, men väl av rovdjurslukter som t.ex. ekskrementer från en kattlåda.

Klipulver från nypon verkar – med visst tålamod – kunna driva gnagarna bort från de mest känsliga delarna av odlingen, om man pustar ner pulvret i sorkgångarna (t.ex. med en cykelpump eller dyl). Sorkarna och mössen flyttar dock bara så långt, att de inte längre får på sig pulver i gångarna.

Plantering i krossade snäck- och musselskal runt rötterna och även på jordytan runt grenbasen har fungerat väl mot sorkar och möss i danska och tyska fruktodlingar. Även bergskross med skarpa kanter lär hjälpa.

Mest dramatisk är den amerikanska rodonator-metoden, där methangas och syre leds ner i gångarna, tändas på och exploderar. Gnagarna dör då av tryckvågen. Själva aggregatet kostar dock 15.000-20.000 kr, så det vill vara få havtornsodlingar som har råd med investeringen, om det bara skall användas i den egna odlingen.

### ***Fåglar***

Fåglar kan vara ett stort problem för en del havtornsodlare. Särskilt kråkfåglar som kråkor, kajor och skator tycker om bären, men även till viss del trutar och trastar. Mest populära är bären när de är nästan övermogna, men i en del odlingar har fåglarna kalätit buskarna även innan bären var riktigt mogna. Täckning med fågelnät är en dyr lösning, men det enda som är nästan 100% effektivt, det skall i så fall vara nät av ”stickad” typ, där maskorna är elastiska, inte av ”stöpt” typ, som fåglarna fastnar i. Det är dyrt, men ändå billigare än att förlora skörden.

Kråkfåglar, måsar och trutar brukar ha viss respekt för en eller flera döda fåglar av egen art upphängd i odlingen (skydds jakt måste begäras innan man får skjuta). Trastar däremot påverkas inte av döda artfällor. Naturligtvis får inte fåglarna dödas under häckningstiden.

Det finns en rad olika fågelskrämmare, drakar i form av rovfåglar, gaskanoner, dockor med sirener, flaggor, silvergirlander o. dyl. som ibland har effekt, ibland inte. Mest effektivt verkar en elektrisk fågelskrämma med varningslåten från olika fågelarter vara – dock inte i alla odlingar. För alla skrämsemetoder gäller, att är viktigt att de först sätts in, när fåglarna

blir ett problem och tas bort igen strax efter skörd, annars vänjer sig fåglarna vid "skrämmaren". Tyvärr vänjer sig fåglarna ofta snabbare än plockningen sker! Så får man byta metod. Hundraser med jaktinstinkt i odlingen är också ett ganska effektivt sätt att hålla fågelfritt i mindre odlingar – åtminstone så länge buskarna är relativt låga.

### ***Vissnesjuka (Vertilium)***

Symptomen är plötslig nervissning av grenar eller hela busken och kan vara ett stort problem som dock verkar vara mest markant under etableringsfasen. Detta enligt försöken på Öland, där plantor som inte dog under de första 2 åren verkar ha tillfrisknat helt. Från tyskt håll anges att de första 4 åren är kritiska. Friska plantor, god dränering och lucker jord är viktiga åtgärder mot sjukdomen. Det är viktigt att plantornas rotsystem såras så lite som möjligt under planteringen, och att det inte finns organismer i jorden, som orsakar sår på rötterna (t.ex. rotnematoder och sork).

Det är också viktigt att undvika att sätta havtorn på jord, där det tidigare växt potatis – åtminstone 15 år efter senaste potatisavgröda kan man se negativ effekt på etableringen av havtorn. Rödklöver och solros kan av samma anledning visa sig vara olämplig som förkultur, men belägg för detta saknas än så länge.

Engelska försök med nermyllning av broccoli på hösten eller tidig vår innan plantering av jordgubbar har gett kraftigt minskade angrepp av vissnesjuka (samma svamp som på havtorn). Troligtvis utvecklas av broccoliresterna svavelhaltig gas, som dödar vissnesjukasvampen. Möjligen kan detta vara fallet med fler växter inom kålfamiljen (t.ex. raps och ryps) om man myllar ner dem innan de vissnar.

Spindlar i odlingen kan ge angrepp av verticilium även senare i buskarnas liv. Spindlarna spinner gärna sina äggkokonger på grenarna i havtornsbusken, och den fuktiga och klibbiga miljön i dessa spindelbon gynnar svampar av släkterna bl.a. Verticilium och Fusarium (en annan vissnesjukasvamp), så att de i spindelbona kan angripa annars friska grenar. Spindlar bygger främst sina bon där det är lä, så öppna och välbeskurna buskar och lagom blåsiga fält minskar problemet. På små, nyplanterade buskar bör man ta bort spindelbona för hand när man ser dem.

I Baltikum har snabb etablering av klövergräs helt in till buskarna minskat problemet med Verticilium. I Baltikum är Verticilium främst ett problem på de kraftigaste plantorna. Detta stämmer inte alls med erfarenheterna från Västsverige. I Västsverige har försvagade buskar, utsatta för konkurrens från ogräset drabbats hårdare än kraftiga buskar. I Lettland är angreppen värst på jord med pH över 7. Lågt pH-värde har inte hindret sjukdomen i Sverige

I växthus har sprutvattning med Binab-TF god effekt mot både Verticilium och Fusarium, så behandling i samband med planteringen kan ha effekt även på friland. Tyvärr är betning (doppning av rötterna) med Binab-TF inte tillåtet på havtorn, enbart sprutning/sprutvattning. Doppning skulle annars spara medel och säkert vara effektivare.

### ***Pseudomonas syringae (knoppdöd orsakad av bakterier)***

Denna sjukdom är stort sett bara ett problem i de rena Altai-sorterna. Nordiska och baltiska selektioner, samt sibiriska sorter är motståndskraftiga mot sjukdomen. Motåtgärder är: God

odlingshygien och gles odling. Ev. kan bladgödsling med surt stenmjöl ge effekt vid angrepp, det har åtminstone haft effekt mot liknande bakterier på andra växter i tyska försök. Undvik andra viktiga värdväxter i närheten t.ex. syren och traditionella fruktträd, särskilt körsbär, plommon och päron är känsliga.

### ***Bladfläcksvampar***

Bladfläcksvampar är sällan något allvarligt problem i havtornsodling. Åtgärder som gynnar snabb nerbrytning av gamla blad på hösten (lätt gödsling, sönderdelning, ev. flamning/avbränning om man inte har plastlistodling) är bästa metoden, ev. kan besprutning med matolja/såpa ha effekt, det har det åtminstone mot liknande sjukdomar i vinbär.

### ***Gråmögel och andra mögelsvampar***

Gråmögel kan angripa grenarna på buskar som är insmorda i saft, t. ex. efter pressning. Avsköljning av saften med vattenkanon och/eller behandling med Binab-TF efter skörd borde eliminera problemen. Enligt Kemikalieinspektionen skall sådan användning rymmas inom Binab-TFs godkännande mot svampangrepp i träd och buskar.

### ***Bladlöss***

Särskilt de första åren innan rotsystemet har utvecklats riktigt kan årsskotten angripas av bladlöss. Sprutning med 0,3% matolja +0,05% såpa (måste vara kravgodkänd i KRAV-odling) eller 2,5% Zense/Biodux/Eradicoat/Vital fungerar utmärkt om man får bra täckning. Spruta **aldrig** i sol, det ger brännskador på bladen.

I EU-ekologisk odling får man även använda Pyretrum-NA Emulsion eller annat pyretrumprodukt mot lössen. Det är dock ett medel som är skadlig även för nyttodjuret och bör därför endast användas till punktbehandling av särskilt kraftigt angripna skott, inte till heltäckande behandling av hela odlingen.

### ***Havtornsfluga***

Har bara hittats på en lokalitet i Sverige än, nämligen i ett vildväxande bestånd av havtorn i Uppland. Efterhand som odling av havtorn blir vanligare finns dock en risk att flugorna sprider sig över landet. Flugorna lägger ägg i karten, och larven lever sedan i bäret tills den gnager ut sig. Ofta ramlar både larven och det angripna bäret till jorden samtidigt. Därefter övervintrar larven som puppa i jorden.

Höner eller kalkoner som äter upp puppor + stora larver i och på jorden är en bra hjälp mot liknande problem i hallon- och fruktodling. Även goda förhållande för nyttodjuret, särskilt jordlöparna, i odlingen är en viktig faktor i bekämpningen. Gräs/klövergräs mellan raderna samt stenar eller barkbitar att gömma sig under på vintern hjälper jordlöparna. En del puppor skulle kunna oskadliggöras med mekanisk ogräsbekämpning, men det är knappast genomförbart med tanke på havtornsbuskarnas extremt känsliga bark.

I körsbärsodling har upprepade behandlingar med Pyretrum NA Emulsion (eller annat pyretrummedel) haft ganska god effekt, men det är bara tillåtet i "EU-ekologisk odling" inte i KRAV-odling. Medlet är – vid upprepade behandlingar - mycket hårt mot nyttodjuret, och blir dessutom dyrt att använda, så andra åtgärder är att föredra. Eventuellt skulle besprutning med BioNim på jorden under den tid pupporna kläcks kunna ge effekt. För nuvarande är sådan användning av BioNim tyvärr inte tillåtet.

## Sorter

### Svenska sorter

#### *Romeo och Julia*

Svenska sorter, förädlad minst lika mycket för sitt prydnadsvärde som för bärproduktion. De har betydligt färre törnar än vildsorterna, men är inte helt taggfria. Blir naturligt ca 3-4 m höga. Bären är i början av mognaden gula och saften har en tendens att få en gulgrön, lätt smutsig färg i detta stadiet. Riktigt mogna bär ger dock en vacker, mörkorange saft med hög syre- och C-vitaminhalt.

Julia har i Skåne gett upp till 2,6 kg bär på en fyraårig planta, medan äldre buskar kan få upp till 12 kg/buske. Bären mognar i slutet av september. De är relativt små och kortstjälkade, och de kan knappast skördas med handburen skakapparat. Julia verkar vara motståndskraftig mot bakterios. Romeo har visat sig ha dålig hårdighet på Åland, och kan därför vara tveksam som hansort i kallare lägen än zon III.

#### *Balsgårds nummersorter*

Under 1980- och 1990-talet förädlade Sveriges Lantbruksuniversitet en rad havtornskloner på försöksstationen Balsgård i Skåne. Nu finns äntligen ekonomiskt underlag för att låta dessa komma ut i provodling. Klonerna sticklingförokas och säljs för provodling till nuvarande och blivande svenska havtornsodlare till ett pris av ca 35 kr/st. (+moms och frakt) i mängder av minst 100 plantor per beställning, och levereras hösten 2005 eller hösten 2006 som rotade sticklingar. Tidpunkten beror på om förökningen varit framgångsrik och givit plantor av god kvalitet.

Varje odlare som tecknar kontrakt får möjlighet att köpa 2-5 olika nummersorter av havtorn till produktionspriset, med ett minimum av 10 plantor per sort. I försöken i Skåne och på Öland har dessa sorter visat sig vara fullt jämförbara eller bättre än de ryska sorterna i fråga om kvalitet, skördemängd och mognadstid. I gengäld har sorterna ännu inte blivit ordentligt klimattestade utanför zon I-II även om åtminstone en sort klarat sig bra på SLU-Råna Försökstation (zon III).

Odlare, som väljer att testa de nya sorterna, får teckna ett "icke-spridningsavtal" och förpliktar sig att rapportera erfarenheter vid odling av de olika sorterna. Avsikten är att de bästa nummersorterna så småningom ska skyddas för växtförädlarrätt. De odlare som nu provar nummersorterna kommer därför att få ett försprång gentemot andra odlare.

Några av de kloner, som kommer att släppas för provodlingen är:

BHi 107 26 (på Öland inofficiellt kallat "Majskolv"): Halvstora, mycket tätsittande bär och mycket hög skörd. Smaken har i smaktester bedömts som ovanligt god.

BHi 725 87 har mycket stora bär och kommer vara bland de nya sorter som släpps fri.

Även 324-15 har mycket stora bär och mild smak, dock lite senare skörd.

SLU Balsgård kommer även att låta intresserade odlare få tillgång till fröplantor av havtorn. Dessa plantor härstammar ifrån förädlingsmaterial, kostar endast 10 kr/st. (+moms och frakt), och även de säljs enbart från 100 plantor/beställning och uppåt. Hur fröplantorna är skörde- och kvalitetsmässigt är naturligtvis osäkert. I gengäld kan det vara ett billigt sätt att skaffa sig hanplantor för plantering runt odlingen och för att säkerställa optimal pollinering, ca. 50% av fröplantorna beräknas bli hanplantor. Även här gäller ett icke-spridningsavtal och rapporteringsplikt. Målet är att i samverkan med odlare ta fram nya än bättre havtornssorter med anpassning till olika lokalklimat.

Skriftlig beställning kan ske till Kimmo Rumpunen, SLU-Balsgård, Fjälkestadsvägen 459, 291 94 Kristianstad, kimmo.rumpunen@vv.slu.se, eller fax: 044-26 58 30

### ***Innertavle***

Innertavle finns både som en han-klon och en hon-klon. De är naturliga kloner från Ångermanland och uppges vara mycket härdiga.

### ***Bottnia Vitamin (tidl. B1)***

Nysläppt Norrlandsselektion från Kvarkenprojektet. Buskarna har medelkraftigt växtsätt och bären små-medelstora (66-69 g/100 bär), avlånga och gulorange. Bären är lätta att skörda för hand, och buskarna motståndskraftiga mot svampangrepp. Härdig sort, går åtminstone till zon V-VI. Smaken är mild och syrligt, fruktaktig.

### ***Bottnia Gullklimp (tidl. B6)***

Nysläppt Norrlandsselektion från Kvarkenprojektet. Avlånga, medelstora-stora bär (67-102 g/100 bär) med mycket aromatisk, fast mycket syrlig smak. Växtkraften är medel (i Norrland), bären är lätta att skörda för hand, och buskarna motståndskraftiga mot svampangrepp. Härdig sort, går åtminstone till zon V-VI.

De två Kvarkensorter kommer tidigast att kunna köpas hösten 2006 och då endast från Finland.

## **Finska sorter**

### ***Raisa***

Finska sort, som Julia förädlad fram främst för sitt prydnadsvärde. Raisa ger små, ljusorange bär utan stjälk, dvs. de kan inte skördas med vibrator. Syrahalten är mycket hög. Erfarenheterna av om det är Julia eller Raisa som ger störst skörd är olika från odlare till odlarna på Åland, på försöksstationen där har det varit Julia, som också haft den högsta halten av C-vitamin av de två sorterna. Raisa mogna lite tidigare än Julia och buskarna blir något högre.

### ***Terhi, Tytti och Tarmo***

Terhi och Tytti är honsorter, Tarmo hansort. Dessa sorter släpptes först från Finlands Elitplantstation i september 2000 och enbart till finska plantuppdragare. Det är de första finska sorterna, som förädlats fram uteslutande för bärproduktion och för att överleva i nordligt kustklimat. Buskarna uppges bli högst 2-2,2 m höga och ge hög skörd av god kvalitet (orangeröda bär), ha få törnar, och vara motståndskraftiga mot sjukdomar. Bären är stora, har skaft, och bör därför kunna skördas med handburen skakapparat. Bären mognar i slutet av augusti i södra Finland. Terhi kan ge upp till 14 kg/buske, med ett bra C-vitamininnehåll (185-250 mg per 100 g). Tytti ger lägre skörd (ca 7,5 kg/buske), men har ett mycket högt C-vitamininnehåll (215-360 mg/100 g).

### ***Tolme, Perttu och Vaasa***

Dessa är finska hankloner, som uppges vara mycket härdiga, åtminstone i inlandet i Finland. Det är inte säkert, de klarar sig lika bra i kustklimat. Tolme är den, som testats mest i Sverige, och ser ut att klara sig bra. Det är också den av hansorterna, som har längst blomningstid.

### ***Henry, Rudolf och Oliver***

Hansorter, förädlade för inlandsklimat. De tål låga temperaturer, men kan vara känsliga för svängande temperaturer. Rudolf har dock klarat sig bra i Ålands kustklimat i närmare 10 år.

## **Tyska sorter**

Dessa är korsningar mellan lokala kloner, baltiska sorter och Altai-sorter. De har inte angripits allvarligt av varken vissnesjuka eller bakterios i befintliga odlingar. I gengäld har de haft svårt att klara sig i både Finland och Sverige utanför Skåne, särskilt de mest intressanta klonerna Hergo och Leikora, som också är väl sena för svenska förhållanden.

### ***Hergo***

Har visat sig så pass kraftigt växande att den tål avklippning av alla bärande skott vart annat år utan att försvagas allvarligt, åtminstone vid den tyska Östersjökusten. Bären mognar mitt i säsongen, dvs. troligen i första hälften av september i Sverige. Sorten ger mycket hög skörd av medelstora, ljusorange bär med hög halt av syra och proA-vitamin. Hergo ger högst skörd bland de tyska sorterna, 20-30 kg/buske inte ovanligt i Tyskland, fast Hergo har inte klarat sig bra i Sverige och Finland. Bärstorlek och stjälklängd möjliggör troligtvis skakning med vibrator. Buskarna grenar sig kraftigt och sorten har överhuvudtaget en kraftig växt. Bör därför beskåras rel. kraftigt för en havtornssort. Härdigheten i Sverige är tveksam.

### ***Leikora***

Ger hög skörd av stora, orange bär, som tål frost bra utan att ramla av grenarna eller tappa färgen. Mognar sent på säsongen, i Sverige troligtvis i mitten av oktober. Leikora växer

mycket kraftigt, och kan i Tyskland bli 5-6 m hög. Den används därför ofta som läplantering där. Bären har mycket korst stjälk och kan därför inte skakas av buskarna med vibrator. På grund av sortens växtkraft är det däremot möjligt att skära av alla bärande grenar vartannat år för tröskning efter frysning utan att försvaga buskarna allvarligt. Härdigheten i Sverige är tveksam.

### ***Frugana***

Upprättväxande, öppen buske med medelstora, ljusorange bär. Bären har långa skaft och är därför rel. lätta att handplocka. Troligtvis kan den också skördas med skakapparat. Innehållet av olja är det högsta som mäts i de tyska sorterna, upp till 4%, även C-vitamininnehållet är högt. Hög och mycket tidig skörd, runt mitten av augusti. Härdigheten är inte testad i Sverige.

### ***Dorana***

Lågväxande buske, 1-1,5 m höga. Skörden är bara medelhög jämfört med de kraftigt växande sorterna, men bären har långa skaft och är därför rel. lätta att plocka. Bären är mörkorange och håller färgen bra, även sent på säsongen, trots att de mognar så tidigt som mitten av september. C-vitamininnehållet är ovanligt högt, det högsta bland de tyska sorterna. Buskarna sätter få rotskott. Härdigheten är inte testad i Sverige.

### ***Ascola***

En mycket högväxt sort, som fungerar bra som häckplantering – i Tyskland. Bären mognar troligtvis under senare hälften av september i Sverige och är av medelstorlek med kort skaft, de kan möjligen skördas med vibrator. Bären är mörkorange och har mycket hög halt av syra och E-vitamin, även C-vitaminhalten är hög. Härdigheten är inte testad i Sverige.

### ***Pollmix 1-4***

Hankloner, nr.1 blommor tidigast, nr. 4 senast. Härdigheten i Sverige är tveksam.

## **Ryska sorter**

Två olika typer finns: Sibiriska typer och Altai-typer. Sibiriska kloner är motståndskraftiga mot sjukdomar (främst bakterios), men har svårt att klara svängande temperaturer på våren, medan Altai-typerna klarar kustnärt klimat bra, men kan angripas av bakterios.

I det ryska förädlingsprogrammet har man samlat in vilda sorter med extra hög skörd och hög vitaminhalt och korsat dem under kontrollerade former i försöksodlingar. Då har man främst försökt få fram storfruktiga sorter med få törnar. Det finns betydligt fler kloner än de, som är omnämnda nedan.

### ***Ljubitel'skaya=Ljubitel'skaja (även kallad Botanicheskaya Ljubitel'skaya)***

En korsning mellan en Altai-klon och en baltisk klon, och förenar de två typernas bästa egenskaper: Härdighet i kustklimat och sjukdomsresistens (har dock i en odling i Finland

angripits lindrigt av bakterios) med hög skörd, genomsnittligt 12,5 kg/buske över 5 år i Österbotten, varierande mellan 10,0 och 14,5 kg/buske/år.

Sorten har mycket stora, ljusorange bär med högt C-vitamininnehåll och långa stjälkar. Ljubitel'skaja hör till de tidigaste sorterna och mognar i mitten av augusti. Den går mycket bra att skörda med vibrator. Ljubitel'skaja har ovanlig mild smak för en havtornssort, med låg syrehalt. Till en del produkter är det en fördel, till andra (som kräver kraftig, "vild" smak) en nackdel.

#### ***Botanicheskaya=Botanitseskaja=Botanica***

Modersort till Ljubitel'skaja, som den påminner mycket om. Botanicheskaya är dock en ren sibirisk sort, som inte är säkert härdig i kustklimat. Har i ett finsk försök gett högst skörd av alla sorter. Ljubitel'skaja har en baltisk sort till far, och har därmed blivit tåligare mot svängande temperaturer.

#### ***Prozrachnaya***

Också en korsning med en baltisk sort. Den påminner därför en del om Ljubitel'skaja, men har en aning mindre bär, betydligt högre syrehalt och därmed kraftigare smak. Färgen är lite mörkare. Skörden är i storlek jämförbar med Ljubitel'skaja, men ca. 1 vecka senare.

#### ***Luchistaya=Lugestaja***

Systemsort till Ljubitel'skaja och Prozrachnaya. Luchistaya har medelstora, gula frukter, med medellång stjälek. De kan antagligen skördas med vibrator. Skörden är hög. Bären mognar troligtvis under första hälften av september. Buskarna blir inte så höga som systemsorterna och har som de få törnar.

#### ***Solnechnaya=Russian Sunshine***

Bären mognar tidig, och ger stora gula frukter med långa skaft, går bra att skörda med vibrator. I Sverige mognar bären troligtvis under första hälften av september. Skörden uppges vara hög.

#### ***Chuskaya=Chuiskaja=Star of Altai***

Har stora, ovanligt söta, orange bär och ger hög skörd med högt C-vitamininnehåll. Som ren Altai-klon kan den angripas av bakterios.

#### ***Prevoschodnaya=Siberian Splendor***

Har de sibiriska klonernas känslighet för svängande temperaturer på vintern och våren. Där sorten trivs ger den hög skörd av stora, ljusorange bär med god, söt smak.

#### ***Orantsevaya=Rysk orange***

Ger hög skörd av mörkt orangeröda bär. Det är en av de tidigaste sorterna, och mognar runt mitten av augusti.

### ***Otradnaya***

Har i finska försök gett hög skörd, men bären är så små, att det är tveksamt om de kan skördas med handburen skakapparat.

### ***Trofimovskaya***

Har i finska försök gett hög skörd. Bären kan troligtvis skördas med handburen skakapparat.

### ***Podarok Sadu***

Har gett hög skörd i finska försök, och inte angripits alls av vissnesjuka. Bären är rel. små, men har i smaktester i Skåne bedömts mycket positivt.

### ***Vorobjevskaya***

Har gett hög skörd i finska försök men, kan angripas mycket kraftigt av vissnesjuka. Bären kan troligtvis skördas med handburen vibrator.

### ***Maltchek och Tomendaya***

Ryska hansorter, härdiga i inlandsklimat men med osäker härdighet i kustklimat.

## **Baltiska sorter**

### ***Avgustinka=Augustinka, Augusta***

Lettisk sort, som testas i bl.a. Bohuslän. Buskarna är relativt lågväxta och har få törnar. Bären är medelstora, orange och med röda prickar. Bärskafterna är långa, och sorten kan troligtvis skördas med vibrator. Skörden är hög och börjar sent, troligtvis i månadsskiftet september/oktober. Sorten har varit mycket frisk i finska försök.

### ***Gibrid Perchika=Hybrid Pertsika***

Även denna en baltisk sort, med mörkorange, medelstora frukter och mycket hög skörd, upp till 30 kg/buske i Lettland. Sorten är dessutom mycket frisk. Bären har medellång stjälk och kan antagligen skördas med vibrator. Innehållet av C-vitamin är relativt högt (upp till 223 mg/100 g), även oljehalten och A-vitamininnehållet är högt. Saften anges vara mycket aromrik och välsmakande och har fått mycket positiv värdering i de skånska smaktesterna.

### ***Perchika=Persika***

Modersort till Gibrid Perchika, som den påminner mycket om.

### ***Sunny***

Ny sort med mycket stora, gula bär, 107g/100 bär. Syrahalten är relativt hög medan oljehalten är moderat, endast 1,5%.

### ***Gold Rain***

Ny sort med medelstora, gula bär med lång stjälk och moderat syra- och oljehalt (2% i Lettland).

### ***Mary***

Ny sort. Bären är små-medelstora, gula-gulorange och har ett högt innehåll av syra, och ganska bra oljehalt, 2,5% i Lettland. Intressant med sorten är dens förmåga att sätta nya skott vid basen av ettårsskotten. Den är den bästa sorten för nerböjning/arching eftersom nerböjningen inte får sorten att sätta färre bär heller. Däremot är bären troligtvis för små och kortstjälkade för skörd med skakapparat.

### ***Tatjana***

Ny sort med medelstora bär med låg syrahalt. I gengäld ligger oljehalten i Lettland på hela 3%! Skörden är dock bara medelhög.

### ***Krasno Plodnaya***

Ny sort med små bär och låg syra- och oljehalt, den är dessutom känslig för *Verticilium* och därför mindre intressant än övriga, lettiska sorter.

### ***Lord***

Ny hansort med mycket aktivt och livskraftigt pollen (annars ofta ett problem hos havtorn).

De nya lettiska sorterna har ännu inte släppts fria på europamarknaden och det är inte känt när detta sker.

## **Hur tar man tillvara bären?**

### **Skörd av bären**

Havtornsbär är förhållandevis hållbara så länge de sitter kvar på busken. Varje sort kan åtminstone skördas över 2-3 veckor utan att förstöras helt, vissa, som Leikora och Dorana även efter det varit frost. Bären bör skördas innan de tinar igen för att undvika jäsning. Kvaliteten verkar dock vara optimal under en relativt kort period, knappt en vecka. Alla bär på samma buske kan skördas samtidigt.

OBS! Eftersom havtorn inte bildar något lösningsskikt mellan bär och stjälk kommer det alltid ut växtsaft vid skörden, och det gör att hållbarheten på skördade bär är mycket dålig. Bär och saft måste frysas omedelbart efter plockningen (eller tillsättas konserveringsmedel), annars möglar bär/saft oftast inom 1 dygn – eller saften börjar jäsa. Enligt tyska uppgifter kan hela bär kylas 6-8 dagar vid 2-3°C.

Innehållet av C-vitamin och pektin är störst i början av mognaden, medan bären ännu är fasta. Under de följande 2-4 veckorna sjunker innehållet av C-vitamin och pektin, medan

innehållet av olja (och de däri lösta vitaminerna A-, E- och K-vitamin) ökar. Då är bären mjuka och går lätt sönder vid skörd direkt från busken. För inte att få för stora förluster bör grenarna då skäras av, frysas och tröskas i efterhand.

C-vitaminet i havtorn reagerar mycket lätt med olika metaller och förstörs snabbt vid kontakt med metall. Bär och saft bör därför förvaras i plastkärl eller plastpåsar. Skördeapparaten bör vara gjorda av plast eller rostfritt stål, som är inaktivt i förhållande till C-vitaminet, alternativt med plastlaminerad metall.

### ***Handpressning***

Den vanligaste metoden i dag är att pressa bären till saft medan de fortfarande sitter kvar på grenarna. Oftast använder man enkla, i regel hemmagjorda **handpressar**, där grenarna med bären pressas mellan en plastfodrad kudde och en grovsil som tar bort stora orenheter som blad o. dyl., varefter saften genom silen rinner ner i en flaska. En färdig press kostar ca 1100-1600 kr beroende av tillverkare. Det finns även **mekaniska** eller **hydrauliska, flyttbara pressar**, som spänns fast på grenarna under pressningen. De skadar oftast grenarna allvarligare än handpressarna. I Tyskland används speciella gummihandskar, som är armerade mot buskarnas törnar, vid användning av handskar bör bären vara mycket mogna, annars kräver det för mycket handkraft att pressa ut saften.

En van pressare kan pressa upp till 2-8 liter i timmen, vilket motsvarar 2,5-12 kg bär. Störst utbyte får man, om man pressar saften sent i mognaden, då bären är mjuka. Saften måste silas ytterligare en gång innan den kan användas. Risken för angrepp av mögelsvampar på grenarna är stora vid denna metod eftersom svamparna får mycket näring från den fruktsaft grenarna är insmorda i efter pressningen, se avsnittet om gråmögel under växtskydd.

### ***Handplockning***

Bären kan plockas **för hand**, men går då nästan alltid sönder, eftersom de inte utvecklar något lösningsskikt mellan stjälk och bär. Den moderna förädlingen kretsar kring att få fram sorter med stjälk och som bildar lösningsskikt. Samt sorter med få törnar! Törnarna gör nämligen skördarbetet i havtorn ganska otrevligt. Handplockning av ca 1-1,5 kg bär per timme är möjligt i en sort med stora bär och få törnar (enligt tyska uppgifter upp till 3 kg/timme, vilken kräver fasta bär, öppna, taggfria buskar och mycket långa bärstjälkar). Om bären skärs av med en kniv klarar man av 1,7-2,5 kg/timme i storfruktiga, taggfria sorter.

Avrivning av bären med gaffel, kam eller ståltrådsklämma blir närmast ett mellanting mellan pressning och handplockning. Effektiviteten ligger närmare pressning, samma gäller skadlig effekt på grenarnas bark. Särskilt ståltrådsklämmorna kan vara tuffa mot barken.

### ***Bärplockare***

En del sorter där bären relativt lätt lossnar från grenen kan skördas med en vanlig bärplockare, men även bärplockare med plastgaller påverkar oftast nästa år skörd menligt pga. barkskador. Skördekapaciteten ligger mellan 6 och 15 kg i timmen beroende av hur mycket bär det finns på grenarna. Metoden fungerar **inte** på sorter, där bären sitter hårt (t.ex. Ljubitel'skaja), men väl på sorter, vars bär inte sitter så hårt fast, t.ex. Julia.

### ***Skörd av hela skott med bär***

I bl.a. Tyskland skär man av de skott, som har bär vartefter de avskurna grenarna tröskas. Om tröskningen sker för hand på friska skott tar hela processen med avskärning och tröskning ca 1300 arbetstimmar per ha. Vanligare är att grenarna chockfrysas i  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , varefter bären borstas eller skakas av. Då räcker ca. 450 timmar/ha för processen. Chockfrysningen är nödvändigt för att bären inte skall förlora färgen. På Öland har nerfrysning till  $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$  dock räckt. Högre temperatur än  $-18$  gör, att enzymerna inte inaktiveras tillräckligt, och bären långsamt förstörs. Även sorter med små och kortstjälkade bär kan skördas med denna metod, fast det är stor skillnad mellan sorterna på, hur lätt de lossnar från grenarna, även i fryst tillstånd.

När grenarna först är nerfrysta förvaras de vid  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  tills de tröskas, vilket också sker vid minusgrader. På Öland används ett tröskverk för bruna bönor. I Tyskland finns det specialbyggda tröskverk för havtorn, där de frysta grenarna skakas på ett transportband och blad och grenar mekaniskt sorteras bort.

Eftersom årsskotten tas bort med de bärande grenarna kan man med denna metod bara kan skördas vart 2-3:e år, åtminstone om alla bärande skott skärs bort vilket är vanligt i Tyskland. Enbart kraftigt växande sorter som Hergo och Leikora klarar av denna metod i längden. I Sverige skulle skörd vartannat år betyda, att man behöver 2400 buskar per ha för att uppnå det höga eko-stödet, vilket riskerar att minska skörden på varje buske pga. plats- och ljusbrist.

På Torslunda Försöksstation på Öland har man tillämpad en skonsammare metod: Vartannat år klippas skotten i toppen av busken av, vartannat år skotten på sidorna. På det viset klara buskarna av behandlingen betydligt längre tid, och mycket av de nödvändiga beskärningsarbeten kan avklaras samtidigt med skörden. Nackdelen är, att många bär lämnas kvar på buskarna, och bara ca 50% skördas. På Öland har bären frusits till  $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$  och tröskats i en vanligt tröskverk med galler för bönor, med fint resultat.

I kvarkenprojektet har man utvecklat en centrifug, mycket likt en modern böntröska. I mindre skala kan man möjligen använda sådana skakmaskiner, som används på laboratorier, en centrifug för kläder av rostfritt stål, eller använda en borste (typ vägborste av mindre modell) monterat över ett transportband. En fläkt kan monteras efter borsten (eller tröskverket) för att blåsa bort blad. Detta har testats på Öland. Det är viktigt att skakningen sker så snabbt att bären inte hinner tina, alternativt att skakningen sker i frysrummet.

### ***Nerböjning/arching***

Nackdelen med avskärningsmetoden har hittills varit att man samtidigt klippte bort årsskotten, som sitter längst ut på tvåårsskotten, så att man inte får bär året efter.

I Lettland har man kommit på, att om man böjer ner årsskotten strax före knoppsprickningen på våren, så stimuleras knopparna längst in på skotten att bryta, så att de nya årsskotten kommer längst in på tvåårsskotten, dvs. närmare buskens mitt än bären på tvåårsskotten. Dessa kan därför klippas av på hösten utan att äventyra nästa års skörd. På det viset kan man skörda 75-85% av bären - varje år. Det är dock långtifrån alla sorter, som passar för metoden, dels varierar förmågan att sätta nya skott vid basen av tvåårsskotten, dels verkar det som om att vissa sorter sätter färre bär på nerböjda skott. Nya sorten Mary drabbas inte av sådana problem.

Återstår att hitta ett rationellt sätt att böja ner skotten och sedan skörda dem maskinellt utan att komma för nära årsskotten. F.n. görs nerböjning och fastbindning av skotten till grästussar på marken för hand. I Lettland kan en övad arbetare börja ner 20 skott per buske på 80-100 buskar på 8 timmar, dvs. det tar 10-14 dagar att böja ner en hektar. Kanske man skulle kunna ”kamma” ner skotten med en sorts taggförsedda tunnband eller samma typ av nät, som man använder för att transportera julgranar?

**Avskärning** av grenar med bär med påföljande frysning och skakning **är ingen bra idé under de första åren**, inte ens med nerböjningsmetoden (se nedan). Det är viktigt, att buskarna verkligen får möjlighet att växa till sig i början. Avskärning tidigt försenar endast den tidpunkt, då buskarna ger full skörd.

På Torslunda försöksstation har plantorna skördats med vinbärströskar redan år 3 och med avskärning från år 4, år 5 varierade skörden mellan 3,5 och 5 kg/buske. Eftersom buskarna klipptes ner efter maskinskörden år 3 kan man räkna att år 5 i utveckling motsvarande år 4, men buskarna har ändå haft lägre skörd än motsvarande tyska buskar. I Tyskland skördas (=avskärning av bärande grenar) inte buskarna för de är 6 år gamla och minst 2-2,5 m höga.

**Vid avklippning av grenar, oavsett om det är med eller utan nerböjning är det viktigt att aldrig klippa av grenarna helt in till stammen utan alltid att lämna minst 10 cm tvåårsskott så att nya skott kan bryta därifrån.**

### ***Bärsugare***

Den skonsammaste skördemetoden är säkert en ”**bärsugare**”, som hydrauliskt suger av bären. De förs förbi en fläkt, som skiljer bär från blad och annat skräp. Bär och skräp samlas sedan upp i skilda behållare. Bärsugaren har uppfunnits av en finsk havtornsodlare. Maskinen är tyvärr relativt dyr i förhållande till kapaciteten. Den skördar bären 1,5-3,5 gånger snabbare än handplockning (snabbast på törniga buskar med korta skaft), men ger bättre kvalitet därför att bären inte krossas och är helt rena från blad och annat skräp. Priset är ca 30.000 kr för både sugaggregat och kompressor, om man sätter sugaggregatet på en industridammsugare ca. 13.000 kr exkl. moms och frakt.

### ***Självgående skakmaskiner***

Det finns även **skakmaskiner**, som skakar eller borstar av bären på busken. Försök i Sverige med en vinbärströskare har dock varit så hårda mot buskarna, att de inte gett skörd 1-2 år efter tröskningen. I Tyskland och Ryssland skördar man buskarna maskinellt vart 2-3:e år och handplockar övr. år om det blir tillräckligt bär för att vara lönsamt. Risken för angrepp av bakterios och vissnesjuka ökar med antalet sår i barken.

Det är skillnad på, hur känsliga sorterna är för tröskaren, i Tyskland har kraftigt växande sorter som Hergo och Leikora klarat påfrestningarna bättre än svagväxande sorter. Naturligtvis klarar sig sorter med stora, långskaftade bär, som lätt kommer i svängning sig bättre än sorter, som sitter hårdare fast på busken. För att få av bären måste maskinen kunna skaka med en frekvens på minst 25-40 Hz, dvs. kraftigare än en vanlig vinbärströska. En sådan maskin kostar minst 500.000 kr.

Vid maskinell skakning bör buskarna planteras så tät, att de när de är fullt utväxta bildar en häck, dvs. med 1-1,25 m mellanrum i raden.

### ***Handburna skakapparater***

I Lettland har man uppfunnit ett litet **handburet skakapparat** (vibrator), som skakar av bären på en buske en gren i taget. Eftersom skakningarna måste vara mycket kraftiga för att få av bären (25-40 Hz) och eftersom vibrationerna överförs direkt till kroppen på skördearbetaren bör apparaten av hälsoskäl inte användas hela dagen av samma person. Snabbast går det, om två personer jobbar ihop, en skakar, och en sköter uppsamlingsduken. Då kan personerna lämpligen byta arbetsuppgifter varje halvtimme. Vid skakning bör man skörda så snart som möjligt efter att bären blivit mogna, annars skakas de lätt sönder och saften går förlorad. Om det varit torrt veckorna innan är bevattning en fördel, annars sitter bären extra hårt fast på grenarna.

Kapaciteten med dessa apparater ligger på 80-100 kg/timme och kräver sorter med stora bär och förhållandevis lång stjälk. Bären bör skördas innan de blir så övermogna, att de skakas sönder, saften är i det närmaste omöjlig att samla upp i duk. Det är också nödvändigt att blåsa bären rena från blad innan beredningen. Priset för en skakapparat ligger på ca. 22.000-30.000 kr/apparat + om nödvändigt ca. 2500 kr för ett litet mobilt elverk för elförsörjning, alla priser exkl. moms och frakt.

Troligtvis kan vilken skakande apparat med rätt frekvensintervall användas med viss ombyggnad, t.ex. en slagbormaskin eller en sticksåg.

Av hänsyn till skördearbetarens hälsa skulle det vara en fördel att montera apparaten på t. ex. en balk på traktorn, så att inte kroppen tar emot skakningarna. En sådan lösning skulle kunna kombineras med en "kabin" av samma typ som används i en tunnelspruta som även kan användas till uppsamling av bären. Detta skulle kunna vara en relativt billig lösning eftersom det endast kräver en kombination av redan känd teknik, inga nya uppfinningar.

### ***En skördemetod är troligtvis inte det optimala för alla sorter***

Olika sorter har olika egenskaper, både vad angår bärens storlek, stjälklängd och hur fast de sitter på busken, och vad angår buskarnas regenerationsförmåga efter t.ex. avklippning eller barkskador. Därför är samma skördemetod inte optimal (eller kanske ens möjlig) för alla sorter. Tyvärr är optimal skördemetod långtifrån fastlagt för alla sorter.

Likadant vill optimal skördemetod varierar i odlingar av olika storlek, det som är mest lönsamt i en storodling kräver kanske så stora investeringar, att samma lösning är omöjlig att förränta i en liten odling.

Det kommer därför troligtvis alltid att användas olika skördemetoder i olika odlingar, och det är därför viktigt med ett stort urval av sorter med olika egenskaper.

### **Skördens storlek**

På de moderna sorterna kan man räkna med en skörd på minst 6-16 kg bär per buske, beroende av ålder och vitalitet, på vissa mycket produktiva sorter upp till 20-30 kg på en fullvuxen buske. På Öland har skörden varierat mellan 2,4 och 8,2 kg/buske på 4 år gamla buskar, huvudsakligen på svenska nummersorter. I Finland har skörden på de nya finska sorterna legat mellan 7,5 och 14 kg/buske på fullvuxna buskar (från år 5-7).

En del ryska sorter ger ännu högre skörd, Ljubitel'skaja och Prozrachnaya t.ex. 12,5 kg/buske i genomsnitt över 5 år, varierande mellan 10 och 14,5 kg/buske i det inre Österbotten. På Öland har buskarna år 5 gett 3,5-5 kg/st., dessa buskar skadades dock kraftigt av maskinskörd år 3. Full skörd kan förväntas 4-7 år efter planteringen om buskarna strax kommer i bra växt och inte beskärs onödigt (eller skördas med beskärning tidigt i förloppet).

### **Optimal skördetid**

När man skall skörda bestäms av vad bären skall användas till. T.ex. är innehållet av C-vitamin och fruktsyror störst i början av mognaden medan innehållet av olja och A-vitamin störst i fullmogna bär.

Över hur lång tid man kan skörda är dels en fråga om sortens egenskaper, men också på hur starkt kravet på enhetlighet i skörden är. Uppgifterna på skördelängd varierar från 3 veckor till under 1 vecka per sort. Försök i Skåne tyder på, att tidigtmognande sorter har bäst kvalitet tidigt i mognadsförloppet, och sena sorter sent i mognaden.

Om bären skall användas till livsmedel tyder försök på SLU-Balsgård på, att man med hjälp av ett refraktometer (sockerhaltsmätare) och ett pH-meter enkelt och billigt själv kan bestämma optimal skördetid, eftersom förhållandet mellan socker och syra i varje sort verkar kunna användas som mått för smaken, där bäst smak ligger inom ett mycket lite intervall för varje sort utan större variation från sort till sort. Hittills har detta optimumintervall bara bestämts för ett fåtal sorter, men går naturligtvis att få fram även för andra sorter.

# Användning av havtorn

## Vad innehåller bären?

Bären kan uppdelas i

- 1) Råsaft
- 2) Skal och fruktkött
- 3) Kärnor

### *Råsaft*

Råsaft från havtorn är inte klar, utan påminner mest om apelsinsaft. Färgen varierar från gul till mörkröd beroende av sort och mognadsgrad. Saften förstörs lätt av ljus och luft (syre), så saften bör inte i onödan utsättas för detta. Även kontakten med metaller (utom rostfritt stål) bör undvikas, eftersom C-vitaminet förstörs av metaller.

Till 1 liter råsaft åtgår 1,3-1,5 kg bär, minst vid storfruktiga sorter. Om man ställer saften lugnt eller centrifugerar den kommer råsaften att dela sig i 3 skikt:

- a) Överst: Fruktköttoljan + vax från skalen, det som kallas hävtornsolja. Den är gulorange-mörkröd och består av ca 30% mättade fettsyror och ca 60% omättade fettsyror. Oljan stelnar vid 10-15°C. Huvudparten av pro-A-vitamininnehållet samt andra karotener finns i fruktköttoljan, samt de för havtorn typiska aromämnen och flavanoider (P-vitamin, stoppar fria radikaler, och används i behandlingen av strålskador). En del av E-vitaminet och K-vitaminet finns också här. Det är nästan alltid denna olja som används i naturmedicin, och oftast även i kosmetika eftersom det är denna olja, som har sårhelande egenskaperna. För att få så hög andel olja som möjligt bör bären skördas sent i mognaden, efter att de blivit mjuka. Pressningen bör ske vid låg temperatur för att inte de omättade fettsyrorna i olja skall förstöras. Innehållet av olja varierar mellan de olika sorterna, och ligger oftast mellan 2 och 4%
- b) I mitten: Fruksaften, ett klart skikt med en del aromämnen, främst organiska syror (pH ligger på 2,6-3,5) och nästan hela C-vitamininnehållet, huvudparten av spårämnessinnehållet och visst spor av B-vitaminer. För att få högt innehåll av C vitamin bör bären skördas strax efter det att de mognat, innan de börjar bli mjuka. Vid samma tid är innehållet av organiska syror som högst. C-vitamininnehållet varierar inte bara med mognadsgraden utan även mellan sorterna och ligger mellan 50 och 1500 mg/100 g råsaft. I de odlade sorterna oftast mellan 100 och 450 mg/100 g.
- c) Längst ner: Fruktkött, fasta beståndsdelar som gått genom pressduken, se avsnittet om skal och fruktkött nedan.

Andelen saft+olja ligger oftast på 65-80% av bärvikten, beroende av sort, mogenhet och pressens effektivitet.

## I presskakan

### *Skal och fruktkött*

I denna fraktion finns ofta över hälften av oljan. Den kan ev. utvinnas vid extraktion eller pressning. Då torkas ofta presskakan först så att vattnet försvinner. Därefter extraheras oljan med en annan, billigare olja, t.ex. solrosolja, eller bottensatsen pressas. B-vitaminerna, fram för allt det för växtriket sällsynta B12 finns främst i skalet. Havtorn innehåller följande vitaminer i B-gruppen: B1, B2, B3 (Niazin), B6, B9, B12, pantotensyra, folsyra och Biotin. För vegetarianer och kvinnor som tar P-piller är det viktigt med tillskott av B-vitamin. Det finns även en del C-vitamin kvar i denna fraktion, som därför inte bör förvaras i metallkärl om de inte är gjorda av rostfritt stål.

### *Kärnor*

Havtorn är egentligen en skenfrukt (som äpple eller nypon), och innehåller ett frö per "bär", vilket utgör 8-10% av bärvikten. 1000 frön väger 10-12 g. Även fröna innehåller olja. Det är i denna olja, som de flesta omättade fettsyror finns, 89% av oljan består av omättade fettsyror. Huvudparten av E-vitaminet och huvudparten av K-vitaminet finns också i kärnoljan, däremot är innehållet av pro-A-vitamin och andra karotener betydligt lägre än i fruktköttoljan, och därmed också färgen svagare.

Även de för havtorn typiska aromämnen saknas nästan och smaken är därför ganska neutral. Kärnolja är tunnflytande och på grund av innehållet av E-vitamin mycket hållbarare än fruktköttoljan. Ändå bör oljan pressas vid låg temperatur och ljus- och luftpåverkan minskas så mycket som möjligt. Kärnolja används dels som matolja, dels i kosmetika.

### *Totalolje/blandolja*

För störst utbyte av olja torkas bären och fruktkött och kärnor pressas ihop. Vid kallpressning hålls vitaminerna kvar i oljan, vid varmpressning minskar vitamininnehållet väsentligt, även om utbytet av olja blir större.

## Användning

Havtorn används stort sett enbart för förädling i någon form:

**Råsaft:** Råsaft används som råvaror vid framställning av Saft, marmelad, gelé, kräm, glass, sorbet och vin, smaksättning av andra produkter som smör, senap eller honung samt till utvinning av bl.a. vitaminer, gula och orange färgämnen och frostnukleatorer (frysfrämjande ämnen) kan utvinnas av råsaften, så även fenoler och flavanoider. Eftersom råsaften är så koncentrerad måste den spädas kraftigt för att bli drickbar, ibland blir de 25 % fruktsaft som krävs för att kalla produkten för juice också för kraftigt. Ibland blandas havtornen med grönsaker som rabarber eller morötter, även om det vanligaste är att blanda med äpple.

**Hela bär** kan användas som dekoration (särskilt sorter med stora bär och mild smak som t.ex. Ljubitelkaja), chutney eller i torkad form som te, i kryddblandningar, som brännvinskrydda. eller för smaksättning av honung, vinäger eller matolja. Hela eller delade bär kan också torkas för att användas t.ex. i bakverk eller müsli.

Havtorn har mycket kraftig smak och råsaften behöver spädas 3-10 gånger för att inte smaka obehagligt starkt. Det är då vanligt att blanda med antingen vatten eller någon form av mildare juice, t.ex. från äpplen eller morötter. Havtornsbär innehåller mycket syra och lite socker, så sötningsmedel måste nästan alltid tillsättas produkten. Osötade havtornsprodukter kan användas i produkter avsedda för diabetiker.

Pga. oljehalten skiktas sig havtornssaft i en oljefas med olja, A-, E-, F- och K-vitamin och en vattenfas med fruktsyror, B-, C- och P-vitaminer. Skiktningen sker naturligt inom en halvtimme men kan förseñas med flera månader genom att tillsätta en icke-gelbildande pektintyp (t.ex. sockerbetspektin) i en koncentration av 0,2-1%. Detta utan att påverka saftens viskositet märkbart.

**OBS!** Pga. det mycket låga pH-värdet i havtornssaft (2,2-3,5) kan personer med anlag för njursten få problem om det äter/dricker för mycket havtornsprodukter. Det låga pH-värdet och havtornens höga innehåll av kalcium kan göra, att en del pektintyper fungerar dåligt i havtornssaft. Man kan därför behöva justera pH-värdet uppåt och välja en pektintyp, som är lite känslig för höga kalciumhalter när man jobbar med havtornmarmelad och -gelé.

### **Konservering**

Eftersom havtornssaft lätt angrips av mögelsvampar måste även de beredda produkterna konserveras på något sätt. I ekologisk odling är socker enda tillåtna konserveringsmedel som kan vara aktuellt för havtorn, även om blandning med benzoat- och sorbatrika frukter som lingon, tranbär eller rönnbär kanske skulle kunna fungera som konservering.

Pastörisering är en annan möjlighet att konservera saften på. Uppvärmning till högre temperatur eller kokning under längre tid förstör både smakämnen och vitaminer i saften. Saftens låga pH-värde verkar också konserverande. Ett sätt att bevara smakämnen i havtornen är att produkter med havtornssaft, som kräver uppvärmning under beredningen, först tillsätts havtornssaften efter nerkyllning till ca 80-85°C. Uppvärmning till ca. 75°C i minst 10 minuter är dock nödvändigt för att inaktivera saftens egna enzymer, som också kan förstöra smak och vitaminer. Smakförsämringen inträder snabbt, oftast inom 1-2 timmar efter pressningen, så pastöriseringen bör ske i direkt anslutning till pressningen. Snabb avkyllning efter uppvärmningen minskar förstörelsen av smakämnen. Frysning av produkterna är naturligtvis en tredje möjlighet, nerfrysningen bör ske till minst - 23°C för att helt inaktivera enzymerna.

**Presskakan** från saftpressningen bör kunna torkas och malas till mjöl, som dels kan användas som inblandning i bakverk, dels som paneringsmjöl med raffinerat, syrlig smak i likhet med paneringsmjöl gjort på äppelpresskaka

**Oljan** används till livsmedel, till medicin eller andra hälsoändamål, kosmetika och hudvårdsprodukter eller som naturlig färgämne (röd-orange). Oljan har en sårhelande och desinficerande effekt och används traditionellt på brännsår och strålningskador (bl.a. efter Tjernobykatakastrofen) samt vid eksem. Ren fruktköttolja har en strålningskyddande faktor motsvarande solfaktor 4.

Inom naturmedicinen används havtornolja bl.a. som sterolkälla. Steroler kan ersätta kolesterol i kroppen, men utan att ge kolesterolens negativa effekter. Havtornsolja har ett nästan idealisk förhållande mellan Omega 6 och Omega 3-fettsyror, nämligen 1,9 i fruktköttoljan och 1,3 i fröoljan (rekommenderad värde: 1-2). Det gör, att havtornsolja motverkar hjärt- och kärlsjukdomar (minskar blodkoaguleringen). Oljan verkar dessutom helande på slemhinnor, och stimulerar och återställer immunförsvaret. Den anses även motverka cancer och depression.

**Presskakan** från oljepressningen kan användas som djurfoder, speciellt gnagare som kaniner och marsvin verkar tycka mycket om det. Även denna presskaka kan förstås malas till mjöl.

**OBS!** För att få miljöstöd för ekologisk odling måste åtminstone en del av skörden användas för livsmedeländamål (ev. som kosttillskott). Dvs. att eko-stöd inte betalas ut för fält, där bären enbart skördas för användning i läkemedel eller kosmetika och hudvårdsprodukter.

### ***Andra användningsmöjligheter för havtorn***

Förutom bären, som är havtornens viktigaste produkt, kan barken användas som naturmedicin mot svulstbildning. Bladen, som är mycket näringsrika (15-25% protein), fast beska, kan användas som djurfoder, liksom årsskotten. Bladen kan också användas till mörkfärgning av garn, som blir nästan svart. Man kan även utvinna garvsyra från bladen. På grund av bladens innehåll av bitterämnen bör de silas bort från saften snabbt efter pressningen, eller vid skörd av hela bär blåsas bort innan bären beredas eller frysas. Havtornens ved är mycket hård och ljusgult-krämvit. Den kan användas till svarvnings- och intarsiaarbeten.

### ***Marknaden***

Intresset för och kännedom om havtornsprodukter har ökat markant i Sverige – och resten av världen – de senaste 15 åren. Numera är havtornsprodukter på livsmedelsmarknader med direktförsäljning från odlare till konsument inte ovanligt, åtminstone inte i de delar av landet, där det finns odling. Även i de flesta hälsokostbutiker är det nu möjligt att köpa en rad havtornsprodukter.

Många förädlingsföretag, både mindre och större, är intresserade av att köpa svenska, ekologiska bär. Så även restaurangbranschen. Ev. kan man på sikt sälja direkt till hälsokostaffärer. Mindre producenter man kan sälja de förädlade varorna direkt till

konsument på marknader, det betingar ofta det högsta priset. Även företag som tillverkar naturläkemedel och kosmetika är presumtiva kunder. Så även stora livsmedelsföretag inom saft, sylt och mejeribranschen.

Marknaden för havtornsprodukter är väl etablerad i Finland, Baltikum och Tyskland. Åtminstone till Finland och Tyskland skulle export säkert vara möjligt, Finland har dock de högsta priser. Hur prisbilden utvecklas nu när de baltiska länderna kommit med i EU återstår att se, än så länge är det dock brist på bär på världsmarknaden, huvudparten kommer från naturliga bestånd av havtorn och saknar väldefinierade egenskaper. Alla de baltiska länderna har hög produktion av havtorn. Man kan dock misstänka, att huvudparten av bären kommer att köpas upp av de mellaneuropeiska förädlarna, då främst för oljeproduktion till kosmetikaindustrin. Dessutom blir importbären aldrig "svenskodlade" även om de oftast är ekologiska (och därför kan återcertificeras och därmed KRAV-märkas).

För närvarande ligger priserna på ca. 45-55 kr/kg bär från Baltikum, 25 kr/kg från Tyskland (pallvis). I de tyska bären finns åtminstone 15-25% blad och skott med, så kilopriset för rena bär ligger på ca. 30-35 kr/kg därifrån. Billigare bär kan fås vid inköp av större mängder. På torget i Finland kostar en liter råsaft ofta 8-12€, dvs. ett kilopris på bären på 100-170 kr/kg bär. Mindre mängder bär i Sverige kan köpas för 70-80 kr/kg.

Havtornsolja av varierande kvalitet (kärnolja, blandolja, fruktköttolja) kan fås i större mängder till ca. 1000-2000 kr/l, och säljs till konsument för ca. 50-90 kr/10 ml av större kosmetikföretag.

# Havtorns-bilder

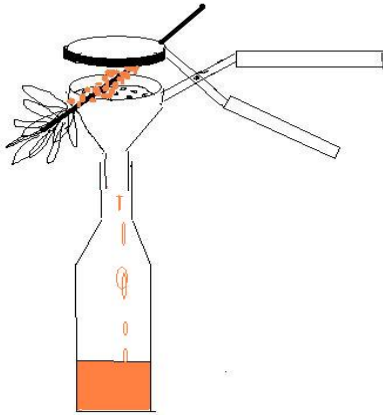


Havtorn är en s.k. Pionjärväxt som växer naturligt längs Sveriges kuster. Ofta är de vilda klonerna mycket taggiga och har ofta också små bär. Många vilda kloner har dock ganska stora bär och mycket god smak (överst).

Odlade sorter har oftast färre taggar: Ljubiteljskaja (t.v.) är förädlad fram för sina stora bär och höga skördes skuld, Julia (nedan) främst för sitt prydnadsvärde. Foto: Kirsten Jensen, Länsstyrelsen i Västra Götalands Län ©



## Skördemetoder för havtorn

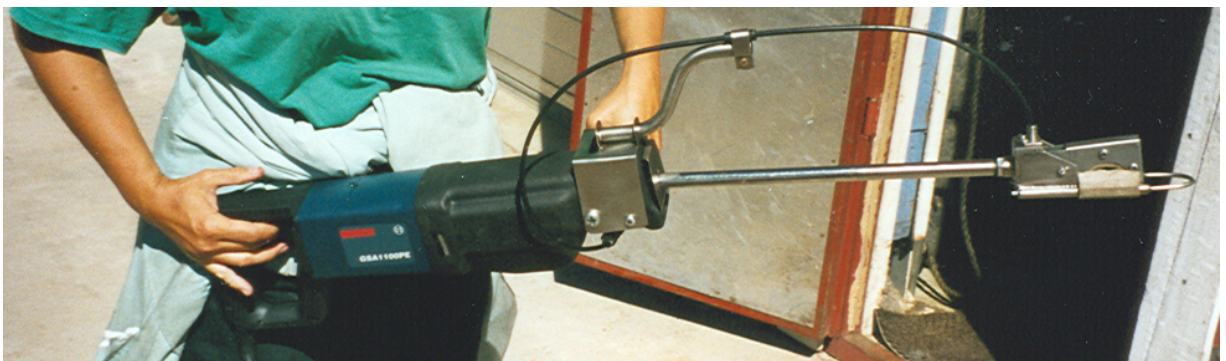


Pressning av saften direkt på busken praktiseras främst vid skörd av vilda buskar (ovan)

Foto: Kirsten Jensen, Länsstyrelsen i Västra Götalands Län©

Havtornssugare, hydraulisk bärsugare med sorteringsenhet för blad (t.v.).

Foto: Uppfinnare Pekka Flöjjer©



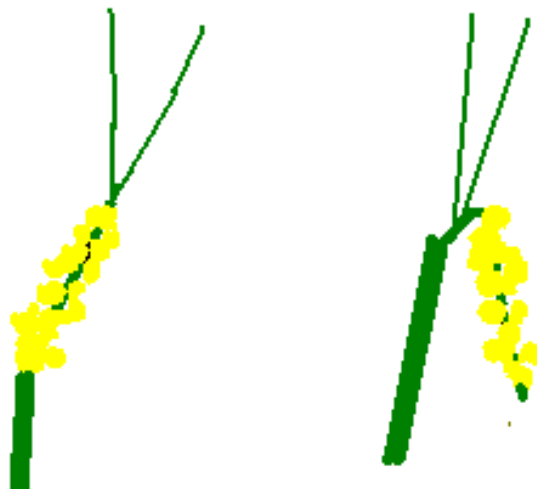
Skakapparat Woodpecker från Lettland som skakar av bären gren för gren. Fungerar bra på sorter med gles sittande, stora och stjälkade bär. Foto: Kirsten Jensen© , Länsstyrelsen i Västra Götalands Län



En vanlig skördemetod i stora odlingar är att klippa av grenarna med bär, chockfrysa dess och sedan tröska av de frysta bären i ett tröskeverk – här ett tyskt tröskeverk utvecklat av Humboldtuniversitetet i Berlin.



Avklippning av grenarna med bär tar i regel bort nästa års skörd (årsskotten), som kommer nederst på grenen och mellan bären (än hängande gren lyfts upp på bilden t.v.). Vid nerböjning av de bärande grenarna (arching) innan årsskotten sätts kommer dessa att bildas längst upp på grenen, ovanför bären och skärs därför inte av vid skörden (principskiss nedan). Alla foton: Kirsten Jensen, Länsstyrelsen i Västra Götalands Län©





Rådjur som äter på bladen och fejar hornen är de värsta skadedjuren på havtorn, även harar kan skada buskarna allvarligt

Alla foton: Kirsten Jensen, Länsstyrelsen i Västra Götalands Län©

Traditionell ogräsbekämpning med t.ex. sidoställd fräs med sensor skulle troligtvis skada buskarna för mycket. Ett fingerhjul (nedan) av mjuk plast som inte träffar grenarna skulle troligtvis göra mindre skada. Eftersom fingerhjulen är markdrivna skulle de dessutom vara billigare (här i vinbär).

