

Slutrapport för projekt 0356015 och V0556022

Produktion av jordgubbar och hallon med hög kvalitet i plasttunnel och under utvidgad säsong, 2003-05.

Birgitta Svensson, försöksledare, SLU Rånna försöksstation, Institutionen för Växtvetenskap, Box 44, 230 53 Alnarp, e-post: Birgitta.Svensson@vv.slu.se

Sammanfattning

Jordgubbar och hallon har odlats i försök i tunnel och ute, 2003-2005. Tunnlarna har gett en tidigare skörd och varit ett väsentligt klimatskydd vid mycket regn och hagel. För jordgubbar har avkastningen varit relativt lika i tunnlar och ute men med mycket mer mjöldagg i tunnlarna. Ute har det istället varit mycket regnskadade bär, särskilt 2004. Vissa sorter, tex. Filon och Pavana är inte lika känsliga för mjöldagg vid odling i tunnel men de har inte tillräcklig smak och är inte tidiga nog. Högre fuktighet i tunnelodlingen under våren kan ge mindre mjöldaggsproblem vilket bör utredas ytterligare. Jordgubbsodling i tunnel kan bidra till en förbättrad lönsamhet i företaget när säsongen kan förlängas. Hallon odlade i tunnel har gett mycket positiva resultat med signifikant ($p < 0,01$) högre avkastning och färre kasserade bär jämfört med odling ute. Glen Ample har gett något tidigare och högre skörd än Tulameen vid odling i tunnel, men inte vid odling ute. Tulameen har blivit mycket omtyckt för sin goda smak. Hallonodling i tunnel kan rekommenderas eftersom det ger en säker och hög avkastning med god bärkvalitet.

Finansiering

Projektet har finansierats genom bidrag från Svensk lantbruksforskning Trädgårdsfonden, Skövde kommun samt SLU Rånna försöksstation.

Material och metoder: Jordgubbar

Projektet är uppdelat i 3 olika försök med 1 försök i varje tunnel.

Försök 1: Tidig produktion av jordgubbar, del 1. Sorter och planttyper, 2003-05

I augusti 2003 planterades 3 sorter av 2 plantstorlekar, i tunnel och ute.

- 1) stora (1-åriga) plantor av Korona,
- 2) små (nygjorda) plantor av Korona,
- 3) stora (1-åriga) plantor av Honeoye,
- 4) små (nygjorda) plantor av Honeoye
- 5) stora plantor Cavendish.

Plantorna etablerades under hösten 2003 och täcktes med fiberduk, 17g/m², december-mars 2003-04 samt fiberduk 22 g/m², december-mars 2004-05. Försöket planterades i dubbelrader med en droppslang i mitten. 4 (stora plantor) respektive 6 (små plantor) planterades per meter dubbelrad. 2004 plasttäcktes tunnlarna den 15 april och gavlarna öppnades helt from. Våren 2005 plasttäcktes tunnlarna den 23 april och gavlarna öppnades helt den 6 juni. Försöket utfördes som ett split-plot försök med tunnel resp. ute som storrutor och de olika behandlingarna randomiserade i 3 block inom storrutorna. Ett humlebo placerades i en av tunnlarna när blomningen började.

Växtskyddsbehandlingar i försöket 2004

Preparat/ organism	Problem	Datum	Tunnel	Ute
<i>Amblyseius cucumeris</i>	Jordg.kvalster	29 apr	X	X
		26 maj	X	X
		23 juni	X	X
Bayleton S	Mjöldagg	19 maj	X	X
Svavel 1 %	Mjöldagg	3 juni	X	
Switch 62,5 WG	Gråmögel	27 maj	X	X
		3 juni		X
Topas 100 EC	Mjöldagg	13 aug	X	X
Vertimec	Kvalster	31 aug	X	X

Växtskyddsbehandlingar i försöket 2005

Preparat/ organism	Problem	Datum	Tunnel	Ute
<i>Amblyseius cucumeris</i>	Jordg.kvalster	4 maj	X	X
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	Spinnkvalster	11 maj	X	
<i>Amblyseius swirski</i>	Kvalster /trips	15 juni	X	X
Rako rapsolja 1,0%+	Mjöldagg	26 april	X	
Natriumbikarbonat 0,5 %		3 maj	X	
		17 maj	X	
		31 maj	X	
		7 juni	X	
Svavel 1 %	Mjöldagg	9 maj	X	X
		17 juni	X	
Zence 2,5 %	Mjöldagg	24 maj	X	
Agri 50E	Löss, trips, mjöldagg	13 maj	X	
		13 juni	X	
Switch 62,5 WG	gråmögel	8 juni		X
		14 juni		X
Euparen M 50	gråmögel	20 juni		X

Försök 1: Tidig produktion av jordgubbar, del 2. Sorter och marktäckningsplast, 2004-05.

I augusti-september 2004 planterades 4 sorter: Honeoye, Korona, en nr sort från Balsgård samt Christine (ny sort från England) i tunnel. Honeoye och Korona planterades på 2 olika plasttyper a) brun plast, Opalene® och b) en gråsvart nedbrytbar, stärkelsebaserad plast, Bioagri. Plantorna etablerades under hösten 2004 och täcktes med fiberduk, 22g/m², december-mars-05. Tunneln plasttäcktes den 23 april och gavlarna öppnades helt den 6 juni 2005. Plantering i enkelrader med droppslang. Försöket utförs som ett randomiserat block försök med tre upprepningar, endast i tunnel.

Mätningar: blomningstid, skörd, angrepp av växtskadegörare.

Behandlingar i försöket 2005 som i försök 1, del 1.

Försök 2: Produktion av jordgubbar med förlängd säsong. 5 sorter, 2 planteringstider, tunnel och ute, 2003-05

Sommaren 2003 producerades nya plantor av **Honeoye, Korona, Florence och Filon**. Av sorten **Pavana** användes 1-åriga plantor från 2002. Samtliga plantor var genomrotade och klara i början av augusti. Istället för att planteras då, fick de stå kvar i sina brätten (Multitop, ca 0,2 l per planta), med näringsbevattning, invintrade ute och i december lades de in i fryslager, -2 °C. Hälften av plantorna togs ut och planterades den 3 maj och den andra hälften den 25 maj 2004. Plantering både i tunnel och ute, som försök 1. För att dessa frigoplantor skulle etablera sig bra trots värmen i tunnarna bevattnades de dagligen med sprinklers, 30-60 min, mitt på dagen under de första veckorna.

Dessutom användes droppbevattning med näring. Ingen svamp- eller insektsbekämpning utfördes före skörd 2004 och som i försök 1, 2005 (ovan). Försöket utfördes som ett split-plot-försök med tunnel respektive frilandsodling som storrutor och 3 randomiserade block inom storrutorna,

Mätningar: blomningstid, skörd, angrepp av växtskadegörare, 2004-05.

Den 6 juli 2005 lades bär för lagring 1) 24 tim vid 20°C och 2.) 48 tim vid 6°C

Material och metoder: Hallon

Projektet består av ett försök planterat i tunnel och ute. Hallonen är planterade på en ca 100 cm bred plastbädd täckt med 0,05 mm tjock brun plastfolie (Opalene®). Droppslang, T-tape, för bevattning och näringstillförsel är placerad ovanpå jorden men under plasten i plantraden. Plantavståndet är 70-80 cm, 1,3 planta per m.

Försök 3: Produktion av hallon under utvidgad säsong. 2 sorter och 2 planteringstider, 2003-05.

Hallonplantor av sorterna Glen Ample (Skottland) och Tulameen (Holland) levererades från Elitplantstationen i juni 2003 och planterades genast i krukor om 2 liter. I augusti samma år planterades hälften av plantorna ut i försöket medan den andra hälften fick stå kvar i sina krukor till april 2004. Vid planteringen på våren var avsikten att dessa hallonplantor skulle stå kvar i sina krukor för att eventuellt tas in i kyl till vintern 2004/05. Eftersom försöksrutorna var randomiserade blev det omöjligt att tillföra vatten och näring på ett likvärdigt sätt till två olika planteringssystem, så även de i april-04 planterade hallonplantorna grävdes ner i plastbädden på samma sätt som de som planterats i augusti-03. Plasten lades på tunneln samtidigt som hallonen planterades, den 15 april, och togs av efter skörd i augusti. Försöket utfördes som ett split-plot-försök med tunnel respektive frilandsodling som storrutor och 3 randomiserade block inom storrutorna, Mätningar: skörd samt angrepp av växtskadegörare, 2004-05.

Statistik

Samtliga resultat är bearbetade med GLM proceduren i SAS®, version 9.1 (SAS Institute Inc., Cary, NC USA, 2002-2003).

Resultat Jordgubbar

Resultaten redovisas för respektive skördeår då det är olika faktorer som påverkar skörderesultatet. Första skördeåret har planteringstiden och planttypen stor betydelse medan sortegenskaperna slår igenom mest till andra skördeåret.

Försök 1: Tidig produktion av jordgubbar, del 1. Sorter och planttyper, 2003-05, Figur 1, tabell 1 2004

2004 är första året efter en sensommarplantering vilket normalt ger 25-50 % av full skörd.

Vid en jämförelse mellan odling i tunnel och ute, av alla tre sorter och planttyper, så gav odling ute signifikant ($p < 0,01$) högst totalskörd. Det är dock ingen skillnad på mängden klass-1 bär inne och ute, eftersom det blev mer mjöldaggsbär inne, och mer regnskadade, övriga bär ute. För stora plantor av Honeoye och Korona är det ingen skillnad i total avkastning i tunnel och ute medan det är stor och signifikant skillnad för små plantor. Skillnad i tidighet mellan odling i tunnel och ute var störst i Cavendish med 13 dagar, 8 dagar i Korona och 6 dagar i Honeoye.

Skörd i tunnel. Honeoye gav relativt låg avkastning i både små och stora plantor och andelen klass 1 var 82 % i de stora plantorna. Cavendish utvecklades bättre än Honeoye och gav 84 % klass 1. Korona fick mycket mjöldagg främst i de stora plantorna och gav där 34 % klass 1 och de små hade 61 %.

Skörd ute. Det var lika avkastning av klass 1 bär i de tre sorterna men Korona gav den högsta totala mängden. I Korona förekom en del mjöldagg men det var framförallt regnskador på bär som gav kasserade bär. Honeoye gav 82 %, Cavendish 74 % och Korona 42 % klass 1.

2005

Tabell 1, figur 2, tunnel och ute.

Den totala avkastningen skiljer inte mycket mellan odling i tunnel och ute. Korona odlad ute har högst avkastningen jämfört med övriga sorter ute, men är samtidigt lika som Honeoye och Cavendish i tunnel. Avkastning av klass 1 bär var signifikant ($p < 0,01$) högst för Korona och Honeoye odlade ute jämfört med övriga led. Skillnad i tidighet mellan odling i tunnel och ute var störst i Cavendish med 10 dagar och 8 dagar i Honeoye. I Korona odlad i tunnel avbröts plockningen pga. mjöldagg.

Skörd i tunnel. Den totala avkastningen var lika i de tre sorterna. Andelen klass 1 bär var 47 % i Honeoye, 50 % i Cavendish och bara 6 % i Korona pga. mjöldaggsangrepp. Det förekom inga ruttna bär och bara en obetydlig mängd bär med andra skador.

Skörd ute. Den totala avkastningen var signifikant ($p < 0,05$) högst i Korona, och lägst i Cavendish. Andelen klass 1 bär var 95 % i Honeoye, 80 % i Cavendish och 70 % i Korona.

Avkastning av klass 1 bär var signifikant ($p < 0,01$) högst i Honeoye och Korona odlade ute. Avkastningen för Honeoye i tunnel samt Cavendish i tunnel och ute var lika

Bärkvalitet. Storleken av klass 1-bär var i medel för säsongen 17-18 gram i alla sorterna både i tunnel och ute. Smak och utseende bedömdes av plockarna under säsongen. Cavendish var mest omtyckt för både smak och utseende i tunnel medan Korona ansågs bäst vid odling ute.

Skadegörare: Inga allvarliga angrepp av insekter eller kvalster förekom varken i tunnel eller ute. Vid avräkning av jordgubbskvalster direkt efter skörd fanns mindre än 1 kvalster per 10 blad.

Sjukdomar: Gråmögel förekom inte alls under 2005 varken i tunnel eller ute. Mjöldagg var ett stort problem i tunnel i alla sorter samt i Korona ute.

Försök 1: Tidig produktion av jordgubbar, del 2. Sorter och marktäckningsplast, 2004-05.

Tabell 2, figur 3, enbart tunnel.

Eftersom det var en relativt sen plantering 2004 blev skörden låg 2005. Det var inga skillnader mellan sorterna när det gäller avkastning totalt eller av klass 1 bär. Korona på vanlig plast (Opalene) hade dock signifikant ($p < 0,05$) mer mjöldagg än samtliga andra led, dvs. även mer än Korona på nedbrytbar plast. Det var signifikant ($p < 0,05$) skillnad i medelskördedag mellan Honeoye på vanlig plast, 19 juni, och nrsorten och Christine den 26 juni. De olika plasttyperna gav inga signifikanta skillnader i blomningstid, skördeperiod eller medelskördedag i Honeoye och Korona.

Försök 2: Produktion av jordgubbar med förlängd säsong. 5 sorter, 2 planteringstider, tunnel och ute, 2003-05

2004

Samtliga sorter gav låg skörd från båda planteringstiderna. Endast Filon och Pavana nådde mer än 100 gram per planta. Det blev en stor andel ”övriga” bär både i tunnel och ute. I tunneln fick bären ofta ett tråkigt och torrt utseende, medan de ute fick regnskador. Mjöldagg förekom i tunneln i samtliga sorter men var mest framträdande i Korona och Honeoye. Medelskördedag för samtliga sorter planterade i tunnel den 3 maj var den 16 juli och ute den 28 juli. Medelskördedag för samtliga sorter planterade den 25 maj i tunnel var den 23 juli och ute ca den 1 augusti. Honeoye och Korona gav låg skörd (< 80 gram per planta) oavsett när de planterades och om det var i tunnel eller ute. Florence presterade precis 80 gram per planta vid plantering i tunnel den 3 maj och bara omkring hälften vid övriga planteringar. Filon och Pavana gav 130 resp. 110 gram per planta vid plantering i tunnel den 3 maj medan de övriga planteringarna bara gav mellan 20 och 80 gram per planta. Planteringarna med Honeoye och Korona kan jämföras med plantering av samma sorter i Försök 1, del 1, dvs. i början av augusti 2003, se figur 1.

2005, Tabell 3, figur 4, tunnel och ute

Avkastning av klass 1 bär och total skörd varierade mycket mellan sorterna. Det var dock ingen signifikant skillnad mellan olika planteringstider från 2004, varför ett medel av de behandlingarna redovisas. Sorten Filon gav en signifikant överlägsen totalskörd jämfört med övriga sorter. Skillnad i tidighet (medelskördedag) mellan tunnel och ute var 8 dagar i Honeoye (samma som i försök 1), 6 i Korona, och 10 i Filon och Pavana. I Florence avbröts plockningen.

Skörd i tunnel. Filon och Pavana gav signifikant ($p < 0,05$) högst avkastning av klass 1 bär. Filon hade 80 % klass 1 och Pavana 89 %. Honeoye gav endast måttlig skörd med 64 % klass 1 bär, Korona hade 22 % och Florence 34 % klass 1. Alla sorter utom Pavana fick mycket mjöldaggsbär i tunnel. Florence som är en sen sort, utvecklades dåligt i tunnel och fick därför 38 % klassade som övrig skada och 29 % som mjöldagg.

Skörd ute. Även ute gav Filon den signifikant högsta avkastningen av både total och klass 1 skörd. Korona, Pavana, Florence hade lika totalskörd medan Honeoye hade något lägre total avkastning. Honeoye hade 94 % klass 1, Korona 57 %, Filon 86 %, Florence 80% och Pavana 73 %.

Bärkvalitet. Filon, Florence och Pavana hade 13, 17 resp. 25 % regnskadade eller ruttna bär vid odling ute. I tunnel var andelen övriga skador liten förutom i Florence som blev riktigt dåliga vid värmeböljan i början av juli. Vid lagring var det endast Honeoye som hade ett bra utseende efter båda behandlingarna. Övriga sorter såg ”mosiga” ut och med synliga tryckskador. Viktsförlusten var ca 2 % vid 20 °C för Korona och 1 % för övriga sorter. Efter kyla i 2 dygn var skillnaderna i viktsförlusten mer tydliga mellan tunnel och ute för Filon och Korona, 7 % ute mot 1 % i tunnel.

För Honeoye var skillnaden obetydlig med 0 resp. 1 % i förlust vid odling i tunnel och ute. Bärstorleken var något mindre, 1-3 gram per bär i Honeoye, Korona, Filon och Pavana men 6 gram lägre i Florence, vid odling i tunnel jämfört med ute. Smaken på bären bedömdes av plockarna under säsongen. Honeoye, Korona och Florence fick omdömet goda både vid odling i tunnel och ute, medan Filon och Pavana dömdes ut för otillräcklig smak.

Skadegörare: Inga allvarliga angrepp av insekter eller kvalster förekom varken i tunnel eller ute. Vid avräkning av jordgubbskvalster direkt efter skörd fanns mindre än 1 kvalster per 10 blad.

Sjukdomar: Gråmögel förekom inte alls under 2005 varken i tunnel eller ute. Mjöldagg var ett stort problem i Korona och Honeoye i tunnel samt i Korona ute.

Resultat Hallon

2004, Figur 5

Hallonen utvecklades väl under 2004 och gav en liten skörd på de skott som fanns på vid planteringen. Planter som planterats i markbädden i augusti hade hunnit etablera ett rejält rotsystem och växte främst vegetativt med nya skott under våren 2004. De krukhållna plantorna gav den mesta energin till de övervintrade skotten som snabbt kom igång att växa och utvecklade laterala skott med blommor och sedan bär. De senare gav också signifikant högst avkastning av både prima bär och total skörd. Tulameen planterad våren 2004 i tunnel gav den signifikant ($p < 0,05$) högsta avkastningen jämfört med Glen Ample. Skillnad i tidighet mellan odling i tunnel och ute var störst i Glen Ample medan tidsskillnaden var obetydlig i Tulameen. Båda sorterna från båda planteringstiderna utvecklade tillräckligt med nya skott under sommaren 2004. De gallrades till ca 10 skott per planta och bands upp inför vintern.

2005, Figur 6-7.

Övervintringen av skotten var god och plantorna utvecklades mycket snabbt i tunneln under maj. Nu visade de markplanterade hallonen att de utvecklade rot- och skottsystem under 2004 för att ge den högsta avkastningen. Resultaten från 2005 är därför delvis omvänt mot 2004 men framför allt är skörden ca 10 gånger högre.

Skördeperioden i tunnel var: 7 juli-15 augusti för Glen Ample och 13 juli-15 augusti för Tulameen. Ute var skördeperioden kortare: 18 juli-19 augusti för Glen Ample och 21 juli-19 augusti för Tulameen. Medelskördedag mellan tunnel och ute skilde 10 dagar i båda sorterna

Avkastningen var signifikant ($p < 0,01$) högst vid odling i tunnel jämfört med ute, oavsett sort och led. Glen Ample i tunnel gav signifikant ($p < 0,05$) högst avkastning jämfört med alla andra led, både för klass 1 och total skörd. Det var också signifikant ($p < 0,01$) högst avkastning i Glen Ample planterad i mark -03 jämfört med övriga led och sort.

Bärkvalitén var högst för bär odlade i tunnel med mindre än 2 % kasserade bär. Ute var andelen kasserade (vattenskadade) bär 7 % i Glen Ample och 10 % i Tulameen av total skörd. Plockarna smakbedömde sorterna och fann Tulameen godast oavsett om den odlats i tunnel eller ute.

Skadegörare

Ingen insektsbekämpning med kemiska bekämpningsmedel utfördes i hallonodlingen. Enstaka hallonängrar och blomvivar förekom både ute och i tunnel men orsakade inga större angrepp. Bladlöss förekom på blad och blommor i tunnelodlingen och bekämpades med måttlig effekt med algpreparatet Agri50 (tillfällig produkt 2004). Efter säsongen konstaterade angrepp av hallonbladgallkvalster i sorten Glen Ample. Enligt uppgifter från Norge är den sorten mycket känslig för denna skadegörare men inverkan på avkastning är osäker.

Sjukdomar: inga sjukdomar har konstaterats i odlingen varken i tunnel eller ute.

Diskussion Jordgubbar

Resultaten från detta projekt visar att det är möjligt att få minst lika bra skörd som vid odling på friland och i vissa sorter finns det potential att öka utbytet. Det finns inte behov av att använda kemiska bekämpningsmedel mot gråmögel och insekter som tex. jordgubbsvivel och stinkfly, är ett betydligt mindre problem än vid odling ute. Det största problemet vid tunnelodling är mjöldagg om man odlar känsliga sorter och har marktäckning med plast. Tunnelarna är ett effektivt klimatskydd och varken blommor, kart eller bär behöver utsättas för direkt regn eller hagel. Detta blev mycket

tydligt efter två kraftiga hagel-oväder i maj och juni 2004. Samtliga planteringar på plastlist utomhus fick blommor, kart, bär och blad söndertrasade av hagelkorn vilket medförde en hel del skador och utebliven skörd. Det är inte möjligt att visa på någon ekonomisk vinst för enskilda kulturer i tunnel jämfört med på friland för enskilda år och kulturer. Vinsten ligger främst i en längre säsong där producenten finns med på marknaden under en betydligt längre period än de traditionella 3-4 veckorna som annars gäller per sort. Kombinationen av tidiga sorter odlade i tunnel, på friland med och utan väv/plastdrivning samt sena och remonterande sorter ger den svenska producenten möjlighet att leverera bär från mitten av maj tom. augusti. Läger man sedan till växthusproduktion kan säsongen förlängas ytterligare en å två månader i början respektive slutet av säsongen.

Sorterna

Korona är inte en lämplig sort för tunnelodling medan Honeoye och Cavendish är odlingsvärda om de drivs tidigt och behandlas förebyggande mot mjöldagg. Övriga sorter i försöken har inte varit tillräckligt tidiga. Sorterna Filon och Pavana har gett bra resultat både i tunnel och vid odling ute men de har inte önskvärd bärkvalitet i form av god smak. Florence är en sort för sen produktion och den trivs inte att odlas i tunnel före skörd om det är varmt. Nummersorten från Balsgård måste odlas mer i tunnel (endast ett år hittills) innan den kan utvärderas helt. Ska odlingen i tunnlar ske helt utan bekämpningsmedel krävs bättre sortmaterial med helt mjöldaggsresistenta sorter. Det finns idag inga tidiga sorter som är mjöldaggsresistenta och samtidigt uppfyller kvalitetskraven på utseende, smak och avkastning. Odling av sena sorter för sen skörd som tex. Florence är inte lämpligt i tunnel eftersom det lätt blir för varmt under juli månad. Däremot kan det vara lämpligt att odla Florence och andra sena sorter, ev. remonterande typer, för skörd i slutet av juli och i augusti, med täckning av tunnel först under skörden, för att förhindra angrepp av gråmögel och regnskador. Vill man också ha full effekt mot gråmögel måste tunnlar vara täckta under blomning och kartutveckling men då krävs en omsorgsfull luftning så fort solen skiner.

Mjöldagg

Plasttäckning av dubbelrader ger torrare luft vilket bidrar till mer mjöldagg. I försök 1 del 2, som planterades på enkelrader med plast blev det väsentligt mindre mjöldagg under 2005 än i övriga försök på dubbelrader. Sprinklerbevattning användes 2004 bara till de försök som planterades under maj månad men 2005 användes sprinklers alla soliga dagar fram till mitten av blomning, maj månad. Regelbundna behandlingar med såp-oljelösning kan enligt tidigare försök ge viss effekt om mjöldaggsangreppen blir måttliga. Under 2005 behandlades samtliga jordgubbar i tunnel varje vecka enligt plan 2 men effekten var otillräcklig i Honeoye och Korona. Enligt norska erfarenheter där man ofta täcker tunnlar redan i mars månad är inte mjöldagg ett lika stort problem som det visat sig vara i detta försök. Vid tidigare täckning kan plantorna hinna utvecklas mer innan vårvärmen, den torra luften och mjöldaggen blir ett stort problem. Den stora risken med tidig täckning av tunnlar är blötsnö, vilket inte är ovanligt under mars månad. Det är inte säkert konstruktionerna håller för den tyngd som 2 dm snö ger. Vid risk för kraftigt snöfall bör man kunna lyfta upp plasten snabbt på samma sätt som vid risk för storm.

Plantorna

Plantstorleken och planteringstiden har betydelse för avkastningen första året. Plantering på sommaren (augusti) året före skörd gav väsentligt högre avkastning än plantering av likadana plantor som kylförvarats över vintern och planterats på våren (skördeåret). Plantering på våren ska göras så tidigt som möjligt eftersom plantorna måste hinna etablera sig och utveckla både bladmassa och blommor till möjlig skörd. Stora, 1-åriga plantor, av Korona gav inte högre avkastning än sommarproducerade plantor medan det i Honeoye var väsentligt högre avkastning i stora plantor jämfört med små (figur 1). Sorterna utvecklar kronor och blomknoppar på olika sätt och det går därför inte att generalisera mellan sorter om vilken plantstorlek och -typ som är bäst.

Skadedjur

Jordgubbskvalster, spinn och löss brukar trivas väldigt bra när det är lite torrare och varmare. Det förekom angrepp av främst jordgubbskvalster men utsättning av rovkvalster både 2004 och 2005 gav tydliga resultat med endast några få jordgubbskvalster kvar efter skörd. Få skadeinsekter som tex. jordgubbsvivel har hittat in i tunnlar 2005, men även ute var angreppet måttligt trots att ingen insektsbekämpning utförts.

Rekommendation för tidig odling av jordgubbar i tunnlar

- Mjöldaggsfria sorter
- Tidig täckning av tunneln, helst i mars månad
- Lufta så fort temperaturen närmar sig 20 °C
- Vid marktäckning med plast krävs en droppslang per rad om marken är mycket genomsläpplig alt. enkelrader
- Förebyggande kemisk mjöldaggsbekämpning
- Använd rovkvalster mot jordgubbskvalster from. april

Diskussion Hallon

Försöken visar tydligt att hallon är mycket lämpade att odla i tunnlar. Avkastningen blir både tidigare och större samt med väsentligt bättre bärkvalitet särskilt under regniga skördeperioder. Båda sorterna har sitt berättigande vid odling både i tunnlar och ute. Glen Ample mognar några dagar tidigare och har högst avkastning. Nackdelarna är främst känsligheten för både bladgallkvalster och en form av hallonskottsjuka, *Leptosphaeria coniothyrium* (hittills ovanlig i Sverige). Tulameens stora fördel är den mycket goda smaken och hållbara bär. Erfarenheterna av hårdigheten i Tulameen är inte helt känd ännu men tom. zon 3 kan den rekommenderas eftersom den utvecklats väl på Rånna under flera år. Lämplig planteringstid för att få bästa produktion år 2, är i slutet av sommaren. Då kan rotutvecklingen bli effektiv under hösten och tillräckligt med nya kraftiga skott kan växa upp under år 1. Vill man däremot ha skörd redan år 1 och väljer krukodlade plantor som ha flera skott bör plantering ske på våren med kyllagrade plantor. Då är Tulameen överlägsen i att koncentrera sig på produktion av bär på de laterala skotten medan Glen Ample mer går in för rotutveckling och etablering. Nackdelarna med odling av hallon i tunnel är främst angreppen av spinnkvalster och bladlöss vilka är svåra att kontrollera effektivt. Måttliga angrepp av växthusspinnkvalster kan hållas tillbaka av *Phytoseiulus persimilis* liksom måttliga angrepp av bladlöss kan kontrolleras med såp/olja-lösningar. Produktion av plockade hallon på friland utan klimatskydd i form av tunnlar eller annat regnskydd är en mycket osäker produktion eftersom bärkvalitén och hållbarheten försämras väsentligt efter regn. Tunnelodling av hallon bör vara en lönsam produktion som dock kräver noggrann kontroll av vatten- och näringstillförsel samt luftning under varma dagar. Lönsamheten i tunnelodling är helt beroende av om man räknar med regniga eller torra skördeperioder.

Publikationer

Svensson, B.2004. Problem kvar att lösa vid odling i tunnel, Fukt & Bär 4:10-11

Svensson, B.2005. Hallonen ser ljuset i tunneln, Fukt & Bär, 1:24-25

Svensson, B.2006. Tidig produktion i tunnel, Fukt & Bär, 1: manuskript

Resultaten från projektet har förmedlats till näringen genom:

- Sammanställning på <http://ranna.vv.slu.se/> from. 2004 med uppdatering 2005
- Webb-TV, Vetenskapskanalen 2005-04-27, inspelat juni 2004
http://www.safari.vr.se/servlet/GetDoc?meta_id=86394
- Fältvandring på Rånna 2004-08-18 och 2005-09-06.
- Redovisning vid kurs för bärödlare (GRO och LST) i Sund 2004-12-07 och 2005-11-29, muntlig och skriftlig presentation
- Presentation av resultaten vid nordisk Bärödlingskurs i Sandefjord, Norge, 2006-01-30, muntlig och skriftlig presentation
- slutrapport till SLF januari 2006.

En referensgrupp träffades på Rånna den 26 april 2004 och diskuterade inriktning på projektet. Gruppen har sedan inte träffats på Rånna men deltagarna har diskuterat problematiken i samband med andra möten, bl.a. vid en resa till England i oktober 2004 där tunnelodling av bär studerades.

Tabeller och figurer sammanställning 2004-2005

Tabell 1. Tidsperioder för blomning och skörd samt medelskörddedag i Honeoye, Cavendish och Korona, odlade i tunnel och ute, försök 1, del 1. Rånna 2004 och 2005

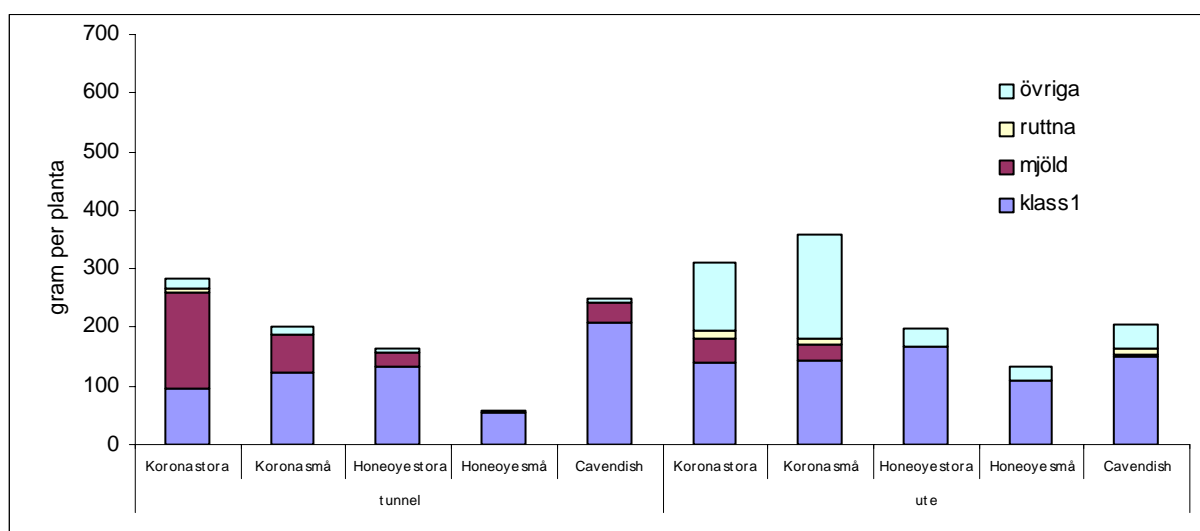
	Honeoye		Cavendish		Korona	
	Tunnel	Ute	Tunnel	Ute	Tunnel	Ute
Blomning 2004	24.5-4.6	24.5-10.6	24.5-4.6	4-10.6	24.5-10.6	4-10.6
2005	18.5-1.6	27.5-15.6	24.5-6.6	1-15.6	24.5-6.6	1-15.6
Skördeperiod 2004	18.6-16.7	23.6-18.7	16.6-7.7	28.6-18.7	18.6-14.7	2.-18.7
2005	13.6-6.7	27.6-21.7	17.6-6-7	27.6-21.7	23.6-6.7	4-15.7
Medelskörddedag 2004	25.6	1.7	25.6	8.7	4.7	12.7
(ca 50 % skörd) 2005	29.6	7.7	1.7	11.7	-	10.7

Tabell 2. Tidsperiod för blomning och skörd samt medelskörddedag, försök1 del 2. 2005.

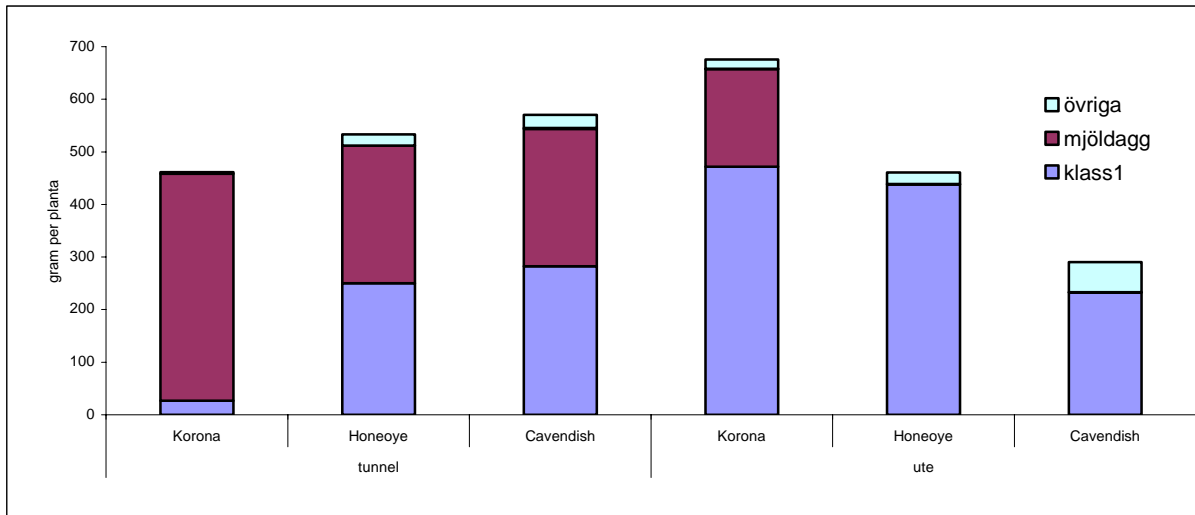
	Sort Plast	Honeoye vanlig	Honeoye nedbrytbar	Korona vanlig	Korona nedbrytbar	Nrsort vanlig	Christine vanlig
Blomningstid		18.5-1.6	18.5-1.6	18.5-1.6	18.5-1.6	24.5-7.6	24.5-7.6
Skördeperiod		15-29.6	15-23.6	19.6-4.7	17.6-1.7	23.6-4.7	23.6-4.7
Medelskörddedag		19.6	21.6	25.6	23.6	26.6.	26.6

Tabell 3. Tidsperioder för blomning och skörd, medelskörddedag, mjöldaggsangrepp på blad i Honeoye, Korona, Filon, Florence och Pavana, odlade i tunnel och ute, försök 2, Rånna 2005.

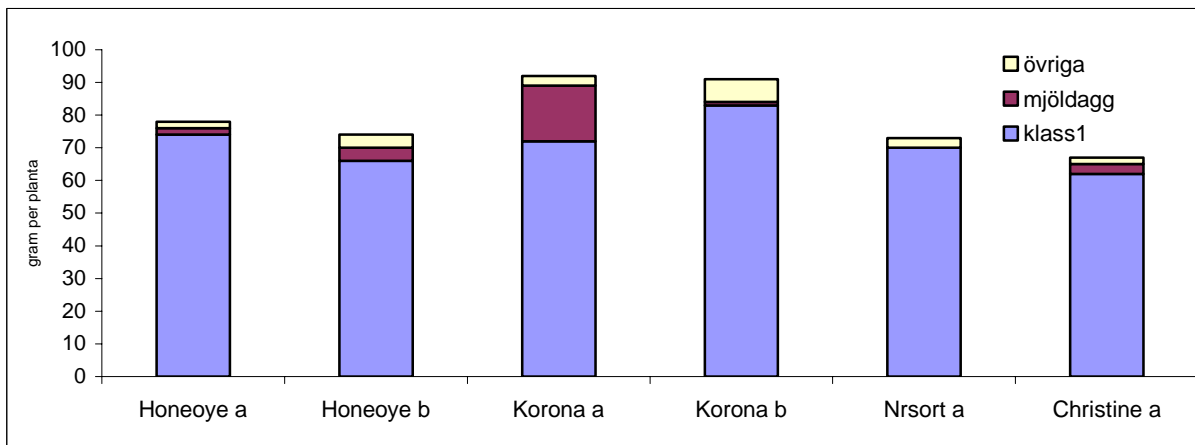
	Honeoye		Korona		Filon		Florence		Pavana	
	tunnel	ute	tunnel	ute	tunnel	ute	tunnel	ute	tunnel	ute
Blomning	24.5-8.6	1.6-13.6	24.5-1.6	1.6-13.6	1-8.6	1.6-13.6	1-13.6	8.6-20.6	24.5-8.6	1.6-13.6
Skördeperiod	17.6-6.7	27.6-18.7	23.6-6.7	29.6-21.7	23.6-8.7	1.7-25.7	29.6-13.7	8.7-28.7	23.6-8.7	1.7-25.7
Medelskörddedag (ca 50%)	27 jun	5 juli	3 juli	9 juli	3 juli	13 juli	9 juli	19 juli	4 juli	14 juli
Mjöldagg blad skala: 0-9, 20.6	1	1	4	3	0	0	0	0	0	0
5.7	2	2	6	4	2	1	0	2	0	1



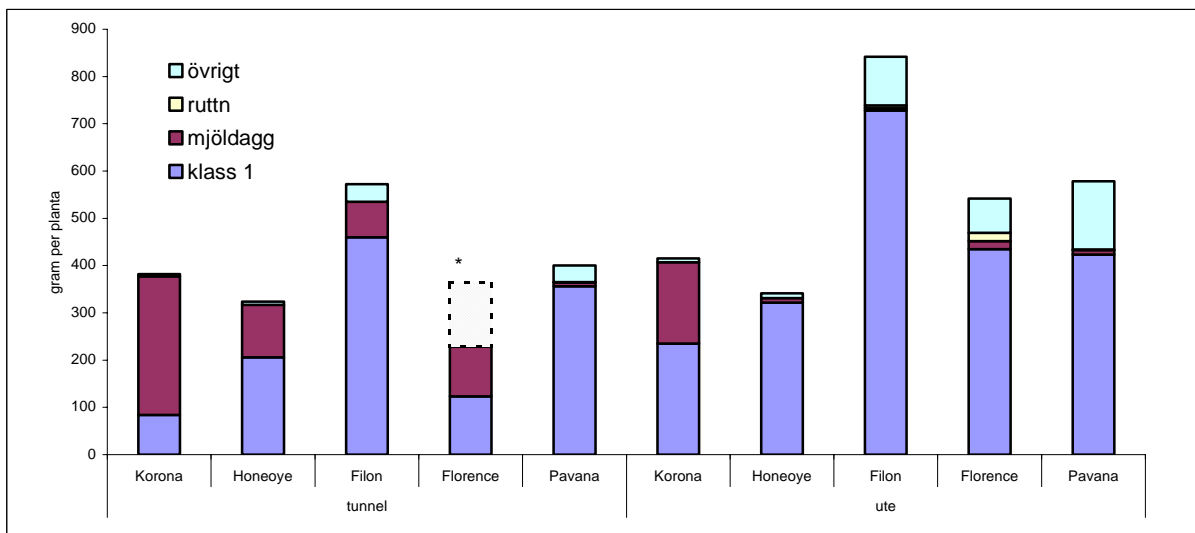
Figur 1. Total avkastning av små och stora plantor av Honeoye och Korona samt stora plantor av Cavendish, gram per planta, odlade i tunnel och ute, försök 1. Rånna 2004



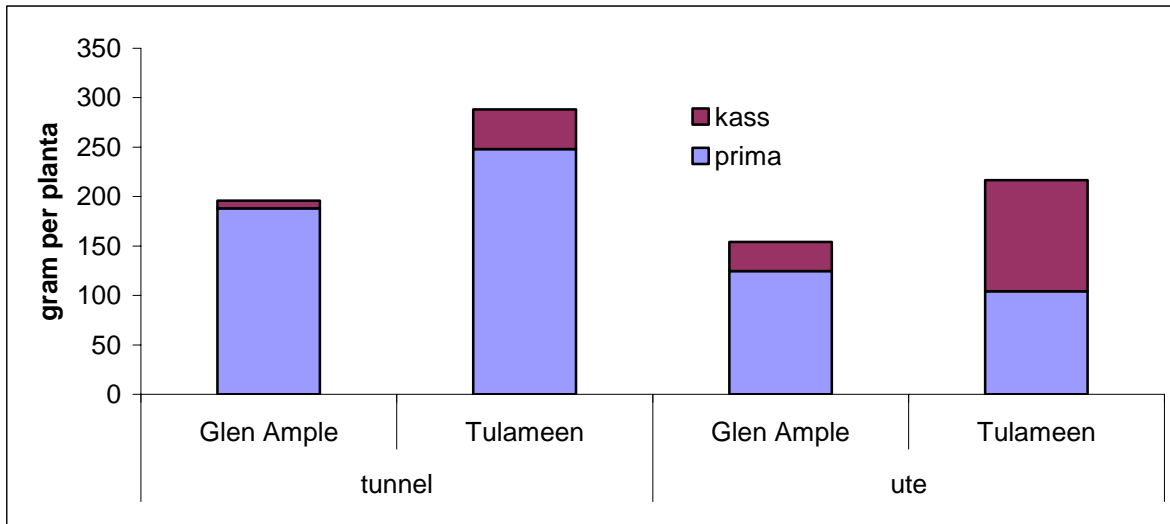
Figur 2. Total avkastning av Honeoye, Cavendish och Korona, gram per planta, odlade i tunnel och ute, försök 1, del 1, Rånna 2005.



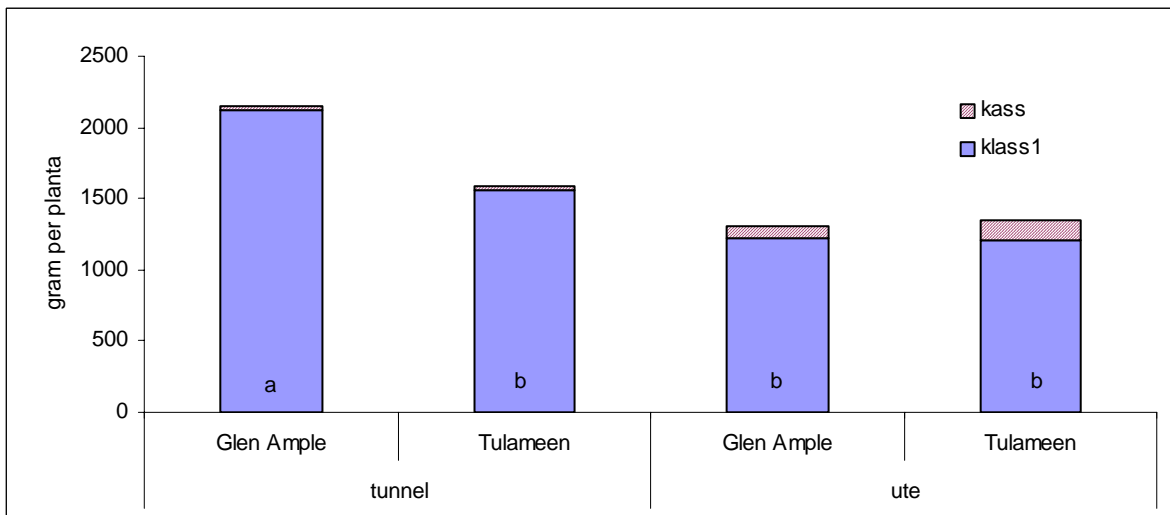
Figur 3. Total avkastning av Honeoye och Korona på 2 plasttyper: vanlig a, och nedbrytbar b, Nrsort och Christine på vanlig plast, gram per planta, odlade i tunnel försök 1, del 2. Rånna 2005.



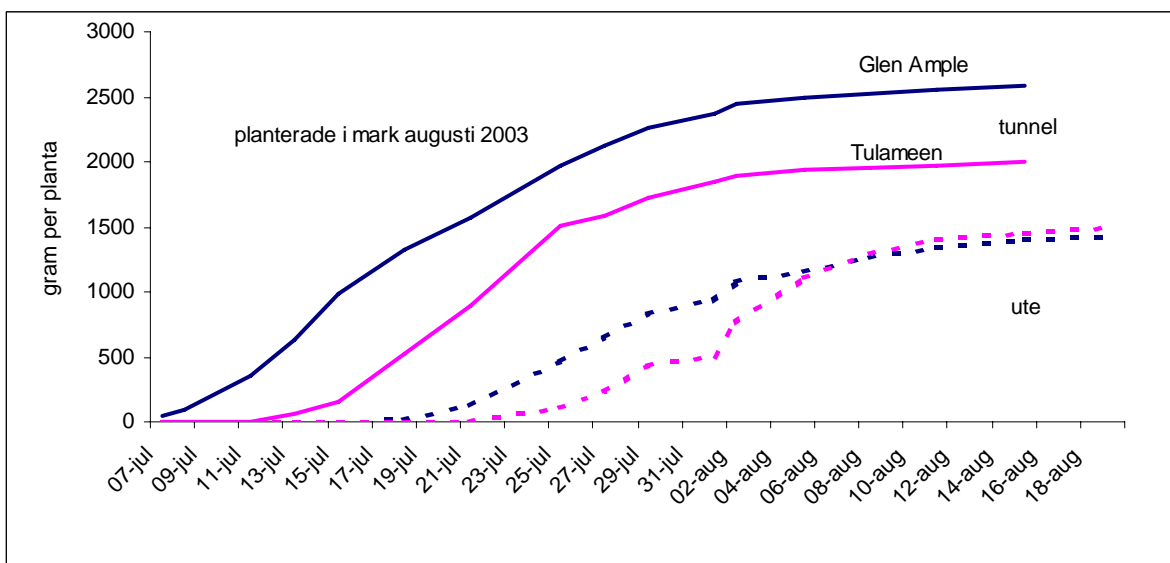
Figur 4. Total avkastning, gram per planta i 5 sorter planterade 2004, odlade i tunnel och ute, Rånna 2005. *Skörd av övrigt i Florence tunnel vid avslutad plockning.



Figur 5. Total skörd av hallon, Glen Ample och Tulameen vid odling i tunnel och ute, gram per planta, Rånna 2004.



Figur 6. Total skörd av hallon, Glen Ample och Tulameen vid odling i tunnel och ute, gram per planta, Rånna 2005. Olika bokstav anger signifikant ($p < 0,05$) skillnad i avkastning.



Figur 7. Ackumulerad avkastning av Glen Ample och Tulameen, vid odling i tunnel och ute, gram per planta, Rånna 2005.