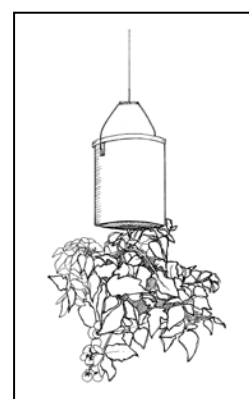


Tomater upp-och-ner

Utvärdering av en ovanlig
odlingsmetod



Linnea Jansson

Uppsats för avläggande av filosofie kandidatexamen i
Kulturvård, Trädgårdens hantverk och design

21 hp
2010

Institutionen för kulturvård
Göteborgs universitet



Förord

Detta examensarbete omfattar 21 högskolepoäng och avslutar utbildningen *Trädgårdens hantverk och design*.Handledare har varit Catarina Sjöberg, och bihandledare Pierre Nestlog. Stort tack till er för era synpunkter, er entusiasm och för allt stöd under arbetets gång. Tack också till er som hjälpt mig att förbereda och sköta den för undersökningen så viktiga försöksodlingen.

Sammanfattning

Hobbyodling är mer aktuellt än någonsin och även de med liten yta att odla på, som en balkong, kan odla ätbara grödor. En platsutnyttjande odlingsmetod är odling i ampel, och en variant på det är att odla helt upp-och-ner. Upp-och-nerodling innebär att odlingssubstratet befinner sig ovanför grönmassan.

I försäljningsannonser till en odlingsbehållare avsedd för upp-och-nerodling nämns flera fördelar med odlingsmetoden, bl.a. ska upp-och-nerodlade tomatplantor ger mer skörd än upprättodlade tomatplantor.

Avsikten med denna undersökning är att ur hobbyodlarens perspektiv ta reda på om det finns några fördelar, och i så fall vilka, med att odla tomater upp-och-ner i behållare jämfört med att odla dem upprätt i behållare. Undersökningen består till stor del av ett odlingsförsök med tomatplantor, men också av litteraturstudier och kommunikation med tomatodlare och rådgivare.

Resultatet av försöksodlingen visar att skillnaden mellan upp-och-nerodling och upprätt odling inte är särskilt stor vad gäller skörd, de upp-och-nerodlade plantorna gav något mindre. Däremot visade det sig att upp-och-nerodling har fördelar mot upprätt odling vad gäller skötseln. Plantorna krävde t.ex. ingen uppbindning till skillnad från de uppräta plantorna i försöket, som trots uppstötning fick stjälkar knäckta av fruktyngd. Andra fördelar med skötseln skulle kunna jämföras med ampelodling generellt, att slippa böja sig ner vid skörd och andra skötselåtgärder, samt att odlingsbehållaren går att snurra och därmed underlättar för odlaren att nå och se plantans alla sidor.

Innehållsförteckning

Förord.....	sid. 2
Sammanfattning.....	sid. 4
Inledning	
Bakgrund.....	sid. 8
Problemformulering.....	sid. 8
Mål.....	sid. 9
Syfte.....	sid. 9
Frågeställningar.....	sid. 10
Avgränsningar.....	sid. 10
Befintlig kunskap.....	sid. 10
Undersökning	
Metod.....	sid. 12
Redovisning av undersökningen.....	sid. 13
Tomatodling och dess historia.....	sid. 13
Odlingsförsökets förutsättningar och uppstart.....	sid. 18
Resultatredovisning och observationer under odlingstiden.....	sid. 22
Avslutning	
Diskussion.....	sid. 30
Slutsatser.....	sid. 34
Källförteckning	
Käll- och litteraturförteckning.....	sid. 36
Bildförteckning.....	sid. 39

Inledning

Bakgrund

Hobbyodling är mer aktuellt än någonsin och även de med liten yta att odla på, som en balkong, kan odla ätbara grödor. En platsutnyttjande odlingsmetod är odling i ampel, och en variant på det är att odla helt upp-och-ner.

Upp-och-nerodling innebär att odlingssubstratet befinner sig ovanför grönmassan. I USA finns en produkt utvecklad för hobbyodling upp-och-ner. Den heter *the Topsy Turvy Planter* och är en cylinderformad odlingsbehållare med hål i toppen för bevattning och gödning, samt hål i botten där plantans gröndelar sticker ut. (Fig. 1) Man rekommenderar behållaren till odling av tomat, squash, chilipeppar, kryddväxter och blommor. Enligt *As Seen On TV Infomercial Produkts Store* och *Esbenshades Garden Centers*, försäljningssidor på Internet, som saluför produkten har odlingssättet många fördelar. För det första är det platsbesparande, då man kan odla både uppifrån med en Topsy Turvy Planter, och nerifrån i en kruka som står på marken. Andra fördelar sägs vara att förutom att det blir bättre luftcirkulation runt plantan och rikligare skörd, blir grödan större, godare, friskare och enklare att odla. Man slipper gräva, böja sig och binda upp plantan, och man slipper jordburna sjukdomar, nematoder, svampangrepp, en del skadedjur och ogräs.



Figur 1. Topsy Turvy Planter

En av websidorna hävdar att det blir skörd en månad tidigare än hos andra om man odlar tomat i en Topsy Turvy Planter (Esbenshades).

På Internet finns texter av amerikanska bloggande hobbyodlare som provat metoden att odla tomater upp-och-ner. Författarna till de bloggar jag läst har använt sig av olika odlingskärl, en del använder sig av Topsy Turvy Planter, andra tillverkar sina egna "kopior" av färgburkar i plast.

De amerikanska försäljningsannonserna för Topsy Turvy Planter är inte särskilt utförliga faktamässigt. Dessa annonser och bloggares skiftande erfarenheter väcker både provokation och nyfikenhet. I *As Seen On TV*'s försäljningsannons för Topsy Turvy Planter hävdas att då växten är upp-och-ner, rinner vatten och näring direkt från roten till frukten.

I det danska tv-programmet *Frilandshaven*, eller *Mat och grönt på friland* som det hette när det sändes i Sveriges Television, visade man hur plantering av en tomatplanta upp-och-ner gick till. Gröndelen av plantan trädde genom ett hål på undersidan av en plasthink, man fyllde på jord runt rotsystemet, och hinken hissades sedan upp med tomatplantan utstickandes på undersidan. Enligt programledaren Jørgen Skouboe var det ett roligt experiment som gav resultatet fler tomater på de upp-och-nervända plantorna än på de upprätta. Testet utfördes med 2 plantor upp-och-ner planterade i hinkar, och 2 referensplantor satta i växthusets jordbädd. Idén till odlingssättet hade man fått från Internet (Skouboe 2009, e-post).

Problemformulering

Enligt annonserna för Topsy Turvy Planter är odlingsmetoden platsbesparande, ger rikligare skörd, tidigare skörd, större frukter och friskare plantor. Man påstår även att skötseln blir mindre krävande, då uppbindning av plantan inte behövs.

Påståendet om att vatten rinner direkt från roten till frukten om plantan odlas upp-och-ner strider mot vedertagen kunskap i växtfysiologi. I själva verket dras vattnet från rot till blad som en effekt av bladens transpiration i kombination med rottryck (Raven 1999, s. 754 – 755,

760 - 761). Transporten av den organiska näring (i form av socker) som bildas i bladen genom fotosyntesen, sker från bladen ner till stjälk och rot, och ut till alla levande celler i växten. Vätskan vari den organiska näringen transporteras rör sig både uppåt och neråt i växten. Vid frukternas tillväxt går stora mängder organisk näring direkt från bladen nedanför upp till frukterna (Fries 1974, s. 60 - 65).

Om man tolkar påståendet i försäljningsannonserna som att det skulle vara lättare för en upp-och-nervänd planta att transportera vatten och näring borde det ju medföra att växter som har rotsystemet ovanför grönmassan växer bättre och ger större skörd. Å andra sidan finns det anledning till att man i yrkesodling ser till att bladen befinner sig där det är som ljusast, alltså närmast växthusets tak, medan rötterna får en miljö med mindre ljus och jämnare temperatur, alltså under skydd av grönskan och närmare marken, vilket medför mindre risk för hastig uttorkning. Man avlägsnar äldre blad som skuggas då dessa inte producerar lika mycket näring som de blad som får mycket ljus. När bladen får mer ljus och värme ökar fotosyntesen och transpirationen, vilket leder till ökad vattenupptagning och ökad tillväxt av grönmassa och frukt.

Att odlingsmetoden skulle resultera i större och tidigare skörd kan bero på många faktorer. Kanske stämmer det att fruktsättningen sker tidigare på de plantor som hänger upp-och-ner, då denna stress skulle kunna driva plantan att sätta frukt. Eller så passar det tomaten bra att över huvud taget befinna sig högre upp. Odlingssubstratet blir därmed varmare genom solbelysning, vilket skulle kunna påskynda tillväxten och ge tidigare skörd.

Den art som våra odlade tomater härstammar från heter *Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*. Den växer klättrandes över marken, och rotar sig där den får kontakt med jorden (Truedsson 2007, s. 14). Trots alla förädlingar av tomaten så finns detta utbredda växtsätt kvar hos många sorter, kanske är det mest naturliga för tomat ett utbrett växtsätt mer än ett upprätt. Detta skulle kunna tillfredsställas i högre grad om plantan hänger fritt än om den tvingas uppåt med hjälp av uppbindning.

Jag vill undersöka om upp-och-nerodlingens fördelar som nämns i försäljningsannonserna verkligen stämmer överens med verkligheten. Det är inte produkten Topsy Turvy Planter som undersöks, utan själva odlings sättet. Tomatplantor odlade upp-och-ner i hinkar bör då jämföras med odling på vanligt vis, alltså upprätt, i lika stora behållare.

Finns det skillnader mellan odlingsätten vad gäller växtsättet på plantans gröndelar och rotsystem? Blir det skillnad i tidpunkt för fruktsättning, och ger upp-och-nervända plantor större skörd?

Mål

Att utifrån ett praktiskt odlingsförsök sammanställa en rapport där upp-och-nerodling och upprätt odling jämförs, och där för- och nackdelar med odlingsätten vägs mot varandra.

Syfte

Avsikten med undersökningen är att ur hobbyodlaren perspektiv ta reda på om det finns några fördelar, och i så fall vilka, med att odla tomater upp-och-ner i behållare jämfört med att odla dem upprätt i behållare. Detta genom att försöksodla tomater både upp-och-ner och upprätt i svalväxthus under en säsong, och där samla uppgifter om skördeperiod, hur mycket skörd de ger samt plantornas tillväxt.

Frågeställningar

Finns det skillnader mellan tomatplantor som odlas upp-och-ner och de som odlas upprätt när det gäller följande:

- Tidpunkt för första skördemogna frukt?
- Skördemängd och skördevikt?
- Tillväxt?
- Andra tydliga okulära skillnader

Finns det något i någon annan odlingsmetod beskriven i litteratur som tyder på att upp-och-nerodling skulle ha några fördelar?

Avgränsningar

Tiden för examensarbetet var en avgränsning i undersökningen. Denna försöksodling startade den 18/5-09 och avslutades den 7/9-09, där tidpunkten för avslutandet valdes för att kunna slutföra arbetet med rapporten inom tidsramen för kursen. Slutsatserna är dragna utifrån resultatet hittills. Enligt Jeroen Ehlen, Kinnekulle Tomat AB, pågår en tomatodling normalt till någon av de första veckorna i november (Ehlen 2009, muntl.). Möjligen skulle skillnaderna mellan plantorna i resultatet bli annorlunda om odlingen pågått längre, därför vägdes även omogna frukter vid odlingens avslutande. Undersökningen innefattar tomatplantorna under odlingstiden (och inte vad som sker med objekten efteråt, t.ex. lagring av frukterna) med avseende på tillväxt, skördevolyt samt skötselkrav. Försöksodlingen skedde i svalväxthus, vilket innebär att temperaturen i växthuset aldrig tillåts gå under 4 - 5°C.

Ytan som fanns tillgänglig för odlingen begränsade antalet plantor. Dock borde 10 st upp-och-nervända och 10 st upprätta, alltså totalt 20 plantor, kunna ge ett tillförlitligt resultat samtidigt som det finns utrymme för något svinn om någon planta skulle dö eller måste utslutas av annat skäl.

De mätinstrument som fanns tillgängliga för studien var våg, måttband och jordtermometer. Det som under kulturtiden inte kunnat mätas med dessa, t.ex. växtnäring, undersöktes okulärt, och drogs slutsatser om med hjälp av litteratur samt mina egna erfarenheter. Tomatfrukternas smak bedömdes inte, då denna bedömning är svår att göra och blir mycket subjektiv.

Befintlig kunskap

Några uppsatser i ämnet odling upp-och-ner har inte hittats, troligtvis eftersom det enbart ligger i hobbyodlarens intresse. De odlingserfarenheter som odlare skrivit ner och lagt ut på Internet, tillsammans med försäljningsannonserna för Topsy Turvy Planter är därför nästan min enda kunskapskälla då det gäller själva odlingssättet. Det vetenskapliga i försäljningsannonserna kan kraftigt ifrågasättas, vilket gör det än mer intressant att undersöka och dokumentera odlingssättet.

Undersökning

Metod

Undersökningen består till största delen av ett odlingsförsök som pågick från 18/5 till 7/9 2009. Tomatplantor odlades upp-och-ner i hinkar som hängts upp längs väggen i ett svalväxt-hus. Under dessa odlades referensplantor i lika stora hinkar men på vanligt vis, alltså upprätt. Odlingsbehållarna tillverkades av begagnade majonnähinkar. Idén till dessa kommer från tv-programmet *Frilandshaven*, där de använde en hink som odlingskärl. Det är alltså inte Topsy Turvy Planter som undersökts, utan själva odlingsmetoden att odla upp-och-ner.

I försöket gavs plantorna lika förutsättningar vad gäller odlingsbehållare, jord och närings-tillförsel. Man skulle även ha kunnat placera upp-och-ner-plantorna och de upprätta plantorna på lika höjd, och lika långt från väggen, för att t.ex. temperaturen skulle bli ännu mer lika. Det förhindrades av att ytan som fanns tillgänglig i försöket inte skulle räcka till. Plantornas förut-sättningar blev alltså något olika. Dock är det vanligast att man placerar en stor kruka på just marken, och en hängande av naturliga skäl högre upp.

I undersökningen dokumenterades tidpunkt för första skörd, skördemängd och skördevikt. Plantornas tillväxt dokumenterades genom längdmätning av skotten. Rotsystemet observerades vid avslutandet av undersökningen, för att se var i behållaren det är som mest koncentrerat, och på vilket sätt det har växt. Vid samma tillfälle vägdes också grönmassan, och en blad-analys gjordes. Det finns olika typer av plantanalytmetoder. En plantsaftanalys visar de näringsämnen som finns i växtsaften, som inte hunnit byggas in i plantan. En bladanalys visar, förutom den näring som finns i växtsaften, den näring som plantan tagit upp under en längre tid (*Ekologisk odling av tomat 2007*, s. 21).

De data som samlats in under odlingstiden, och vid avslutandet av odlingen, jämfördes sedan mellan de olika grupperna för att avgöra den upp-och-nervända odlingsmetodens för- och nackdelar.

Undersökningen innehåller även litteraturstudier för att ge en bild av hur tomater odlas och har odlats, samt för att undersöka om det finns något i någon annan odlingsmetod som visar på att upp-och-nerodling skulle ha några fördelar. Förutom detta användes litteraturstudierna som hjälp att förstå resultaten av försöksodlingen. Tomatodlingsmetoder i Sverige genom historien söktes i både nyare och äldre litteratur tillgänglig i skolans bibliotek, även tomatodlingens olika krav, och hur man odlar idag studerades. Det finns gott om litteratur i ämnet tomat-odling (på ”rätt” håll), och dessutom om storskalig odling, exempelvis Bjellands *Grönsaks-odling i växthus* (2001), som behandlar konventionell odling. Ekologisk tomatodlingskunskap finns bl.a. i häftet *Ekologisk odling av tomat* som gavs ut av Jordbruksverket 2007.

Litteraturstudierna kompletterades genom kommunikation med tomatodlare och rådgivare.

Redovisning av undersökningen

Detta kapitel består av följande delar:

- Tomatodling och dess historia*, en litteraturstudie kombinerat med kommunikation med tomatodlare och rådgivare.
- Odlingsförsökets förutsättningar och uppstart* som beskriver omständigheterna kring försöket, var det utfördes någonstans, vilken typ av odlingsbehållare, odlingssubstrat och tomatort som användes samt hur planteringen gick till.
- Resultatredovisning och observationer under odlingstiden*, där den information som samlats in från plantorna under odlingstiden redovisas, samt resultatet av informationen.

Tomatodling och dess historia

Detta stycke kom till genom litteraturstudier inriktade på olika tomatodlingsmetoder genom historien, och genom kommunikation med tomatodlare och rådgivare. Det ger en kort inblick i dels hur man såg på och odlade tomater förr, och hur man gör idag. Några odlingssubstrat som används inom konventionell och ekologisk odling beskrivs, och ger en bild av hur många val som är möjliga. Idag finns många tomatorter med olika krav på tillvaron, t.ex. värme och utrymme. Den har genom tiderna i Europa blivit betraktad som en giftig och mytomspunnen prydnadsväxt, för att senare ses som en god och användbar grönsak självklar för de flesta.

Tomaten och tomatodling förr

Tomaten *Solanum lycopersicum* anses härstamma från norra delen av Sydamerikas västkust där klimatet är torrt och tropiskt. Den vilda art (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) som våra odlade tomater troligen härstammar från spred sig norrut till Mexiko (Rubatzky 1997, s. 533).

I Mexiko skedde de första förädlingarna av tomat. Introduktionen från Mexiko till Spanien skedde under 1500-talet och därifrån spreds den sedan vidare ut i Europa. Redan under det århundradet började man använda tomaten som mat i Italien, och det var också här som förädlingen i Europa började (Truedsson 2007, s.15 - 17). År 1597 kom tomaten till England (Campbell-Culver 2001, s. 119). Några år senare, år 1619, odlades tomaten i Danmark (Lange 1999, s. 209). Norra Europa avhöll sig från tomaten som föda, den förmodades vara giftig då den tillhör familjen *Solanaceae*, vilken innehåller flera växter med giftiga ovanjordiska delar, t.ex. nattskatta och potatis. Däremot användes den som prydnadsväxt (Wilson 1998, s. 155).

I Europa fick tomaten namn som *pomi di oro* på italienska (guldäpple) och *pomme d'amour* på franska (kärleksäpple). Namnet guldäpple kan tolkas som att de första införda tomaterna var gula (Rubatzky 1997, s. 534). Love apple, kärleksäpple blev ett vanligt namn på tomat i övriga Europa. Enligt Truedsson är ett annat historiskt namn för tomat *pomi di Moro*, morenas äpple. Fransmännen kan ha hört fel på detta namn och översatt det till *pomme d'amour* (Truedsson 2007, s. 17 – 18). Dock ansågs ofta de grönsaker som introducerades till Europa under 1500 - 1700-talet ha sexuellt stimulerande egenskaper (Stuart 1984, s. 245).

Tomaten användes som föda i England från mitten av 1700-talet. Sent på 1800-talet började man äta tomater råa i England, dock ansågs länge att de var säkrare att äta tillagade (Wilson 1998, s. 155, 159). Det bör dock alltid ha funnits människor som gör vad ”ingen” annan gör, t.ex. äter saker som sägs vara farliga. När tomaten först började förtäras i Norden är okänt, men den blev allmänt känd som köksträdgårdsgroda i slutet av 1800-talet (Bjelland 2001, s. 29).

I Shering Rosenhanes ej fullbordade verk *Oeconomia* från 1660-talet omnämns tomaten i kapitlet för prydnadsväxter (blomequarteret) som förökas med frö. Tomaten *Pomum amoris* ingår här i en lista på växter som behöver mer omsorg än övriga:

”Alla thässe behöffwa någon grannare skötzel till att först planteras uthi dyngesängar äller i ballior och krukor i god iord, förwaras för köllden, wattnas och ränsas och sådan försättias omkring på sängar i blomequarteret.”
(Rosenhane 1944, s. 145)

Även i boken *Trädgårdspraxis år 1754* finns tomaten omnämnd som prydnadsväxt, tillsammans med många andra växter i kapitlet ”Om varjehanda sommarväxter som även till lustgården höra.” (cap 3 bok 4)

”...Solanum pomiserum, Solonäpplen, Poma Amoris eller Kärleksäpplen...
Det vore väl ännu en ganska stor myckenhet av dessa växter, som man kunde nämna, men så vill man för vidlyftighetens skull gå dem förbi, emedan de på ett dylikt sätt med de här upprepade handhavas och planteras, och böra alla utsås i fullmånne, och då plantorna äro färdiga, böra de och även utplanteras uti fullmånne.”

(Lundberg 2002, s. 92)

Tomaten var alltså en utplanteringsväxt. Rosenhane skriver att plantorna först skall sättas i dyngesängar, baljor eller krukor, då de är köldkänsliga, därefter planteras de ut på friland. Lundberg beskriver ett liknande tillvägagångssätt; att en varmbänk anlägges i mars månad och besås i april med olika blomsterfrön till lustgården. De plantor som är färdiga för utplantering i slutet av maj sätts ut på friland (Lundberg 2002, s. 127, 133, 134).

Så småningom gick tomaten över till att bli en köksväxt. Man fortsatte att förkultivera tomat i varmbänk, för att sedan plantera på friland, ända till slutet av 1800-talet. Växthus användes i första hand till plantupptragning och blommor, medan köksväxterna odlades i bänkar. Det var inte förrän under första världskriget då man hade ont om mat som stora köksväxtodlingar i växthus kom igång, bl.a. med tomat. 1960-talet innebar stora förändringar för växthusodlingen. Man rationaliserade många anläggningar bl.a. genom att installera värme, droppbevattning och automatisk styrning av värme, vattning och luftning. Växterna fick näring löst i vatten. Man odlade fortfarande i jord men nu blev årlig jorddesinfektion vanligt för bl.a. tomatodlare som år efter år odlar samma gröda vilket ökar antalet jordbundna parasiter. Desinfektion kunde ske genom ångning av jorden eller med hjälp av kemiska medel (Wikesjö 1974, s. 15 – 16, 62).

Tomatodling idag

Inom konventionell tomatodling har man frångått jord som odlingssubstrat, då man har liten kontroll över exakt näringstillförsel och rengöring. Man använder idag vanligen inaktiva material som odlingssubstrat, alltså fast material som inte ”deltar i utbytesprocesserna mellan växt och markvätska” (Adelsköld 1987, 2). Substraten avskiljs från underlaget med hjälp av plast, och tar väldigt litet utrymme. Ett exempel på det är stenuillsmattor, mindre än 10 cm höga och bara 20 – 30 cm breda (Bjelland 2001, s. 21). Mineralull [stenuill] har använts sedan 1970-talet (Adelsköld 1987, 3.3), och är idag det vanligaste odlingssubstratet inom konventionell odling av tomat, över 90% av odlarna använder detta (Ehlen 2009). Det har hög porvolym med låg vattenhållande förmåga, innehåller ingen näring från början och har extremt liten näringsbuffrande kapacitet. Fördelar med dessa egenskaper är att substratet har god lufthållande förmåga och man får större kontroll över den exakta vatten- och näringstillförseln. Man tillför hela tiden näring då substratet inte kan lagra någon (Adelsköld 1987, 2, 3.3). Pimpsten är ett annat, mycket hållbart odlingssubstrat, samma pimpsten kan användas i 10 år. Det är dock svårt att få den riktigt rengjord, och det kräver dessutom dyr ångningsutrustning vilket gör att stenuillen, som bytes ut varje till vartannat år, ändå dominerar (Ehlen 2009). Hela tiden testas

nya substrat, några exempel är torv, bark, oasis och strimlat plastskum. Man har också testat att odla enbart i vatten med näringslösning (Bjelland 2001, s. 21 – 22). En variant på det är att odla enbart i luft med tillförsel av näringslösning via dysning (Ehlen 2009).

I ekologisk tomatodling är jord som odlingssubstrat en självklarhet. Vanligtvis odlar man direkt i jorden som växthuset är placerat över, vissa odlar i avgränsad jordbädd, där substratet byts ut varje till vart fjärde år. Man köper då vanligtvis in färdigblandad jord godkänd för ekologisk odling. Oavsett vilket så är det viktigt att jorden har en god jordstruktur, med mask och ett rikt mikroliv. För att upprätthålla detta tillförs organiskt material anpassat efter behov, t.ex. stallgödsel, grönmassa, halm, vass, torv m.m. Efter säsongen bearbetas jorden med jordfräs eller handgrävning (Ögren 2009-11-09, e-post).

Ett problem med att år efter år använda samma odlingssubstrat till en och samma gröda är jordburna sjukdomar. Ett exempel är svampsjukdomen korkrot som angriper rötter hos bl.a. tomat och försvårar upptaget av vatten och näring. Korkrot kan motverkas bl.a. genom ett rikt mikroliv. Svampens vilsporer överlever på döda rötter under vintern, och missgynnas då mikroorganismer bryter ner överlevnadsmaterialet. Mikrolivet saknas i konventionell odling, varför man där måste byta ut eller rengöra odlingssubstratet ofta. Inom ekologisk odling kan man ytterligare motverka korkrot genom att ympa ädelsorter på grundstam av resistent sort (Forsberg m.fl. 1999).

Hobbyodling

Hur liten yta man än har till sitt förfogande så finns möjligheten att odla. Intresset för tomat bland hobbyodlare är stort, och tillgång på frön finns till flera hundra sorters tomater. Åke Truedssons ”Tomatklubben” förser sina medlemmar med tomatfrön från vanliga och ovanliga sorter, och har en hemsida på Internet med odlingsråd och diskussionsforum. Flera andra hemsidor finns där hobbyodlare skriver om sina metoder, sorter och erfarenheter, och forum där tomatodling kan diskuteras.

Odlingssubstratet är vanligen jord, i markbädd, krukor eller direkt i jordsäckar av plast, som man skurit ett hål i. Att odla avgränsat, i kruka, plastsäck eller avgränsad bädd gör det enkelt att byta ut jorden vid behov, även om odling direkt i marken kan ge större skörd (Gäredal 1993). Odling i ampel är ett sätt för hobbyodlare att utnyttja ytan.

Tomatsorter

Ryska förädlare jobbar för ett härdigare frilandsodlat material med tidig och stor skörd, det finns t.o.m. plantor med viss frosttålighet. Förädlare i Europa är mer inriktade på att tomat-sorterna ska odlas storskaligt i växthus (Truedsson 2007, s. 53). Eftertraktade sortegenskaper bland yrkesodlare är bl.a. att plantan ska ge mycket skörd, vara lätt att blada av, skadan skall torka upp snabbt efter avbladning för att minska risken för mögelangrepp och sorten får inte vara känslig för gråmögelangrepp. Frukterna skall vara lätta att plocka, ha god hållbarhet i butik och de ska också smaka gott (Ehlen 2009). I synnerhet i ekologisk odling är smaken en mycket viktig egenskap, konsumenterna räknar med mer och godare smak då tomaterna säljs till högre pris och förväntas hålla högre kvalitet än konventionellt odlade tomater (Ögren 2009). Även hög avkastning är viktig, samt att frukterna inte får ha lätt för att spricka, eller få fula märken (Rosén 2009, muntl.). För hobbyodlare är utbudet av tomatorter större än för yrkesodlare, då hobbyodlare kan bortse från den ekonomiska vinningen och se till smak, färg och form desto mer.

Tomatens skötselkrav

Som nämndes i stycket *Tomatodling idag* så används ett antal olika odlingssubstrat inom den konventionella yrkesodlingen, medan ekologiska odlare alltid använder jord. Odlingssubstratets viktigaste egenskaper är en stabil struktur, med hög lufthållande kapacitet och en jämn

vattenavgivande förmåga. Till detta kommer dessutom att substratet skall vara fritt från sjukdom (Adelsköld 1987, 1). Uttorkning av odlingssubstratet kan leda till att frukterna får gula fläckar, bruna kärllsträngar eller pistillröta (som också anses kunna orsakas av vattenöverskott) (Ögren 1992). Alltför fuktigt odlingssubstrat ökar risken för urlakning. Det blir dessutom syrefattigt och får sämre struktur, vilket leder till försämrad rotutveckling och sämre frigörelse av näringsämnen (*Ekologisk odling av tomat 2007*, s. 15).

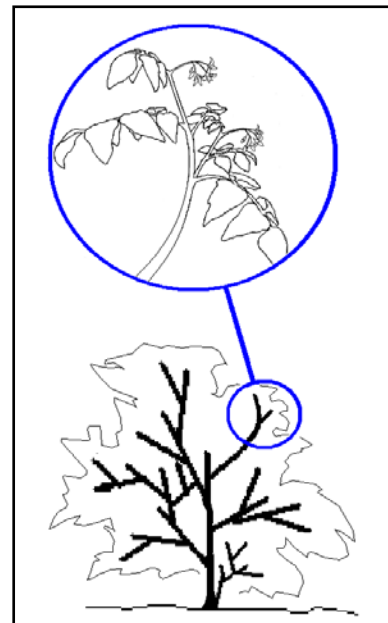
Tomaten trivs i varmt klimat, varför både yrkesodlare och många hobbyodlare i svalare klimat använder växthus för att skapa optimala odlingsförutsättningar. Dygnsmedeltemperaturen ska ligga på minst 16°C för att plantan hela tiden ska växa. Optimalt för tillväxt och blomning är en dagstemperatur på mellan 25 - 30°C och en nattemperatur på mellan 16 - 20°C. Går temperaturen upp till 40 - 50°C tar andningsenzymen skada (Fries 1974, s.104), och tillväxten avtar. För en god fruktmognad bör temperaturen ligga på 20 - 24°C (Rubatzky 1997, s. 538, 542). Hög temperatur i frukterna kan ge dem gula fläckar, då det röda färgämnet lycopen ej kan bildas vid temperaturer över 27°C. Sådana fläckar kan också orsakas av obalans i förhållandet mellan kväve och kalium. Det kan åtgärdas genom att tillskottsgödsla med kalium (Ögren 1992).

Näringsbehovet hos en tomatplanta varierar beroende av vilken tid på säsongen det är. Tomatplantans kvävebehov är som störst i början av säsongen, under plantans vegetativa utvecklingsfas. När fruktsättningen ökar sjunker kvävebehovet och behovet av kalium ökar (*Ekologisk odling av tomat 2007*, s. 18).

Balans mellan näringsämnen är mycket viktigt, då överskott av ett ämne negativt kan påverka upptag av något annat ämne (*Ekologisk odling av tomat 2007*, s. 25). Vanligt i tomatodlingar är magnesiumbrist. Det visar sig som gula, senare bruna fläckar mellan nerverna på äldre blad. Orsaken kan vara antingen för mycket kalium i förhållande till magnesium eller brist på Mg i odlingssubstratet (Pettersson 2003, s. 211). Plantorna är mest utsatta för denna brist i början av skörden (Bjelland 2001, s. 62). K/Mg-kvoten bör ligga på 1 - 3. Om kvoten understiger 1 får plantans svårt att ta upp kalium. Överstiger kvoten 3 får plantan istället svårt att ta upp magnesium (Dock Gustavsson 2005, Flik 3, Kalium..., s. 3). Även pH-värdet har betydelse för upptaget av näringsämnen, ligger det för högt får plantan svårt att ta upp fosfor, mangan och järn (*Ekologisk odling av tomat 2007*, s. 26). Lagom pH-värde för tomat ligger på 5,5 - 7 (Rubatzky 1997, s. 537).

Odlade tomatsorter finns med två olika typer av växtsätt, den ena kallas busktomat och den andra enstammig tomat. Dessa kräver olika skötsel med avseende på uppbindning och tjuvning. Busktomaten bildar en huvudstam med flera sidogrenar utgående från bladvecken på huvudstammen (Fig. 3). Varje skott avslutas med en blomklase och skottet slutar därefter att växa (Bjelland 2001, s. 25). Sorter av busktomat finns med sluthöjder från 25 till 100 cm (Truedsson 2007, s. 55). Busktomat har ofta ett stadigt växtsätt, men behöver stötts då sidogrenar och även huvudstam riskerar falla eller brytas av tyngden från frukterna. Man avlägsnar inte nya skott från busktomat, då den "toppar" sig själv.

Den andra typen är enstammig tomat. Denna typ är kraftigväxande, den slutar inte att växa förrän man toppar den, och den bildar liksom busktomaten sidoskott i bladvecken. Egentligen slutar även högväxande tomaters skott med en blomklase, men i översta bladvinkeln växer ett skott fram som växer samman med bladskäftet en bit, vilket gör att det

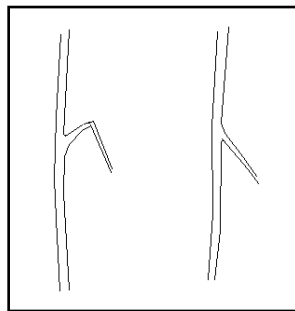
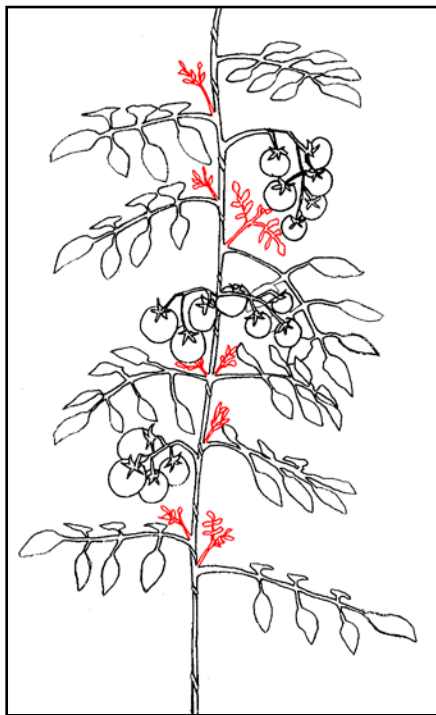


Figur 2. Växtsätt hos busktomat. Vålförgrenat och mer eller mindre kompakt. Skottet avslutas med en blomklase. I bladvecken bildas sidoskott.

ser ut som om det fortfarande är huvudstammen som växer. De sidokott ("tjuvar") som bildas i bladvecken på enstammig tomat avlägsnas för att öka luftcirkulationen runt plantan, släppa in mer ljus samt för att växten ska lägga energi på fruktsättningen och inte bara tillväxt av grönmassan (Fig. 4).

Inom yrkesodlingen binder man upp plantan med ett snöre på rulle som lindas kring stammen. Rullen är fäst på en ståltråd spänd 3 – 3,5 m över marken. Efterhand som plantan växer bladas den av och skördas nerifrån. När den är kal nertill hissas snöret ner så att nedersta delen av stammen läggs ner. På så vis kan tomatplantan växa till 10 m höjd på en säsong (Bjelland 2001, s. 46).

En likhet med att odla upp-och-ner är när högväxande tomatsorter viks ner över ståltråden som uppbindningsrullen är fäst på, och växer nedåt. Enligt Ehlen för detta med sig att klasestjälkarna inte viker sig lika lätt som när plantan leds uppåt (Fig. 5)

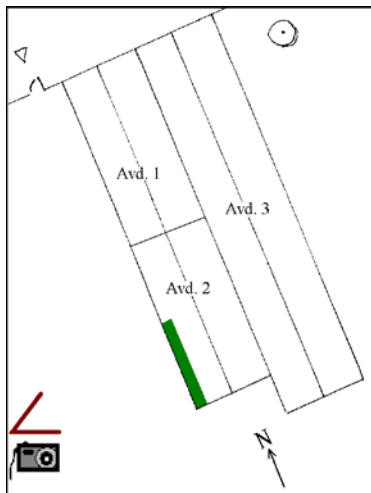


Ovan: Figur 4. T.v. uppåtväxande planta, t.h. nedvikt planta. Klasestjälken blir mindre belastad vid "upp-och-nerodling" och viks inte lika lätt som vid upprätt odling.

Vänster: Figur 3. Uppbunden högväxande/ enstammig tomatplanta. Sidoskott, "tjuvar" (rödmarkerade) som bildas i bladvecken avlägsnas.

Odlingsförsökets förutsättningar och uppstart

Odlingen pågick under sommaren 2009 med plantering 18/5 och borttagning av plantorna 7/9. 20 planter ingick i försöket, hälften odlade upp-och-ner och hälften uppräta referensplanter. Odlingsförsöket skedde i skolans svalväxthus i Johannesbergsparken, Mariestad. Växthuset har 3 avdelningar. Avdelning 1 står tom under sommaren, förutom någon sticklingsförökning. Avdelning 2 används som övervintringsrum för perenn icke-härdigt växtmaterial som flyttas ut under sommaren. Där finns även ett fikonträd som står i växthuset året om. I avdelning 3 odlas bl.a. tomat, paprika och gurka i jordbäddar. Tomatodlingsförsöket skedde längs västra väggen i avdelning 2 (Fig. 5). Marken där inne är täckt med stenkross. Under sommaren skedde flera växtskyddsåtgärder i växthuset, dessa redovisas i bilaga 1. De åtgärder som direkt sattes in på försöksodlingen redovisas under *växtskydd* s. 28.



Figur 6. Plan över växthuset med dess olika avdelningar. Grön markering där försöket skedde. Fotovinkel till Fig. 7.



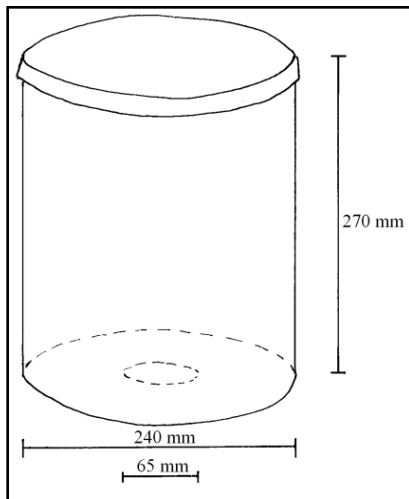
Figur 7. Växthuset där försöket utfördes.

Valet av tomat-sort

I försöket användes köpta planter. Odlingsmetoden är lämpad för inte alltför kraftigväxande sorter, då odlingsbehållaren ger lite plats för ett kraftigt rotsystem. För att odlingsbehållaren inte ska hamna alltför högt upp (ur skötselperspektiv) sattes en övre gräns på 80 cm planthöjd. Detta minskar utbudet av sorter kraftigt, då vanligast förekommande i handeln är högväxande tomat-sorter. Bland busktomaterna finns flera mindre sorter, och den som slutligen valdes heter 'Totem'. Det är en vanligt förekommande sort som är lätt att få tag på. Typiskt för 'Totem' är ett mycket kompakt växtsätt med grova skott. 'Totem' anses vara lämplig för odling i urna. Den är rikbärande och sätter frukt tidigt, ca 105 dagar efter sådd. Fruktvikt 50 – 60 g (Lindblom 2009, muntl.). Planthöjden är enligt Nelson Garden 50 – 75 cm.

Odlingsbehållare

Till försöket användes hinkar med handtag, då hälften av plantorna krävde upphängning. Hinkarna rymmer 10 liter och är tillverkade i hårdplast, locken är mjukare. Handtagen är tillverkade i metall. Höjden är 27 cm och diametern 24 cm (Fig. 8). Samtliga hinkar och lock förbereddes med ett hål i hinkbotten med en diameter på 6,5 cm och ett i locket med en diameter på 12,5 cm. Då förutsättningarna gällande odlingskärlet bör vara lika för båda grupperna gjordes hålen lika stora. I locket till de upprätta plantorna skars också ett snitt från utsidan och in för att underlätta av- och påsättande av locket efter plantering (Fig. 9).



Figur 8. Hink med hål i botten.



Figur 9. Lock till upprätt resp. upp-och-nervänd odling.

Odlingssubstrat och gödsling

Inom hobbyodling är jord fortfarande ett självklart odlingssubstrat. Detta tillsammans med ett ekologiskt förhållningssätt ledde fram till valet av Änglamark planteringsjord. Den är KRAV-godkänd, är gödslad med höns gödselkompost och har N-P-K-riktvärdena 150, 50 resp. 200 mg/liter. Dessa kan dock skifta mellan olika blandningar då både höns gödseln och komposteringstiden kan variera, och då produkten är KRAV-märkt kan enskilda näringsämnen inte justeras enkelt (Nobel 2009, e-post).

Under hela kulturtiden vattnades plantorna med näringslösning. Det ekologiska flytande gödselmedlet Biobact användes, med hjälp av en dosatron inställd så att N-koncentrationen blir 60 mg/l. Detta är lagom dos kväve för de flesta växter om det tillförs vid varje bevattning.

Enligt Tom Eriksson på SLU är proportioner mellan N-P-K 100-13-65 lämpligast för alla växter. I Biobact är proportionerna 100-15-63, alltså mycket nära det optimala.

Genom att ständigt tillföra näring i bevattningsvattnet får växten en näringsstillförsel anpassad efter dess behov. När plantan växer mycket och kräver mer vatten, får den också mer näring (Sjöberg 2006).

Trots svårigheten att i ekologisk odling veta exakt vilken mängd av olika näringsämnen som ingår vid t.ex. jordblandning, så är det viktigaste i detta försök trots allt så lika förutsättningar mellan de olika grupperna som möjligt. Så även om det för tomat skulle finnas brister vad gäller näring och balans mellan näringsämnena blir resultatet intressant.

Planteringen

Odlingsförsöket startade den 17 maj 2009. Då planterades 10 st tomaters upp-och-ner och 10 st på vanligt vis, alltså upprätt.

Plantorna var vid planteringsstillfället ca 20 cm höga, friskt gröna och hade börjat blomma (Fig. 10), med undantag för planta nr 5 som inte hunnit utveckla blomknoppar. Två av plantorna, nr 2 och 17, hade vid tillfället utvecklat varsin liten frukt.

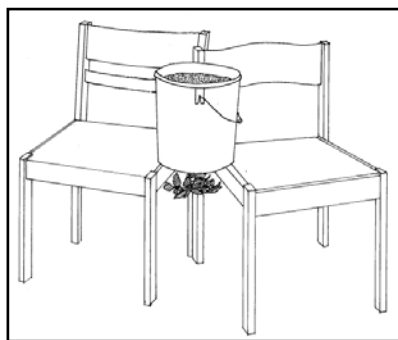
De upp-och-nervända tomaterna kallas i försöket Grupp I, och de upprätta referensplantorna Grupp II.

För att förhindra att jorden faller igenom bottenhålet på hinkarna vid plantering placerades ett kaffefilter för hålet. Vid plantering av de upp-och-nervända plantorna hamnar alltså detta filter på undersidan precis som plantans gröndelar. Detta kräver att ett hål för stammen klipps till i kaffefiltret. *Frilandshaven* föreslår insektsnät eller hushållspapper som andra alternativ för samma ändamål.

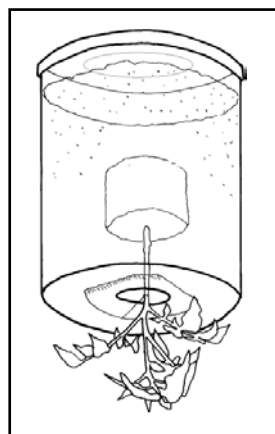
Före plantering plockades bladen bort från nedre delen av plantorna, 5 – 7 cm från jordytan (Fig 11). Därefter följde olika moment för grupperna.

Moment för Grupp I (de upp-och-ner-vända):

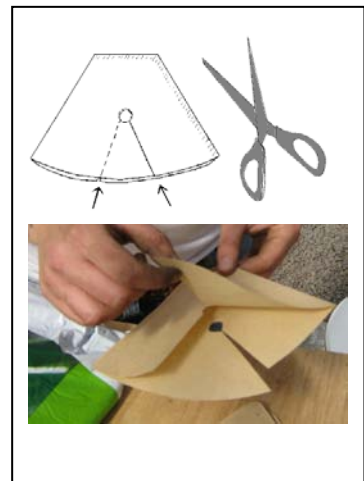
- Tillklippning av kaffefilter (Fig. 12)
- Placering av kaffefilter runt stammen på plantan.
- Genomlirning av bladmassan genom bottenhålet (Fig. 16).
- Placering av hinken på två stolar el. liknande som tillåter att plantan sticker ut undertill (Fig. 13).
- Påfyllnad av jord under, kring och över rotklumpen.
- Påläggande av lock.



Figur 13. Hinken placeras på två stolar.



Figur 14. Färdigplanterad upp-och-nerplanta.



Figur 12. Kaffefiltret klipps med två snitt så att storna hamnar omlott.



Figur 10. Planta 'Totem'.



Figur 11. Avbladning.

Moment för Grupp II (de uppräta):

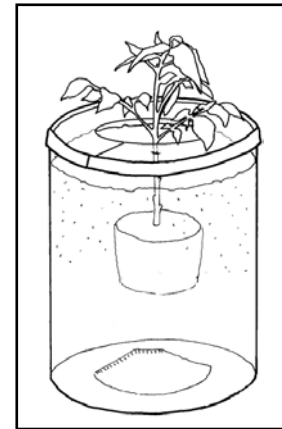
- Placering av kaffefilter i botten.
- Ifyllnad av jord i behållare.
- Placering av planta.
- Påfyllnad av jord.
- Påläggande av lock.

Efter planteringen nådde jorden upp till några cm från hinkens kant. Samtliga hinkar vattnades igenom med kranvatten efter planteringen.

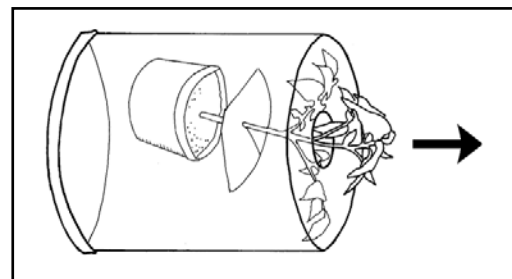
Grupp I hängdes upp med hjälp av ståltråd runt ett par träreglar som lagts på växthusets stomme, så att hinkens botten hamnade 140 cm över marken. Höjden bestämdes av att bevattning måste kunna ske ovanifrån, och andra plantor få plats under. Grupp II, som var planterade uppräta, placerades på marken. Efter hand som övriga växter i avdelningen planterades ut och plats blev tillgänglig glesades plantorna i Grupp II.

Vid planteringen av de uppräta dök inga problem upp. Vid planteringen av de upp-och-ner-vända var det först svårt att komma på ett bra sätt att få ut bladmassan genom bottenhålet med så lite skador som möjligt. Smidigast var att lägga hinken ner och trä ett blad i taget genom hålet (Fig. 16).

Det tog längre tid att plantera de upp-och-nervända än de uppräta, det handlar dock inte om några långa tider på det stora hela (Bilaga 2)



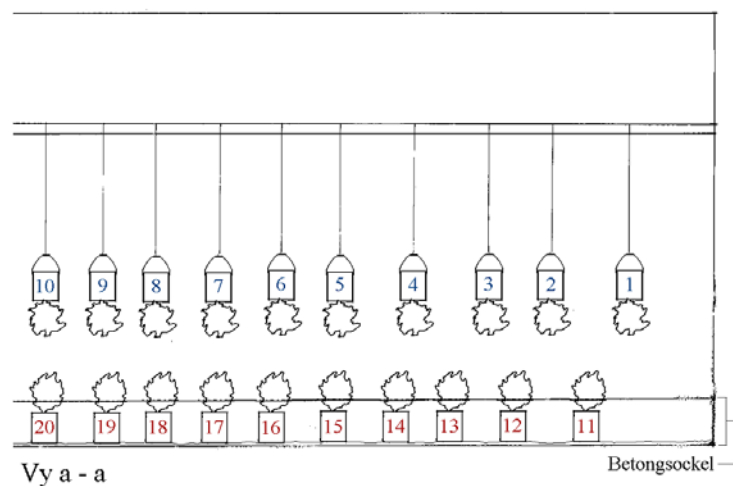
Figur 15. Färdigplanterad uppräta planta.



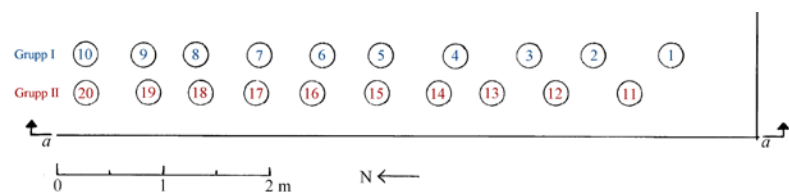
Figur 16. Bladmassan träs genom hålet från hinkens insida.



Figur 17. Direkt efter plantering.



Figur 19. Vy a - a slutgiltig placering sedd utifrån växthuset.



Figur 18. Plan slutgiltig placering.

Resultatredovisning och observationer under odlingstiden

Under odlingstiden samlades information in från plantorna; frukter vägdes och räknades, plantornas längdtillväxt mättes, vattenåtgång mättes och jordtemperatur observerades (Bilaga 3 - 5, 9 och 10). Försöksodlingen sågs till en, ibland två ggr/ dag. Vid avslutandet av odlingen togs bladprover och skickades in för näringsämnesanalys (Bilaga 7).

Tyngden lades vid *skörd*, då detta visar om odlingsmetoden verkligen ger tidigare och mer avkastning än upprätt odling vilket i så fall är en fördel, och *tillväxt* då detta visar om längdtillväxten skiljer sig mellan odlingssätten, och om detta har betydelse för avkastningen. Andra aspekter, som skillnader i förekomst av ogräs, skadegörare och hur metoden fungerar ergonomiskt kommenteras också, då detta kan ha betydelse för om man ska välja en odlingsmetod före en annan.

Resultaten av skörd, tillväxt, vattenåtgång och bladanalys är baserade på planta nr 1 – 4 och 6 – 10 ur Grupp I, och planta 11 – 17 samt 19 – 20 ur Grupp II. Planta nr 5 och 18 uteslöts ur undersökningsresultatet då de avvek kraftigt i växtsätt, plantstorlek samt fruktstorlek. En anledning till avvikelserna skulle kunna vara att de genetiskt inte var av samma tomat-sort som de övriga. Vid användning av fröförökat växtmaterial finns alltid en risk för avvikelser då pollen kan ha kommit från annan sort än vad som var meningen. Vilket stadiet plantan är i vid plantering kan också ha betydelse för fortsatt utveckling. Optimal tidpunkt för utplantering är när plantan utvecklat blomknoppar på andra klasen. (Planta nr 5 hade vid plantering inga blomknoppar). För tidig rotning kan leda till att plantan utvecklas kraftigt vegetativt på bekostnad av blomning och fruktsättning (*Ekologisk odling av tomat 2007*, s. 8).



Figur 20. Försöksodlingen i mitten av juli.

Skörd

Vid varje skördetillfälle antecknades datum, sedan räknades och vägdes de skördade frukterna från varje planta. Frukten betraktades som skördemogen när den nått en jämn ljusröd färg. Odlingen avslutades något tidigare än normal kulturtid för tomat. Därför vägdes och räknades även de omogna frukter som fanns på plantorna vid nedmonteringen av plantorna.

Resultat av skörd

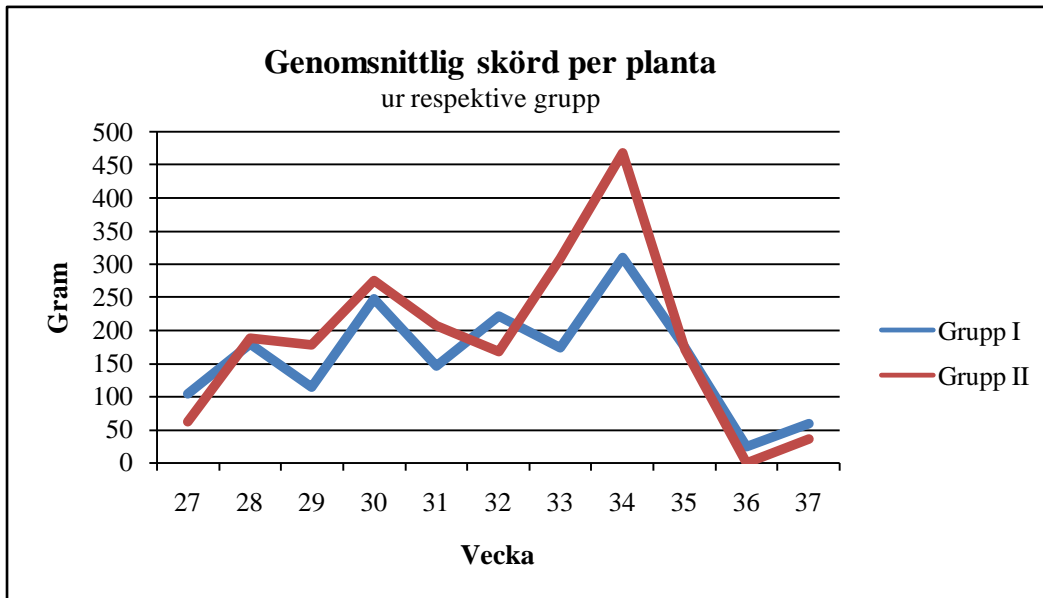
En planta ur vardera grupp hade redan vid planteringen utvecklat frukt, vilka mognade samtidigt den 1 juli. Figur 21 visar datum för första mogna frukt hos respektive planta. Blå siffror är plantor ur Grupp I, röda ur Grupp II. Vid första skördetillfället hade en planta ur Grupp I och två plantor ur Grupp II mogen frukt. Under några dagar därefter skördades fler plantor ur Grupp I än ur Grupp II. Den samlade förstagångsskörden i Grupp I var tidigare än i Grupp II, där förstagångsskörden var något mer utdragen över tid.

Genomsnittlig totalskörd per planta i Grupp I blev 1751,7 g och i Grupp II 2064,6 g. Den genomsnittliga storleken per frukt var för båda grupperna 37,4 g, alltså mindre än vad som är typiskt för 'Totem' som enligt Lindbloms Frö är en fruktvikt på 50 – 60 g. På Lindbloms Frö odlar man dock vanligtvis i bädd och inte i behållare. Plantorna har då tillgång till en större jord-

Datum i Juli	Planta nr
1	2, 12, 17
3	4, 7, 9, 16
4	1, 6, 4, 15
5	10, 13
7	3, 8, 11
8	19, 20
12	14

Figur 21. Datum för första mogna frukt hos respektive planta. Blå siffror är plantor ur Grupp I, röda ur Grupp II.

volym vilket ger plantan större möjlighet att utvecklas. Ett större rotsystem kan ge större tillgång till växtnäringsämnen. Större jordvolym håller även en jämnare fuktighet. Båda grupperna hade störst skörd vecka 34 (Fig. 22). Genomsnittligt antal skördade frukter var ca 47 st i Grupp I och ca 55 st i Grupp II (Bilaga 3).



Figur 22. Diagram över genomsnittlig skörd per planta ur respektive grupp.

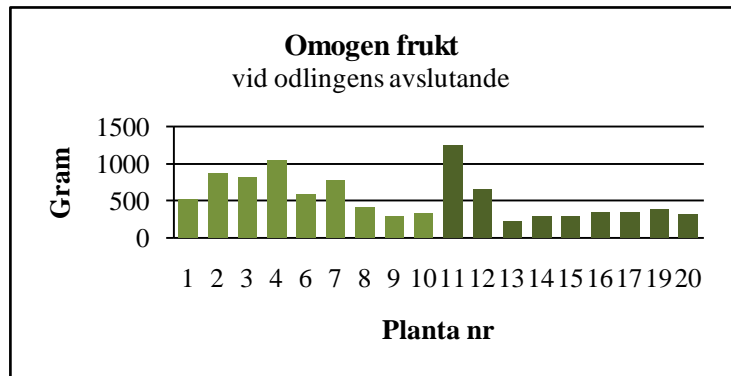
Omogna frukter vid odlingens avslutande

Vid nedmonteringen av plantorna plockades, räknades och vägdes omogna frukter.

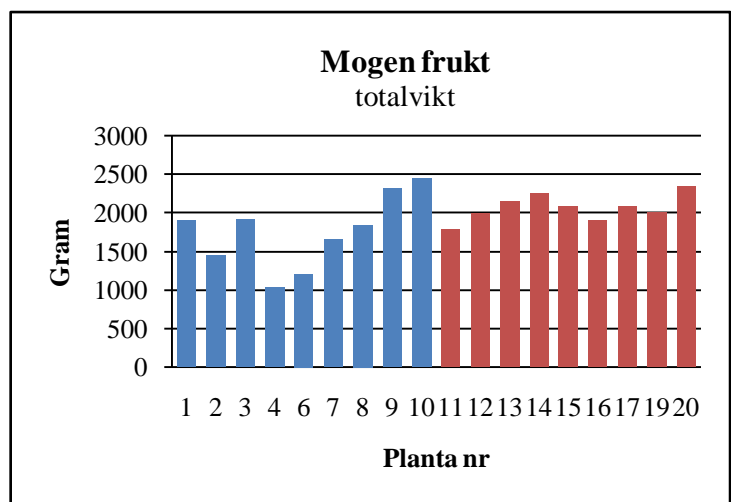
Den genomsnittliga vikten av omogna frukter per planta ur Grupp I blev 629,2 g, och ur Grupp II 457,6 g.

Resultatet visar att ju högre vikt skördade mogna frukter en planta givit, desto lägre vikt omogna

frukter fanns ofta vid odlingens avslutande (Jämför Fig. 23 och Fig. 24).

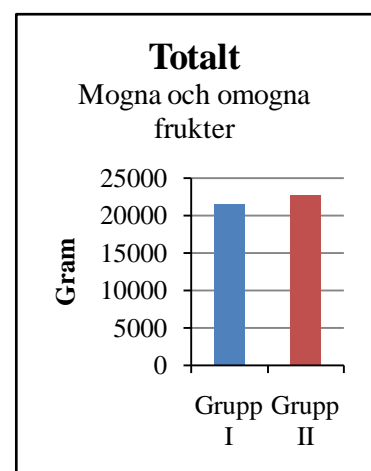


Figur 23.



Figur 24.

Den totala skördevikten av mogen frukt grupperna emellan uppvisar liten avvikelse, och resultatet blir ännu jämnare vid en sammanslagning av både mogen och omogen frukt (Fig. 25). Då blir skillnaden endast ca 6 % mellan Grupp I och Grupp II.



Figur 25.

Tillväxt

Varje vecka gjordes en längdtillväxtmätning på plantorna. En brist med att mäta tillväxten 1 gång/vecka är att ett litet skott kan förbises vid ett mättillfälle, detta kan ge missvisande tillväxtsiffror vid nästa mättillfälle då skottet upptäcks och registreras. Den totala tillväxten bör stämma bra, såvida ett skott inte missats helt.

Busktomat växer med flera sidoskott utgående från en huvudstam. Varje skott slutar med en blomklase, och där slutar också skottet att växa (Bjelland 2001, s. 25). Från skotten kommer fler sidoskott, och nytt skott kan även växa ut från översta bladvinkeln på skottet.

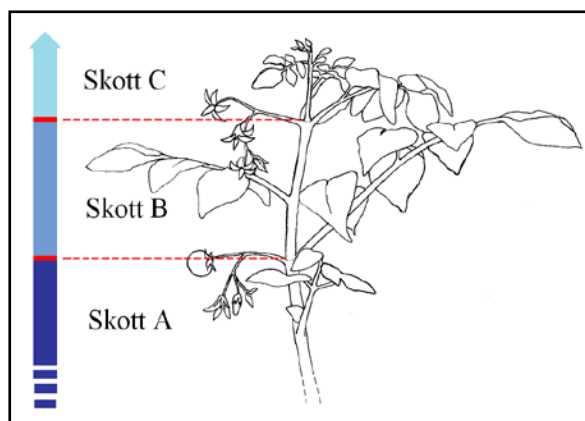
Ungefär varje vecka gjordes längdmätning av växande skott på plantorna. Varje skott namngavs med en bokstav.

Längdtillväxtprincipen för ett skott på busktomat är som nämndes ovan att det slutar i en blomklase och därefter slutar det skottet att växa (Fig. 26). Detta visade sig inte alltid vara så tydligt på plantorna i försöket. Många gånger växte plantorna enligt principen för högväxande tomat. Då börjar nästa skott i översta bladvinkeln på det skott som bildat blomklase, men det nya skottet växer samman en bit med det sista bladets skaft vilket gör att det ser ut som om det fortfarande är samma skott som växer vidare (Fig. 27).

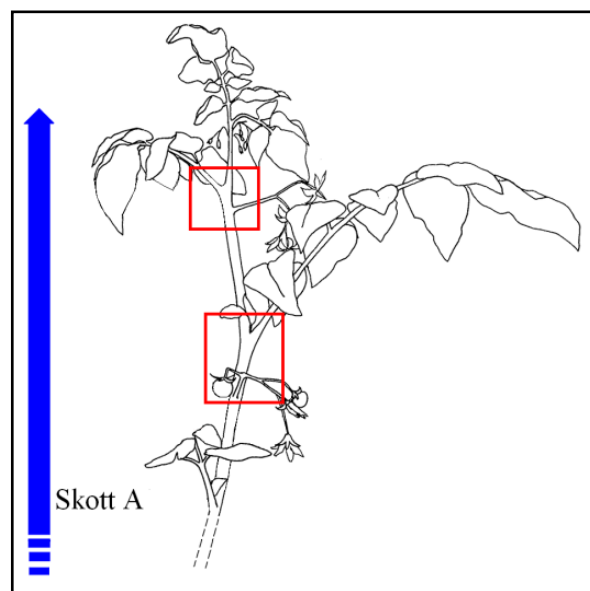
För att trots detta få till en konsekvent metod för längdtillväxten, avgjordes skottets tillväxtestopp då blomklase och blad utgår från samma höjd på skottet (Fig. 26). Om bladskaftet istället växt ihop med det nya skottet räknades det ”nya” skottet till samma skott som det växt ut ifrån (Fig. 27).

Vid nedmonteringen av plantorna vägdes grönmassan för varje planta, bladprover togs och skickades in för analys, och en okulär undersökning av rotsystemet gjordes.

Figur 27. Bilden visar hur busktomaten ibland växer enligt samma princip som en högväxande sort, och hur mätpunkterna anpassas därefter. Här slutar egentligen skottet med en blomklase och ett blad, men det nya skottet växer samman en bit med bladets skaft, vilket gör att det ser ut som om det fortfarande är samma skott som växer vidare. (röd markering, två exempel) Skotten räknas då som ett enda; här ”Skott A”.



Figur 26. Bilden visar var ett skott slutar växa och var nytt skott tar vid på busktomat. Enligt principen avslutas skottet tydligt med en blomklase och ett blad i samma höjd. Därifrån kan nytt skott utvecklas. Röda markeringar visar punkter där föregående skott slutar växa och nytt skott börjar.



Resultat av längdtillväxt

Till en början låg tillväxten lika mellan grupperna. I vecka 24 - 25 hade Grupp II tydligt starkare tillväxt än Grupp I. Under tiden för första fruktmognad gick längdtillväxten nedåt för båda grupperna, något lägre för Grupp II. Frukterna kräver näring för sin utveckling, vilket också kan hämma nytillväxt av grönmassa.

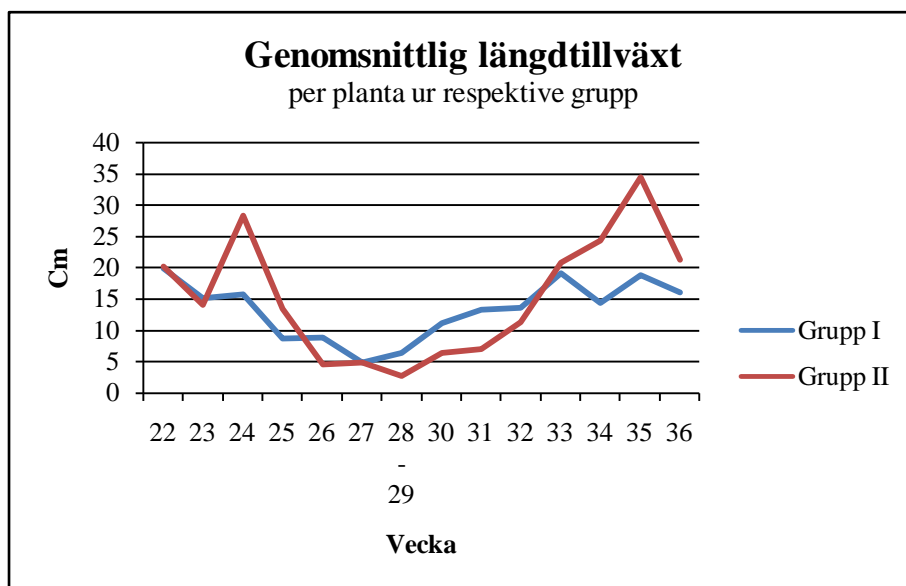
Redan vecka 24 uppvisade plantor ur båda grupperna symptom på magnesiumbrist. Orsaken till bristen kunde bero på obalans mellan näringsämnen såväl som brist på Mg i odlingssubstratet. Då provtagning inte var aktuellt övergödlades samtliga plantor i båda grupperna med Biobact* vecka 27, då också de första frukterna mognade.

Efter första fruktmognad låg tillväxten på sakta stigande nivå fram till augusti, då båda grupperna växte kraftigare igen, särskilt Grupp II.

V. 33 observerades gula nackar på frukter hos plantorna i Grupp II. Detta anses bero på hög temperatur och stark solbelysning i kombination med kaliumbrist (Pettersson 2003, s. 210). Än en gång övergödlades samtliga plantor i båda grupperna med Biobact*.

*Vid två tillfällen under odlingstiden gjordes övergödning med Biobact. Doseringen var då 3 dl Biobact till 10 liter vatten, vilket rekommenderas på förpackningen. Detta ger ca 790 mg N/l. Vid tillfälle för övergödning har 1 liter lösning vattnats ut till varje planta.

Användning av Biobact istället för någon kaliumrik gödning, t.ex. vallörtsvatten, vid kaliumbristsymptom motiveras av att Biobact är ett preparat med känt innehåll. Vallörtsvattnets innehåll av kalium och kväve varierar. Det är viktigt att i försöket ge plantorna så lika förutsättningar som möjligt vad gäller jord och näring, och också att veta vad som tillförts.



Figur 28.

Resultat - bladmassans vikt

Vid nedmonteringen av plantorna vägdes grönmassan för varje planta (Bilaga 6). I Grupp I var den genomsnittliga vikten för en planta 524,9 g, och i Grupp II 573,3 g. Grupp II har alltså haft större vegetativ tillväxt såväl i längdtillväxt som i vikt av bladmassa.

Resultat av bladanalys

Vid avslutandet av kulturen, 7/9-09, togs bladprover på plantorna i respektive grupp och skickades in för analys (Bilaga 7). Riktvärdena i figur 29 är från när de första frukterna mognar (Eurofins). Enligt Inger Christensen, Grön kompetens, kan de trots det användas som riktvärden då värdena i september är inte skiljer särskilt mycket från då, och då felmarginalen ändå är förhållandevis stor vid analys av torrsubstans (Christensen 2009, muntl.).

Ämne	Riktvärde	Grupp I	Grupp II
Kväve, N	3,5 - 5,0	3,2	3,7
Fosfor, P	0,30 - 0,65	0,93	0,92
Kalium, K	3,5 - 4,5	0,7	0,93
Kalcium, Ca	1,0 - 3,0	5,6	5,6
Magnesium, Mg	0,35 - 1,0	1	1
Mangan, Mn	25 - 200	280	240
Koppar, Cu	5 till 15	6,5	6,5
Zink, Zn	18 - 80	79	54
Bor, B	30 - 75	48	56
Järn, Fe	80 - 200	180	200
Natrium, Na	0,08 - 0,15	0,42	0,45
Svavel, S	0,20 - 1,0	2	2,1

Figur 29.

Bladanalysen visar att försöksgrupperna har högt fosfor-värde, och lågt innehåll av kalium i jämförelse med riktvärdena. Resultaten skiljer sig inte nämnvärt grupperna emellan.

Kalium/magnesium-kvoten ligger på 1, vilket ligger inom de lämpliga värdena (1 – 3). Att kaliumvärdet är lågt så här sent på säsongen bör inte ha utsatt plantorna för ökad stress, ljusinstrålningen minskar och plantornas tillväxt saktar ner. Den huvudsakliga skörden är också redan tagen.

Okulär undersökning av rotsystemet

Vid odlingens avslutande spolades rötterna med vatten, för att se var de var som mest koncentrerade och hur de såg ut. Rotsystemen i Grupp I och Grupp II visade sig se mycket lika ut.

I Grupp I var rotsystemet som tätast i de översta 10 cm av jordklumpen, med tunna bruna rottrådar. I mellanskiktet var krukorna fyllda med fina vita rottrådar. Längst ner i jordklumpen växte grövre vita rötter glest. Rötterna utgick från den ursprungliga rotklumpen mest horisontellt utåt hinkens sidor, därefter snett neråt längs hinksidan. Det förekom även rottrådar som gått rakt uppåt, för att sedan söka sig utåt kanten och ner längs sidan.

I Grupp II:s rotsystem låg rötternas koncentration på samma sätt som hos Grupp I, också riktade utåt från den ursprungliga rotklumpen och sedan längs hinkkanten. Det översta rotlagret var också brunt, men inte lika mörkt som på de i Grupp I.



Figur 30. Rotsystemet spolades av.

Övriga iakttagelser under odlingstiden

Växtsätt och konsekvenser ur valet av tomat-sort och odlingsbehållare

'Totem' har som nämndes ovan ett kraftigt växtsätt. Dagen efter plantering hade samtliga planter i Grupp I vänt skottspetsarna rakt uppåt. Inte mot ljuset utan mot krukans botten. Detta pågick under ett par veckors tid, efterhand växte några skott ut från skuggan av hinken, och ut i ljuset. 'Totem' har som tidigare nämnts ett kraftigt växtsätt. Vissa skott växte upp längs hinkens utsida. Med tiden utvecklades frukter som tyngde ner skotten, och plantorna fick ett mer hängande växtsätt (Bilaga 8).

Trots tyngden knäcktes endast ett skott av i Grupp I av denna orsak. Ett annat skott knäcktes av mot botten av hinken i sin strävan att växa uppåt.

Grupp II fick desto fler skott knäckta av frukterna, och krävde stöd av bambukäppar då skotten gärna föll ut åt sidorna av tyngden.

Storleksmässigt passade 'Totem' bra till odlingsmetoden, även om jordvolymen var i minsta laget. Enligt Åke Truedsson (2009, e-post) är lämplig jordvolym för 'Totem' 20 liter, alltså det dubbla mot vad som använts i detta försök.

En mindre behållare resulterar i ett behov av tätare vattningsintervaller, och risken för uttorkning ökar. Det hände att odlingssubstratet i försöket var väl torrt varma, soliga dagar, dock inte i så hög grad att plantorna utsattes för ökad stress.

Vattenåtgång

Vid varje bevattningstillfälle antecknades mängden vatten för varje planta. Behovet kontrollerades genom lyft av odlingskärl (för att känna vikten) och genom att känna efter med fingret i jorden hur fuktigt det var. Bevattning skedde med mängden 0,5, 1, 1,5 eller 2 liter vatten per tillfälle. Tillfällena var högst 2 per dag.

Soliga dagar märktes skillnad i graden uttorkning, odlingssubstratet i Grupp I torkade ut mycket snabbt. Dessa behållare utsattes för direkt instrålning eftermiddag och kväll, medan Grupp II delvis skyddades av växthusets betongsockel. Grupp I krävde därför något mer vatten än Grupp II (Bilaga 9).

Jordtemperatur

De första veckorna skedde jordtemperatur-mätning i två krukor, en i vardera grupp, och en aning sporadiskt. Efter hand visade det sig skilja flera grader mellan plantorna vissa dagar och inget alls andra dagar. Ett par termometrar till sattes in, och efter hand började vädret vid mät-tillfället antecknas. Detta visade sig ha stor betydelse. Vid mulet väder, och särskilt vid regn, var temperaturerna mycket jämna grupperna emellan, medan odlingssubstratet i Grupp I var varmare vid soligt väder, särskilt på eftermiddag / kväll (Bilaga 10). Då dessa hänger högre upp, där också temperaturen i växthuset sannolikt är högre vid soligt väder, och dessutom utsätts för direkt solbelysning var skillnaden ibland flera grader mellan Grupp I och Grupp II. Vid mätning på morgonen däremot, var temperaturen ofta någon grad högre i Grupp II än i Grupp I. Marken i växthuset är täckt av sten, vilken magasinerar värme.

Grupp II utsattes inte i samma utsträckning som Grupp I för den extrema värme som direkt instrålning kan ge, även om det även i Grupp II uppmättes jordtemperaturer på nära 30°C. I Grupp I uppmättes vid några tillfällen jordtemperaturer över 30°C. Rekommenderad substrattemperatur ligger på ca 20 – 23°C (Bjelland 2001, s. 45).

Växtskydd

Under odlingstiden har kontroll av ev. skadegörare gjorts minst 1 gång per vecka. Vid ett tillfälle (2 juni) observerades bladlöss. Detta efter att tomatplantorna under en tid stått bredvid en

hårt angripen änglatrumpet. Ur Grupp I angreps 3 plantor. Ur Grupp II angreps samtliga 10. De angripna plantorna behandlades med Biodux.

Växtskyddsåtgärder som insättning av nyttodjur finns redovisade i bilaga 1. Vid ett tillfälle (28 maj) vattnades Vectobact mot sorgmyggelarver ut till samtliga plantor i försöket, en åtgärd som för övrigt skedde till alla växter i hela växthuset.

Ogräs

Under odlingstiden jämfördes förekomsten av ogräs grupperna emellan vid två tillfällen, vilken visade sig vara mycket låg i Grupp II. I Grupp I växte det desto mer, dock inte värre än att rensning behövdes endast 2 ggr under odlingstiden.

Ergonomi

Bedömningen av vad som fungerat bra ergonomiskt har gjorts utifrån mina egna erfarenheter under odlingstiden. Bedömningen omfattar plantering och upphängning, vattning, skörd och kontroll av skadegörare på plantan. Resultatet redovisas i *Avslutning – Diskussion*.

Avslutning

Diskussion

Syftet med undersökningen var att ur en hobbyodlares perspektiv genom en försöksodling, kombinerat med litteraturstudier och samtal med odlare och rådgivare, ta reda på vilka fördelar som finns med att odla tomater upp-och-ner, jämfört med att odla dem upprätt.

Resultatet av odlingsförsöket visar både för- och nackdelar med upp-och-nerodling. Det är främst skötseln som visat på fördelar, det har varit bekvämt vid vattning, skörd och kontroll av skadegörare. Före odlingen sattes igång förmodade jag att odlingssättet ur ett ergonomiskt perspektiv skulle vara sämre än att odla i kruka på marken, men har på den punkten ändrat uppfattning. Planteringen fungerar bra med lite övning. Att lägga hinken på ett bord i lagom arbetshöjd underlättar vid momentet där man trär plantans gröndelar genom hinkens botten. Efter detta ställs hinken på två stolar ställda en bit ifrån varann, så att plantan sticker ut undertill mellan stolarna (Fig. 13). Detta ger en bra arbetshöjd när det kommer till påfyllandet av jord. Vid upphängningen är det en stor fördel om man har hjälp av en person till. Det hela blir då mycket enkelt, en håller hinken och en monterar. I programmet *Frilandshaven* är programledaren ensam. Han hissar upp plantan med hjälp av en snörkonstruktion.

En fördel som visade sig stämma överens med försäljningsannonserna för Topsy Turvy Planter är att stöttning inte krävs vid upp-och-nerodling, något som ofta behövs vid odling av busktomater, och som också krävdes på Grupp II i försöket. Trots stöttning knäcktes flera skott av i Grupp II, medan endast ett i Grupp I knäcktes av fruktyngd. Alltså verkar påståendet om att slippa stötta upp-och-nervända plantor vara riktigt. Grupp II hade en genomsnittligt högre längdtillväxt, och mer grönmassa. Detta kraftigare växtsätt kan också ha bidragit till högre antal knäckta skott. Ur plantans perspektiv visade sig upp-och-nerodling vara helt mot växtens natur, då plantorna växte rakt uppåt istället för utåt mot ljuset. Detta problem löste sig med tiden då skotten så småningom hittade utåt och tyngdes ner av frukter. Kanske skulle problemet med rakt uppåt växande skott bli mindre om en tomatsort med mindre stadigt växtsätt används.

Vid kontroll av skadegörare samt skörd visade sig Grupp I ha fördelar gentemot Grupp II. Genom att behållarna hänger i lagom höjd för att se t.ex. undersidan av bladen utan större ansträngning upptäcks skadegörare i ett tidigare stadie. Att plantorna dessutom går att snurra gör det bekvämt både att kontrollera detta, samt att se skördemogna frukter och skörda dem.

Påståendena om att upp-och-nerodling gör att man slipper gräva, att man slipper jordburna sjukdomar, nematoder, svampangrepp, en del skadedjur och ogräs stämmer till liten del. Odling med inköpt, ogräsfri och frisk jord är inte något som motiverar enbart upp-och-nerodling, utan även odling upprätt i behållare, där jorden byts ut varje år. Vid ogräsrensningen var det stor skillnad i mängd, upp-och-nerodlingen var mest drabbad, dock inte med några jättemängder. I Grupp II skuggades jorden dels av plastlocket, som täckte yttre delen ovanpå hinken, och dels genom sin egen bladmassa. Jordytan i övre delen av hinkarna i Grupp I var mycket ljusexponerad, det vita locket skuggar inte särskilt mycket, och dessutom var det ett bevattningshål i det som gav ogräsfrön tillfälle att komma in utifrån. När det gäller skadedjur så visade försöket ett exempel på fördel med upp-och-nerodling, men också med ampelodling i allmänhet. Samtliga plantor i Grupp II hade bladlöss, mot endast 3/10 plantor ur Grupp I. Runt plantorna på marken fanns myror som kan ha bidragit till spridningen av bladlössen mellan plantorna i Grupp II, då dessa var placerade på marken. Bladlöss är inte vanligt på tomat

(Pettersson 2003, s. 212), och berodde sannolikt på det smittotryck som plantorna utsattes för från omgivande växter. Att skadedjur utan vingar, t.ex. sniglar, får svårare att nå plantor som hänger ovan mark är en fördel som kanske är mest tydlig vid utomhusodling.

Vattning av plantorna kan bli obekvämt för personer med nedsatt rörlighet. Personligen är jag förvånad över hur lätt det var, trots antalet 10 plantor på högre höjd. 1,5-liters måttet som användes gjorde att det aldrig blev ett tungt lyft. Före vattning, när behovet av vatten kontrollerades var det stor skillnad mellan grupperna när det gäller belastning av kroppen. Kontrollen gjordes genom att känna efter i jorden hur fuktig den är, samt lyft av hinken för att känna tyngden. Detta var mycket enkelt på Grupp I då hinkarna hängde i lagom höjd för ett kort lyft. Grupp II krävde att man antingen satt på huk och lyfte, eller att man böjde ryggen och lyfte, vilket kan vara slitsamt. Här hade alltså Grupp I en fördel. En nackdel är att vattnet som rinner ner på bladverket kan ge t.ex. gråmögel ett mer gynnsamt klimat, och gödselvatten i direkt kontakt med frukten kan upplevas som otrevligt.

Vid den okulära undersökningen av rotsystemet visade det sig att rötterna i båda grupperna var fördelade på samma sätt i odlingsbehållaren. Båda grupperna hade ett tätt rotsystem i det övre jordlagret, vilket bör ha berott på att vattning skedde ovanifrån, samt att tillgången på syre bör ha varit högre i övre jordlagret. Det verkar alltså ha mindre betydelse för rotsystemet åt vilket håll plantan vänds, än för bladmassan som ju är beroende av ljus men också har en inbyggd drift att växa uppåt.

Hos Grupp I var rötterna i det övre jordlagret mörkare brunt än hos Grupp II. Övre lagret har utsatts för både mycket fukt och torka, i synnerhet i Grupp I, vars övre jordskikt var mer utsatt för snabb uttorkning än Grupp II, som hade ett skuggande bladverk över hinken, och dessutom en skuggande sockel åt väster.

De upp-och-nervända plantorna gav något mindre totalskörd än de uppräta, vilket sannolikt har samband med den sämre tillväxten av grönmassa. Den samlade förstagångsskörd var lite tidigare i Grupp I, medan Grupp II gav förstagångsskörd under en mer utdragen tid. Skillnaden mellan grupperna rörde sig om ett par dagar, och verkligen inte en månad, som påstods i en försäljningsannons för Topsy Turvy Planter. Vad de jämförde med för plantor framgår dock inte, men sannolikt plantor satta på friland. Högre temperatur kan vara orsak till den tidigare skörden i Grupp I, där odlingsbehållarna hängde mer utsatta för instrålning. Att Grupp I hade sämre tillväxt av grönmassa skulle också kunna bero på att plantorna utsattes för högre temperaturer.

Bladanalysen som gjordes vid avslutandet av odlingen visade liknande värden i båda grupperna. Jämfört med riktvärdena hade dock försöksplantorna högre fosforvärde och lägre kaliumvärde. Kaliumbristen syntes tydligt på plantorna i form av gula nackar på frukterna, och bekräftades genom bladanalysen. Vid riklig fruktsättning är behovet av kalium extra stort (Winter 2008, flik 6, s.6). Vid nio klasar är lämpligt förhållande mellan kväve och kalium 1:2,6 (*Ekologisk odling av tomat* 2007, s. 18). Analysen visar ett förhållande på 1:0,2. Anledningen till det kan vara gödselmedlet Biobact som innehåller låg mängd kalium i förhållande till kväve, 1:0,63, vilket skulle kunna leda till obalans mellan näringsämnena hos tomatplantan. Bristen bör inte ha påverkat plantorna nämnvärt, då bladanalysen gjordes i slutet av säsongen när ljusinstrålningen minskat och plantornas tillväxt saktat ner.

Läget för odlingen bjöd båda grupperna på stundtals mycket höga temperaturer, vilket kan vara orsaken till båda gruppernas extremt låga tillväxt runt vecka 28.

Varför resultatet i *Frilandshaven* visade att de upp-och-nervända plantorna gav fler tomater än de upprätta kan bero på många faktorer såsom läge för odlingen, tomat-sort och skötselintensitet. Man använde sig endast av 2 upp-och-nervända plantor och två referensplantor. Någon planta kan redan från start ha haft avvikande egenskaper eller blivit utsatt för stress som påverkar resultatet kraftigt vid användning av så få exemplar, vilket gör testet mindre tillförlitligt.

För att sänka jordtemperaturen och även lufttemperaturen något skulle någon form av solskydd kunna användas. Utomhusodling skulle kanske ge ett bättre klimat för rotklumpen, genom avkyllning av vind och vatten. Klart är att direkt sol i växthus mot väst blev för varmt och gjorde vattentillförseln svår att tillfredsställa med låg skötselintensitet.

Problemet med ojämn vattentillförsel har uppmärksammats även på marknaden för odlingsbehållare. Flera självvattnande krukor avsedda för upprätt odling finns på marknaden. Vid en sökning på Internet med sökorden "upside down tomatoes", dök en annan produkt än Topsy Turvy upp, kallad Revolution Planter (<http://www.gardeners.com/Gardeners-Revolution-Planter/37-850,default.pd.html>, 2009-11-09). Man har då förbättrat Topsy Turvy-produkten genom att lägga till ett vattenmagasin överst i behållaren, vilket bör ge jämnare bevattning och därmed ett bättre resultat. De flesta hobbyodlare skulle troligen föredra ett sådant istället för att behöva installera droppbevattning.

Vid avslutandet av odlingsförsöket plockades omogna frukter av och vägdes. Grupp I hade då mer omogna frukter än Grupp II. En sammanslagning av totalskörden av både mogna och omogna frukter visar en skillnad mellan grupperna på endast 6 %. Hade försöksodlingen pågått längre är det möjligt att det totala skörderesultatet av mogen frukt hade blivit ännu något jämnare.

Litteraturstudien i kombination med kommunikation med odlare och rådgivare gav mer en bild av tomatens krav på tillvaron och hur man kan odla för att få hög avkastning och hanterbara plantor, än vad den visar på fördelar med upp-och-nerodling. Något som skulle kunna vara en fördel med upp-och-nerodling är mindre problem med klasestjälksvikning. I yrkesodling använder man klasestöd, små plastbitar som sätts kring vikta klasestjälkar, då vikning ger mindre frukter (*Ekologisk odling av tomat 2007*, s. 27). Enligt Jeroen Ehlen, Kinnekulle Tomat AB, knäcks klasestjälkarna inte lika lätt vid de tillfällen då plantan istället för att sänkas när den vuxit upp till "sänkningshöjd" vikts ner över ståltråden som uppbindningsrullen är fäst på, så att övre delen av plantan får hänga nedåt.

En fördel med upp-och-nerodling, som dessutom nämndes i försäljningsannonserna för Topsy Turvy Planter, är dess platsbesparande egenskap. Det tar lika stor plats att odla i en kruka på marken och en hängande ovanför som att odla en högväxande tomat som når ända upp till taket. Fördelen med att odla upp-och-ner är att man då kan välja två olika sorters tomater istället för en, på samma yta, vilket kan vara värdefullt för någon med liten yta att odla på. Att odla busksorter upprätt i ampel är också ett alternativ. Risken att skott går av kan dock öka, och stöttning kan krävas då grenar riskerar att brytas av i högre grad än vid odling upp-och-ner. För att förhindra avbrutna skott kan man använda tomat-sorter med mycket vek stam framtagna för just odling i ampel, t.ex. 'Pendulina', vars skott böjs istället för att brytas av frukttyngheden (Truedsson 2007, s. 12).

Slutsatser

Skillnaden mellan plantor odlade upp-och-ner och plantor odlade upprätt är ur hobbyodlarens perspektiv inte särskilt stor med avseende på skörd. Plantor odlade upp-och-ner gav i försöket en något mindre skörd än de uppräta plantorna. Vid odlingens avslutande skiljde sig skördevikten med ca 18 % mellan grupperna. Hade försöksodlingen pågått längre, och inte avbrutits i förtid, så hade sannolikt skillnaden minskat, då de upp-och-nervända plantorna vid avslutandet hade mer omogna frukter kvar än de uppräta.

Skötseln av upp-och-nerplantorna under odlingstiden visade sig vara mycket bekväm, ingen uppbindning krävdes, odlingsbehållarna var snurrbara och på lagom höjd för att slippa böja sig vilket förde med sig att plantorna var lätta att skörda och observera. Förutom uppbindningen kan upp-och-nerodlingens skötsel fördelar jämföras med ampelodling generellt. En nackdel för hobbyodlaren är gödselvattnet som vid vattning kan rinna ur behållaren och ner på frukterna, detta kan kännas oönskat. En tätare vattentillförsel, med mindre mängder per gång skulle kunna avhjälpa problemet.

Det har mindre betydelse för rotsystemet åt vilket håll plantan vänds, än för gröndelarna som ju är beroende av ljus men också har en inbyggd drift att växa uppåt.

Rotsystemet hos en upp-och-nervänd planta visade sig vara fördelat på samma sätt som en upprätt. Koncentrationen av rötter var som tätast i det övre lagret av behållaren, vilket sannolikt beror på att vattning skedde ovanifrån. Syretillgången i det övre jordlagret kan också ha påverkat andelen rötter.

Ur växtens perspektiv ger upp-och-nerodling problem då plantan strävar rakt uppåt istället för mot ljuset åt sidorna i början av kulturen. Utvecklingen av plantan kan hämmas av skuggan som odlingsbehållaren ger. Försöket visar dock att risken för att skott knäcks av frukttynghet är mindre för upp-och-nerodlade än för uppräta plantor, vilket i slutändan skulle vara en fördel för plantan.

Trots det utsatta läget för odlingsförsöket, och att storleken på odlingsbehållarna var i minsta laget, fungerade odlingen trots detta, tomatplantorna växte och gav skörd, vilket kan vara tillräckligt för en hobbyodlare där ekonomin inte står i fokus på samma sätt som för en yrkesodlare.

Källförteckning

Käll- och litteraturförteckning

Otryckta källor

Sjöberg, Catarina (2006) *Dosatronen 2006*. Opubl. manus.

Muntliga källor

Christensen, Inger (2009) Grön kompetens. Telefonsamtal angående riktvärden växtnäringsämnen för tomat 2009-10-19

Ehlen, Jeroen (2009) Kinnekulle Tomat AB. Samtal 2009-10-22

Lindblom, Leif (2009) Lindbloms Frö. Telefonsamtal 2009-10-19

Nobel, Magnus (2009) Rölunda produkter (tillverkare av Änglamark planteringsjord) E-post 2009-07-31 angående näringsinnehåll i jorden. E-posten finns i författarens ägo.

Rosén, Gun (2009) Ekologisk tomatodlare i Skövde. Samtal 2009-11-13

Skouboe, Jørgen (2009) Programledare i Frilandshaven. E-post 2009-10-21 och 2009-10-23. E-posten finns i författarens ägo.

Truedsson, Åke (2009) E-post 2009-06-12. E-posten finns i författarens ägo.

Ögren, Elisabeth (2009) Länsstyrelsen Västmanland. E-post 2009-11-09. E-posten finns i författarens ägo.

Tryckta källor och litteratur

Litteratur

Adelsköld, Nora (1987) Odlingssubstrat i växthus I: *Trädgårdsrådgivningen informerar ODL*, nr 3. Jordbruksverket.

http://chaos.bibul.slu.se/sll/sjv/tradg_radg_inform/ODL03/ODL03.HTM

2009-11-29

Bjelland, Ola (2001). *Grönsaksodling i växthus*. 2. [uppl.] Stockholm: Natur och kultur/LT

Campbell-Culver, Maggie (2001). *The origin of plants: the people and the plants that have shaped Britain's garden history since the year 1000*. London: Headline

Dock Gustavsson, Anne-Marie (red.) (2005). *Ekologisk växtodling: kurspärm*. Jönköping: Jordbruksverket

Flik 3, växtnäring. Kalium i ekologiskt lantbruk.

- Ekologisk odling av tomat.* (2007). Jönköping: Jordbruksverket. Hämtad från http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_jo/jo07_20.pdf 2009-10
- Forsberg, Ann-Sofi, Sahlsröm, Karin och Ögren, Elisabeth (1999). Rotröteproblem i ekologisk tomatodling. I: *Jordbruksinformation* 1999:12. Jordbruksverket. <http://chaos.bibul.slu.se/sll/sjv/jordbruksinfo/JIN99-12/JIN99-12.HTM> 2009-11-29
- Fries, Nils (1974). *Introduktion till växtfysiologin.* [Ny, omarb. och utvidgad uppl.] Stockholm: Natur och kultur
- Gäredal, Lena (1993). Ekologisk hobbyodling av växthustomater. Odlingprinciper, observationer och resultat vid Trädgårdsförsöksstationen 1992. I: *Försöksresultat för fritidsodlare* 1993:4. SLU, Försöks- och utvecklingsenheten för fritidsodling. http://chaos.bibul.slu.se/sll/slu/forsoksresul_fritidsodl/FFF04/FFF04D.HTM 2009-11-29
- Lange, Johan (1999). *Kulturplanternes indførselshistorie i Danmark: indtil midten af 1900-tallet.* Frederiksberg: DSR Forlag
- Lundberg, Peter (2002). *Trädgårdspraxis år 1754.* Kalmar: Akantus
- Pettersson, Maj-Lis & Åkesson, Ingrid (2003). *Växtskydd i trädgård.* 2., rev. utg. Stockholm: Natur och kultur/LT
- Raven, Peter H., Evert, Ray Franklin & Eichhorn, Susan E. (1999). *Biology of plants.* 6. ed. New York: W.H. Freeman
- Rosenhane, Schering (1944). *Oeconomia.* Uppsala: Lärdomshistoriska samf.
- Rubatzky, Vincent E. (1997). *World vegetables: principles, production, and nutritive values.* 2. ed. New York, N.Y.: Chapman & Hall
- Stuart, David C. (1984). *The kitchen garden: a historical guide to traditional crops.* London: Robert Hale
- Truedsson, Åke (2007). *Odla tomater.* Stockholm: Natur och kultur
- Wikesjö, Karl (1974). *Odla köksväxter i växthus.* 2. tr. Stockholm: LT
- Wilson, C. Anne (red.) (1998). *The country house kitchen garden, 1600-1950: how produce was grown and how it was used.* Stroud: Sutton in association with National Trust
- Winter, Christina & Bunnvik, Karin (red.) (2008). *Ekologisk odling i växthus: kurspärm.* Jönköping: Jordbruksverket
Flik 6, växtnäringsstyrning

Ögren, Elisabeth (1992). Vad kan olika kvalitetsfel bero på? I: *Ekologisk trädgårdsodling. Från teori till praktik*. Jordbruksverket
http://chaos.bibul.slu.se/sll/sjv/utan_serietitel_sjv/UST92-3/UST92-3AK.HTM
2009-11-29

TV

Frilandshaven. 03 juni 2007 kl. 20.30 på DR2 ”Op og ned i Frilandshaven”
<http://www.dr.dk/DR2/Frilandshaven/Arkiv/20070422191935.htm> 2009-04-16

Elektroniska källor

As Seen On TV Infomercial Products Store.
Topsy Turvy – Topsy Turvy Tomato Planter Upside Down.
www.asseenontvguys.com/index.asp?PageAction=VIEWPROD&ProdID=267. 2009-04-16

Esbenshades Garden Centers.
Topsy Turvy Tomato Planter | Upside Down Tomato | Hanging Planters.
www.esbenshades.com. Search our online store, sökord: topsy turvy. 2009-04-16

Grönsaksfrö obetat. <http://www.lindbloms.se/Lindbloms/Sidor/vegram.html> Klicka framåt till Tomat. Tomat för urna Totem F.1. 2009-09-16.

Nelson Garden – fröer gräsfrö, vårlök höstlök fågelfrö..<http://www.broderanelson.se/shop/>. Sök i sortimentet. Sökord: totem. Klicka på 'Totem' med art.nr. 60900. 2009-09-16.

Revolution Upside Down Tomato Planter, Buy from Gardener's supply.
<http://www.gardeners.com/Gardeners-Revolution-Planter/37-850,default,pd.html>
2009-11-12.

Svensk Kulturväxtdatabas – Växtnamn. 2009-09-29.
http://skud.ngb.se/index.php?option=com_wrapper&Itemid=40

Topsy Turvy® Planters. <http://www.topsygardening.com/index.html>. 2009-10-01

Övriga källor

Hemsidor upp-och-nerodlare

Growing Tomatoes Upside Down? An Alternative Garden Plan.
<http://oldfashionedliving.com/tomato2.html> 2009-11-12.

Oklahoma History Website Ardmore Oklahoma, Growing Tomatoes Upside Down.
<http://www.oklahomahistory.net/tomatos.html> 2009-11-12.

Upside Down Tomatoes. <http://www.minifarmhomestead.com/gardening/tomato.htm>
2009-11-12.

Hemsidor hobbyodling av tomat

Giuseppes tomathemsida <http://www.angelfire.com/la/caprioli/tomathemsida.html>
2009-11-06

Tomatklubben. www.tomatklubben.se
2009-11-06

Tomatsidan.se www.tomatsidan.se
2009-11-06

Bildförteckning

Samtliga figurer är, med undantag för nedanstående, tecknade, fotograferade eller sammanställda av författaren själv.

Figur 2.

Topsy turvy planter: Topsy Turvy Upside Down Tomato Planter. Hämtad från
<http://www.mastergardening.com/top-1000.html> 2009-10-20 med tillstånd av Chris Mario,
Trident Enterprises.

Figur 6.

Bearbetad efter original av Jeanette Blom 2001. Del av plan över trädgården i Johannesberg.

Figur 12.

Teckning: författaren. Foto: Patric Bergdahl.

Bilaga 1

Växtskyddsåtgärder i växthuset

Tabell över växtskyddsåtgärder i skolans växthus på Johannesberg, Mariestad 2009. Försökstomaterna var placerade i avdelning 2.

Insättningar av predatorer/bekämpning i växthuset 2009				
Predator/preparat	avdelningar	datum	anmärkning	
Vectobact	1+2+3	v 15,16 17 30 31 v 19	sorgmyggor i krukor	växthus
Hypoaspis miles	1+2+3	v 17	sorgmyggor i krukor	växthus
Biodux	1+2+3	upprepat	lus	växthus
Aphidius ervi	1+2+3	v 17	lus	växthus
Aphidius colemani	1+2+3	v 17	lus	växthus
Amblyseius cucumeris <i>Thripex</i>	1+2+3	v 21	mot trips i växthus vid lite kallare klimat	
Amblyseius californicus	1+2+3	v 21	mot växthusspinnkvalster	
Aphidius colemani <i>Aphidius-mix</i>	2+3	v 33	mot lus	
Aphidius ervi <i>Aphidius-mix</i>	2+3	v 33	mot lus	
Phytoseiulus persimilis Spidex	2+3	v 33	mot växthusspinnkvalster	

Bilaga 2

Plantering – tidsåtgång

Tidtagningen av de olika gruppernas moment vid plantering visar att en planta ur Grupp I tar i genomsnitt ca *2 min 55 s* att plantera. En planta ur Grupp II tar i genomsnitt ca *2 min 11 s* att plantera. Grupp I tar alltså ca 33 % längre tid att plantera än grupp 2.

Vid planteringen gavs ingen chans för övning på den nya metoden. Första plantan ur Grupp I tog nästan dubbelt så lång tid att plantera som de övriga ur samma grupp. Även första planteringen i Grupp II tog längre tid än övriga i gruppen. Om första planteringen ur varje grupp tas bort, hamnar genomsnittstiden på ca *2 min 41,5 s* för Grupp I, och *2 min 3 s* för Grupp II. Beräknat på dessa planteringstider tar Grupp I ca 28 % längre tid än Grupp II att plantera. Alltså ganska mycket längre tid i procent räknat. Det handlar dock inte om några långa tider på det stora hela.

Bilaga 3

Skörd av mogen frukt.

Tabell: Tidpunkt för första mogna frukt

Datum i Juli	Planta nr
1	2, 12, 17
3	4, 7, 9, 16
4	1, 6, 4, 15
5	10, 13
7	3, 8, 11
8	19, 20
12	14

Datum för första skördemogna frukt hos respektive planta visas i tabellen. Blå siffror är plantor ur Grupp I, och röda ur Grupp II.

Första skördedatum blev 1 juli för en planta i grupp I och två plantor i grupp II. Planta 2 och 17 hade redan vid plantering utvecklat varsin liten frukt, vilka skördades samma dag. Planta nr 5 och 18 är uteslutna p.g.a. ej sorttypiska egenskaper. Första skörd från planta nr 5 den 10/8, och nr 18 den 27/7.

Tabell: Skördevikt i gram, mogen frukt.

Grupp I

Planta nr	1	2	3	4	5*	6	7	8	9	10	Totalt
Vecka 27	146	246		134		184	28		120	76	934
28	276	298	232	212		136	168	216		82	1620
29	34		50	94		134	50	216	296	154	1028
30	402	258	504	66		232	168	282	164	154	2230
31	78	62	186	180		88	296	114	64	242	1310
32	190	140	160	164		162	420	80	454	220	1990
33	192	56	264	8	284	16	200	188	144	490	1558
34	472	104	254	114	142	204	204	295	444	700	2791
35	100	76	266		176	50	100	168	580	222	1562
36					162			110	26	80	216
37	12	210		68			20	170	26	20	526
Totalt	1902	1450	1916	1040	764	1206	1654	1839	2318	2440	15765

*Utesluten. Ej sorttypiska egenskaper.

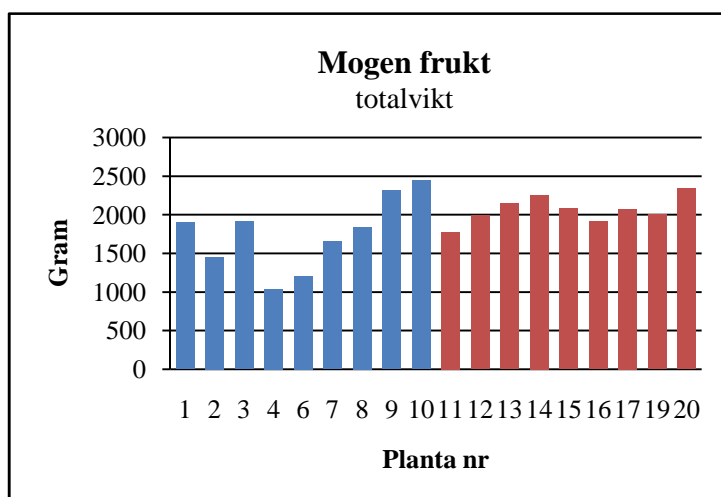
Grupp II

Planta nr	11	12	13	14	15	16	17	18*	19	20	Totalt
Vecka 27		150	74		58	108	170				560
28	370	286	170	48	58	136	188		344	96	1696
29	40	112	172	24	308	108	212		282	346	1604
30	168	262	274	544	192	416	224		110	286	2476
31	200	138	96	118	352	116	228	294	434	182	1864
32	284	70	142	166	202	162	324	266	72	94	1516
33	234	486	310	544	266	174	146	130	158	460	2778
34	326	380	550	571	466	548	412	748	400	564	4217
35	110	46	334	154	182	142	142		200	230	1540
36											0
37	46	64	26	86			30	60		78	330
Totalt	1778	1994	2148	2255	2084	1910	2076	1498	2000	2336	18581

*Utesluten. Ej sorttypiska egenskaper.

	Total vikt	Genomsnitt/planta	Genomsnitt/ frukt
Grupp I	15765 g	1751,7 g	37,4 g
Grupp II	18581 g	2064,6 g	37,4 g

Total differens: 2816 g. Skörden från Grupp II väger 17,9 % mer än skörden från Grupp I.



Tabell: Antalet skördade mogna frukter.

Grupp I

Planta nr	1	2	3	4	5*	6	7	8	9	10	Totalt
Vecka 27	2	5		3		2	1		2	1	16
28	7	6	6	6		3	5	4		2	39
29	1		1	3		3	2	5	6	4	25
30	11	8	18	2		5	5	7	4	5	65
31	3	2	6	6		2	10	3	2	6	40
32	9	4	5	3		4	14	2	11	6	58
33	5	1	8	1	4	1	7	5	4	12	44
34	13	2	8	3	1	3	8	7	11	18	73
35	3	2	8		2	1	4	4	12	6	40
36					2			2	1	4	7
37	1	4		2			2	3	1	2	15
Totalt	55	34	60	29	9	24	58	42	54	66	422

* Utesluten. Ej sorttypiska egenskaper.

Grupp II

Planta nr	11	12	13	14	15	16	17	18*	19	20	Totalt
Vecka 27		3	1		1	2	3				10
28	8	9	4	1	1	3	4		6	2	38
29	1	4	6	1	8	4	5		6	8	43
30	3	9	8	15	5	10	5		2	8	65
31	6	5	3	3	12	4	6	3	9	5	53
32	8	2	5	4	9	5	9	2	2	4	48
33	6	14	8	17	9	5	4	2	3	10	76
34	7	13	13	18	13	12	11	5	8	12	107
35	3	2	9	5	7	3	6		2	6	43
36											0
37	1	4	2	4			1	1		2	14
Totalt	43	65	59	68	65	48	54	13	38	57	497

* Utesluten. Ej sorttypiska egenskaper.

	Totalt antal	Genomsnitt/ planta
Grupp I	422 st	47 st
Grupp II	497 st	55 st

Total differens: 75 st. Grupp II gav 17,8 % fler frukter än Grupp I.

Bilaga 4

Omogna frukter

Tabell: Omogna frukter, antal och vikt

Omogna frukter, deras antal samt vikt i gram. Svinn (tappade frukter) v. 28 – 36. Vecka 37 avslutades odlingen.

Planta nr	V 28		V 30		V 32		V 34		V 35		V 36		V 37	
	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt
1													33	524
2													48	868
3									1	22	2	70	50	814
4													80	1045
5*	2	152	1	6									35	1365
6											9	352	30	586
7													43	780
8									1	80	1	38	16	420
9													28	288
10													26	338
11													63	1250
12													55	662
13					1	40							11	222
14					1	25							32	292
15													27	282
16											2	60	28	352
17													31	356
18*							1	90					16	364
19													28	396
20													17	306

* Utesluten. Ej sorttypiska egenskaper.

Sammanfattning omogna frukter:

Grupp I

5663 g

354 st

Genomsnittl. fruktvikt 16 g

Vikt per planta 629,2 g

Antal per planta 39 st

Svinn (tappade frukter): 562 g

Grupp II

4118 g

292 st

Genomsnittl. fruktvikt 14 g

Vikt per planta 457,6 g

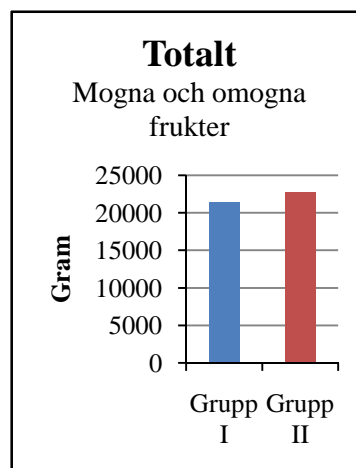
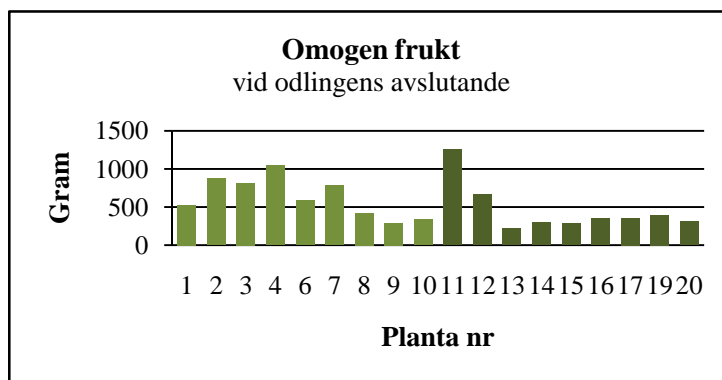
Antal per planta 32 st

Svinn (tappade frukter): 125 g

Tabell till höger:

Sammanslagen vikt av mogen samt omogen frukt.

Den sammanslagna skörden från Grupp II vägde ca 6 % mer än den från Grupp I.



Bilaga 5

Längdtillväxt

Tabell: Längdtillväxt per vecka för respektive planta i Grupp I.

Grupp I	1	2	3	4	5*	6	7	8	9	10	Totalt
Tillväxt cm, vecka 22	20,5	16	33	16	12	19,5	26,5	14	22	12	179,5
23	17	8,5	31	7	13	11,5	13,5	17	18	12,5	136
24	21,5	13	11	8	11	3,5	18	13	31	22	141
25	13	0	2,5	5	12,5	3	3	11	14	27,5	79
26	10	3,5	7,5	2	10,5	0	7,5	13	23	13,5	80
27	1	0,5	2,5	2,5	29,5	2,5	4	9	3	19,5	44,5
28 - 29	0	7,5	17,5	2,5	42	4,5	7	7	3,5	8	57,5
30	2	7,5	7,5	17,5	30	31,5	22,5	7,5	0	4	100
31	3,5	14,5	5,5	36,5	27	15,5	14,5	13	5,5	11	119,5
32	4	23,5	8	39,5	36,5	13,5	7	7	15,5	4	122
33	31,5	18,5	39,5	19,5	90	3,5	2,5	4,5	34	19	172,5
34	6	21	22,5	9,5	38	11	0,5	3,5	42,5	13,5	130
35	26	23	11,5	10,5	20	10,5	7	16	43	23	170,5
36	24	13	9,5	1	2	7,5	7,5	18	56,5	7,5	144,5
Totalt	180	170	209	177	374	137,5	141	153,5	311,5	197	1676,5

* Utesluten. Ej sorttypiska egenskaper.

Tabell: Längdtillväxt för respektive planta i Grupp II.

Grupp II	11	12	13	14	15	16	17	18*	19	20	Totalt
Tillväxt cm, vecka 22	20,5	18,5	17,5	26,5	29	27	18	21	15	9,5	181,5
23	11	11	18	18	20	22	12	17	14,5	0	126,5
24	24	40	30	16	34	13	14	26	6,5	78,5	256
25	7	12,5	13,5	32	8	13	3	39	9	23,5	121,5
26	0	4,5	9,5	8,5	0	6,5	2	32	3	7	41
27	0	1,5	4,5	1	9	15,5	5	29	2	6	44,5
28 - 29	7	3	2	3	4	6,5	0	17,5	0	0	25,5
30	7,5	7	0	3	27,5	1,5	1,5	18	3,5	6	57,5
31	26,5	10	3,5	3,5	2,5	2	5	11,5	10	0,5	63,5
32	37,5	11,5	1,5	15,5	3	7	14	23	8	4,5	102,5
33	27	15	12	19	9,5	28	46,5	18,5	30	1,5	188,5
34	18	21	13,5	30,5	38,5	29,5	34	23,5	19,5	15,5	220
35	6,5	12,5	24	69,5	45	48	51,5	58,5	23,5	30	310,5
36	0	20	19	38	33,5	12	18	31	8	43,5	192
Totalt	192,5	188	168,5	284	263,5	231,5	224,5	365,5	152,5	226	1931

*Utesluten. Ej sorttypiska egenskaper.

Tabell: Total längdtillväxt per vecka för respektive grupp, samt genomsnittlig tillväxt för en planta. Mått i cm.

Vecka	Grupp I	Medel/planta	Grupp II	Medel/planta
22	179,5	19,9	181,5	20,2
23	136	15,1	126,5	14,1
24	141	15,7	256	28,4
25	79	8,8	121,5	13,5
26	80	8,9	41	4,6
27	44,5	4,9	44,5	4,9
28 - 29	57,5	6,4	25,5	2,8
30	100	11,1	57,5	6,4
31	119,5	13,3	63,5	7,1
32	122	13,6	102,5	11,4
33	172,5	19,2	188,5	20,9
34	130	14,4	220	24,4
35	170,5	18,9	310,5	34,5
36	144,5	16,1	192	21,3
Totalt	1676,5	186,3	1931	214,5

Bilaga 6

Bladmassan

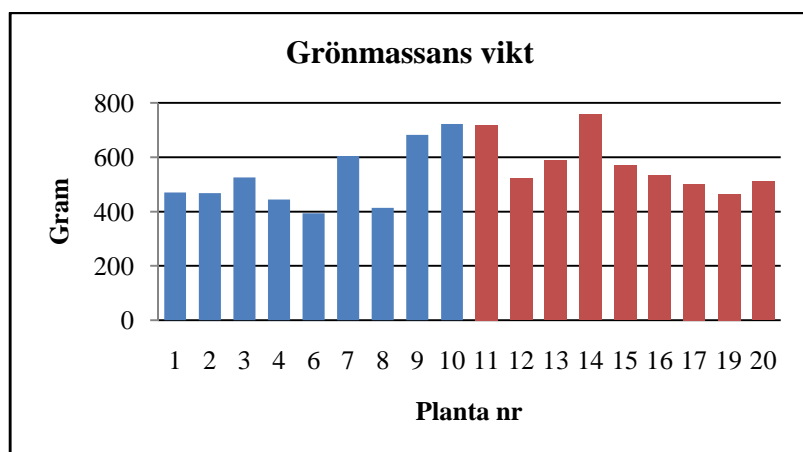
Tabell: Grönmassans vikt vid odlingens avslutande

Grupp I	1	2	3	4	5*	6	7	8	9	10	Totalt	Medel
Vikt, gram	470	468	526	444	1000	394	604	414	682	722	4724 g	524,9 g

Grupp II	11	12	13	14	15	16	17	18*	19	20	Totalt	Medel
Vikt, gram	718	522	588	756	570	532	500	954	464	510	5160 g	573,3 g

* Utesluten. Ej sorttypiska egenskaper.

Total differens mellan grupperna: 436 g. Grönmassan i grupp II vägde ca 9,2 % mer än i grupp I.



Bilaga 7

Bladanalys

Vid odlingens avslutande togs bladprover från respektive grupp och skickades in till Eurofins för näringsämnesanalys. Riktvärdena i tabellen nedan kan enligt Inger Christensen användas trots att tidpunkterna inte stämmer överens, då felmarginalen ändå är förhållandevis stor vid analys av torrsubstans.

Tabell: Riktvärden för tomatplanta, samt resultat av bladanalys

Riktvärden för tiden när de första frukterna mognar. Bladanalys (torrsubstans) skedde i september.

Ämne	Enhet	Riktvärde	Grupp I	Grupp II
Kväve, N	%	3,5 - 5,0	3,2	3,7
Fosfor, P	%	0,30 - 0,65	0,93	0,92
Kalium, K	%	3,5 - 4,5	0,7	0,93
Kalcium, Ca	%	1,0 - 3,0	5,6	5,6
Magnesium, Mg	%	0,35 - 1,0	1	1
Mangan, Mn	mg/kg	25 - 200	280	240
Koppar, Cu	mg/kg	5 till 15	6,5	6,5
Zink, Zn	mg/kg	18 - 80	79	54
Bor, B	mg/kg	30 - 75	48	56
Järn, Fe	mg/kg	80 - 200	180	200
Natrium, Na	%	0,08 - 0,15	0,42	0,45
Svavel, S	%	0,20 - 1,0	2	2,1

Källa: Eurofins Food & Agro Sweden AB

K/Mg-kvot: Grupp I: 0,7 Grupp II: 0,93

Analysrapport

Jansson Linnea
Södra vägen 28
542 44 Mariestad

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	VX000603-09	Sida 1 (1)	
Kundnr	8483447-1547526		
Provtyp	Växtanalyser i övriga grödor		
Sort	Tomatplanta	Provtagningsdatum	2009-09-08
		Provet ankom	2009-09-08
		Analysrapport klar	2009-09-10
Provets märkning	Totem grupp 1		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	Ort
Kväve enl Dumas	3.2	% Ts	± 5 %		KFA
Fosfor P	0.93	% Ts	± 15 %	NMKL 161 1998 mod	KFA
Kalium K	0.70	% Ts	± 15 %	NMKL 161 1998 mod	KFA
Kalcium Ca	5.6	% Ts	± 15 %	NMKL 161 1998 mod	KFA
Magnesium Mg	1.0	% Ts	± 15 %	NMKL 161 1998 mod	KFA
Natrium Na	0.42	% Ts	± 15 %	NMKL 161 1998 mod	KFA
Mangan Mn	280	mg/ kg Ts	± 15 %	NMKL 161 1998 mod	KFA
Koppar Cu	6.5	mg/ kg Ts	± 20 %	NMKL 161 1998 mod	KFA
Zink Zn	79	mg/ kg Ts	± 20 %	NMKL 161 1998 mod	KFA
Bor B	48	mg/ kg Ts	± 15 %	NMKL 161 1998 mod	KFA
Järn Fe	180	mg/ kg Ts	± 15 %	NMKL 161 1998 mod	KFA
Aluminium Al	130	mg/ kg Ts	± 20 %	NMKL 161 1998 mod	KFA
Svavel S	2.0	% Ts	± 15 %	NMKL 161 1998 mod	KFA

Nils Anngren 
Rapportansvarig

Analysrapport

+ Jansson Linnea
Södra vägen 28
542 44 Mariestad

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	VX000604-09	Sida 1 (1)	
Kundnr	8483447-1547526		
Provtyp	Växtanalyser i övriga grödor		
Sort	Tomatplanta	Provtagningsdatum	2009-09-08
		Provet ankom	2009-09-08
		Analysrapport klar	2009-09-10
Provets märkning	Totem grupp 2		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	Ort
Kväve enl Dumas	3.7	% Ts	± 5 %		KFA
Fosfor P	0.92	% Ts	± 15 %	NMKL 161 1998 mod	KFA
Kalium K	0.93	% Ts	± 15 %	NMKL 161 1998 mod	KFA
Kalcium Ca	5.6	% Ts	± 15 %	NMKL 161 1998 mod	KFA
Magnesium Mg	1.0	% Ts	± 15 %	NMKL 161 1998 mod	KFA
Natrium Na	0.45	% Ts	± 15 %	NMKL 161 1998 mod	KFA
Mangan Mn	240	mg/ kg Ts	± 15 %	NMKL 161 1998 mod	KFA
Koppar Cu	6.5	mg/ kg Ts	± 20 %	NMKL 161 1998 mod	KFA
Zink Zn	54	mg/ kg Ts	± 20 %	NMKL 161 1998 mod	KFA
Bor B	56	mg/ kg Ts	± 15 %	NMKL 161 1998 mod	KFA
Järn Fe	200	mg/ kg Ts	± 15 %	NMKL 161 1998 mod	KFA
Aluminium Al	150	mg/ kg Ts	± 20 %	NMKL 161 1998 mod	KFA
Svavel S	2.1	% Ts	± 15 %	NMKL 161 1998 mod	KFA

Nils Anngren

Rapportansvarig

Ort (Anger var analysen är utförd)

www.eurofins.se

- J** Utfört av Eurofins Steins Laboratorium Jönköping, Sverige
- KFA** Utfört av Eurofins Food & Agro Kristianstad, Sverige
- KE** Utfört av Eurofins Environment Kristianstad, Sverige
- LFA** Utfört av Eurofins Food & Agro Lidköping, Sverige
- LE** Utfört av Eurofins Environment Lidköping, Sverige
- S** Utfört av Eurofins Environment Stockholm, Sverige
- U** Utfört av Eurofins Uppsåla, Sverige

www.eurofins.de

- FB** Utfört av Eurofins GeneScan Freiburg, Tyskland
- HG** Utfört av Eurofins GfA Hamburg, Tyskland
- HB** Utfört av Eurofins WEJ Hamburg, Tyskland
- HA** Utfört av Eurofins Dr Specht Hamburg, Tyskland

www.eurofins.dk

- VA** Utfört av Eurofins Vallensbaek, Danmark
- VE** Utfört av Eurofins Vejen, Danmark
- GA** Utfört av Eurofins Galten, Danmark

www.eurofins.fi

- R** Utfört av Eurofins Raisio, Finland
- T** Utfört av Eurofins Tampere, Finland

www.eurofins.no

- O** Utfört av Eurofins Moss, Norge

www.eurofins.it

- CC** Utfört av Eurofins Chemical Control, Italien

www.eurofins.fr

- PC** Utfört av Eurofins Pharma Control, Frankrike

Mätosäkerhet

Mätosäkerheten om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2 vilket ger en ungefärlig konfidens nivå på 95%. För flera av analyserna varierar mätosäkerheten inom mätområdet och anges med det värde som är relevant för det aktuella resultatet.

Ytterligare upplysningar kan erhållas från laboratoriet.

Övriga förklaringar

- *** Ej av SWEDAC ackrediterad analys
- B** Resultat beräknat utifrån kunduppgift

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Bilaga 8

Fotodagbok

Planta 1 ur Grupp I och planta 11 ur Grupp II, fotograferade vid några tillfällen under odlingstiden.

18 maj



20 maj



26 maj



1 juni



10 juni



17 juni



26 juni



9 juli



31 juli



2 september



Bilaga 9

Bevattningsmängd i antal liter vatten

Totalt antal liter vatten för Grupp I: 642,4 Grupp II: 627,9

Total differens: 14,5 liter. Grupp I krävde ca 2,3% mer vatten än Grupp II.

Genomsnittlig bevattningsmängd för Grupp I blev 4,46 liter i veckan per planta och för Grupp II 4,36 liter.

Tabell: Bevattningsmängd i antal liter vatten

Grupp I

Planta nr	1	2	3	4	5*	6	7	8	9	10
Vecka 21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
23	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
24	1,5	0,5	2	1	1	1	1,5	1	1	1,5
25	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
26	8	6,5	8	6,5	8	6,5	7,5	6,5	8,5	8,5
27	7	4,5	8,5	4,5	7,5	6	7	6,5	7,5	8,5
28	3	1	3,5	2	3,5	1,5	3	2,5	3,5	3,5
29	5	4	7	3	7,5	3,5	6	5,5	7	8
30	5,5	4	5,5	3	6,5	4	5	5	5,5	6
31	4	4,5	5	4,5	6	3	5,5	5,5	5	5
32	7,5	7,5	7,5	7,5	9	8	8	7	9,5	9
33	5,5	5,5	6	6	7,5	6	7	5,5	6,5	6,5
34	6	6	6,5	6	8,5	5,5	7	5	7	5
35	4	5,5	5	5	7,5	4,5	5,5	4	5,5	6,5
36	2,5	4,5	4	4,5	6	2	5	2,5	5	5
Totalt	69,1	63,6	78,1	63,1	88,1	61,1	77,6	66,1	81,1	82,6
Medel/ vecka	4,32	3,98	4,88	3,94	5,5	3,82	4,85	4,13	5,07	5,16

*Utesluten. Ej sorttypiska egenskaper.

Grupp II

Planta nr	11	12	13	14	15	16	17	18*	19	20
Vecka 21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
23	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
24	3	3	1,5	3	3	1,5	1,5	3	3	1,5
25	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
26	8	8,5	8	9	9	8	8	9	8	8,5
27	7	6	7,5	8,5	7,5	7	6	8	6,5	7,5
28	2	2,5	3,5	3,5	3	3	3,5	4	2,5	4
29	4,5	6	5,5	6,5	4,5	5	4,5	8	4,5	6
30	5	5,5	6,5	5	5	5	4	6	4	5,5
31	6	5	4,5	6	4,5	5	5	7	4,5	5,5
32	8,5	7	7,5	7	7	6,5	6	9	6	6,5
33	6,5	4,5	4	4,5	4	4,5	4	6,5	3,5	4
34	7	4,5	4	6	5	4,5	4,5	8	4	5
35	6,5	4,5	4,5	4,5	4	4,5	3	7	4	5
36	5	2,5	3	4	3,5	3	3	5	2,5	3
Totalt	78,6	69,1	69,6	77,1	69,6	67,1	62,6	90,1	62,6	71,6
Medel/ vecka	4,91	4,32	4,35	4,82	4,35	4,19	3,91	5,63	3,91	4,48

* Utesluten. Ej sorttypiska egenskaper.

Bilaga 10

Jordtemperatur

De första veckorna skedde jordtemperatur-mätning i två krukor, en i vardera grupp, och en aning sporadiskt. Efter hand visade det sig skilja flera grader mellan plantorna vissa dagar och inget alls andra dagar. Ett par termometrar till sattes in, och efter hand började vädret vid mättillfället antecknas. Detta visade sig ha stor betydelse. Vid mulet väder, och särskilt vid regn, var temperaturerna mycket jämna, medan det vid soligt väder var varmare i plantorna i Grupp I, särskilt på eftermiddag / kväll. Vid mätning på morgonen däremot, var temperaturen ofta någon grad högre i Grupp II än i Grupp I. Marken i växthuset är täckt av sten, vilken magasinerar värme. Odlingssubstratet i Grupp II kyls alltså av långsammare på kvällen och värms upp långsammare på morgonen.

Tabell: Jordtemperatur

Vecka 21	Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lördag	Söndag
Planta nr	Jordtemperatur °C						
4			20,5	22,5	17	21,5	25,5
16			19,5	22	17,5	22	24
Vecka 22							
4	28,5	25	22	19			33
16	26	25	23,5	20			29
Vecka 23							
4	22	Termometer flyttas till planta nr 6					
6		22	19,5	18,5	16,5		17,5
16	22	22,5	20,5	18	17		18
Vecka 24							
6	20	20,5	17,5	19,5	17,5		26
16	20	21	17,5	18	17,5		23
Vecka 25 Termometer sätts i ytterligare två behållare							
3				16,5			30,5
6	17	22	25	17,5			30,5
12				17,5			29
16	18	19,5	22	18			29,5
Vecka 26							
3	18,5	28,5	28,5	24,5		30,5	25,5
6	19,5	27,5	27	26		30	26
12	18,5	27	26	25		29	23,5
16	18	25	24	24		27,5	23

Vecka 27 Väder och klockslag börjar antecknas							
3	30	25,5	30		29,5	24,5	22,5
6	29	25,5	29		28,5	24,5	23
12	27,5	25	28		28,5	25	23,5
16	25	25,5	28		29	25	22
Klockan						11	16.50
Väder						mulet	mulet
Vecka 28							
3	18,5	29,5	30	20	17,5	19	24
6	19	27,5	29	19,5	17,5	19	24
12	19	25	28	20	17,5	18,5	23
16	18,5	26	27	20,5	17,5	18	22,5
Klockan	14.30	16	17	13.30	11	15	16
Väder	mulet	regn/sol	sol	regn	regn	moln	regn/sol
Vecka 29							
3	27	26,5	22,5	24,5	21,5	24,5	22
6	26	26	22	24	22	24,5	22
12	26	25	22	23	22	24,5	22
16	24,5	24	22	23,5	22	24,5	22
Klockan	13	15	11	11		18.30	14
Väder	sol	soldis	regn	sol		regn	regn
Vecka 30							
3	23	23,5	28,5	22,5	27,5	29,5	31,5
6	23	21	27	22	26	29	29
12	21	23	26	22	25	27,5	27
16	22	23	26	22	25	26	26
Klockan	11.40	15.30	15.30	14.50	15.45	17.30	15.30
Väder	sol/moln	regn	sol/moln	regn	sol/moln	mulet	sol
Vecka 31							
3	20,5	21,5	23,5	24,5	19,5	18,5	24
6	20,5	21	22,5	23,5	19,5	18,5	23
12	20	20	20	23	19,5	18	22
16	20	20	21,5	23	19,5	18,5	22
Klockan	13	11	11.45	13.30	11	8	12.30
Väder	regn	sol	soldis	mulet	regn	sol	soldis
Vecka 32							
3	21,5	20,5	27,5	28,5	26,5	22,5	31,5
6	21	20,5	26	27,5	25,5	22,5	30
12	22	20	24,5	25,5	24	23	28,5
16	22	20	23,5	24,5	24	23	28
Klockan	9	9.30	13.30	13.50	12	7	18.30
Väder	mulet	mulet	sol	sol	sol	soldis	soldis

Vecka 33							
3	24,5	23,5	23,5	22,5	25,5	25,5	25,5
6	24	23	23	22	23	24	24
12	22	22	22	20,5	22	22	22
16	23	22	22,5	20,5	21,5	22	22
Klockan	11.15	13.30	13	13.30	13.30	14.30	15
Väder	sol	mulet	soldis	soldis	sol	sol	soldis
Vecka 34							
3	21,5	21	21	17	20	26	25
6	21	21,5	21,5	17,5	21,5	26	25,5
12	20	20	20	19,5	23	24	23,5
16	20	20	20	18,5	22	22,5	23
Klockan	11.15	12.30	13	8	9	18	19
Väder	sol	sol	sol	soldis	mulet	sol	
Vecka 35							
3	24	26	25			25,5	21,5
6	25,5	26,5	21			22,5	19,5
12	22	23	22			20	18
16	21	22	22			19,5	18,5
Klockan							11.30
Väder							soldis
Vecka 36							
3	20	21	21	21	17	18,5	18
6	20,5	21,5	21,5	21,5	17,5	19,5	19
12	19	20	21	19,5	19	18,5	19
16	19	20	20,5	19	18	18	19
Klockan	12.45		13.30	13	7.30	11	12
Väder	mulet		regn	soldis	mulet	regn	mulet
Vecka 37 Odlingen avslutas							
3	17						
6	17,5						
12	18						
16	17,5						
Klockan	8						
Väder	mulet						