



## Modernt odlingsystem och lämpliga sorter förbättrar den svenska plommonodlingens produktivitet och lönsamhet

*Modern management procedures and appropriate cultivars  
improve orchard productivity and increase profitability of  
plum production in Sweden*

**Tillväxt Trädgård**

**Ibrahim Tahir**

Institutionen för växtförädling, Alnarp

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

**Rapport 2015:30**

ISBN 978-91-576-8920-7

Alnarp 2015





**LANDSKAPSARKITEKTUR**  
**TRÄDGÅRD VÄXTPRODUKTIONSVETENSKAP**  
Rapportserie

# Modernt odlingsystem och lämpliga sorter förbättrar den svenska plumodlingens produktivitet och lönsamhet

*Modern management procedures and appropriate cultivars  
improve orchard productivity and increase profitability of  
plum production in Sweden*

## **Tillväxt Trädgård**

**Ibrahim Tahir**

Institutionen för växtförädling, Alnarp

Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

**Rapport 2015:30**  
ISBN 978-91-576-8920-7  
Alnarp 2015



## Sammanfattning

Trots att efterfrågan på plommon (*Prunus domestica*) ökar i Sverige, är den kommersiella odlingen fortfarande begränsad. Plommonodlingen har minskat med tvåtredjedelar sedan 1971. För att nya samt etablerade odlare ska kunna producera kvalitetsfrukt och öka antal plommonfruktodlingar i Sverige, måste odlingssystemen moderniseras som i sin tur förbättrar produktiviteten och på det viset förstärka den inhemska konkurrenskraften. Detta projekt syftade till att utveckla en ny planterad plommonodling genom en kombination av moderna åtgärder (inklusive tätplantering, ny trädform, veckovis kvävetillförsel och naturligt ogräsbekämpningsmedel) och lämpliga sorter. Projektresultaten visade att etableringsformen hade stor betydelse för trädutväxten och avkastningen. Slank spindelform i Valor och Vision sorter, hade större positiv effekt på trädutväxten, trädhelheten och blomning (och till en viss del på skörden) jämfört med central ledareform. Veckovis kvävetillförselstrategi förbättrade trädutväxten, trädblomningen, trädhelheten och skörden hos alla tre sorter. Med den strategin kunde trädet försörjas med tillräckligt kväve vid behov medan överskott av kvävetillförsel samt läckage till omgivande vattendrag, kunde undvikas. En stark negativ korrelation mellan örternas märktäckningsgrad och trädetableringsprocessen illustrerade den större negativa effekten av konkurrensen mellan träden och ogräset (särskilt i juni) på trädetableringsprocessen. Ättika som ett alternativ till mekanisk ogräsbekämpning, visade inte några märkbara effekter, eftersom konkurrensen mellan träd och ogräs inte hämmades tillräckligt. Behandlingen med enbart mekanisk ogräsbekämpning visade sig ha bättre effekt på etableringsprocessen.

Av försöksresultaten kan man dra slutsatsen att odlingsmodell som innefattar trädetablering med slank spindel, veckovis kvävetillförsel och mekanisk ogräsbekämpning (minst fyra gånger per säsong) kan rekommenderas som ett modernt odlingssystem för plommonsorterna Vision och Victory. Slank spindel form i kombination med veckovis kvävetillförsel och ogräsbekämpning med ättika är den bästa modellen som kan rekommenderas för sorten Valor.

Jämförelsen mellan de tre sorterna med hänsyn till trädutveckling, tolerans mot ogräs respektive skadegörare och reaktionen på modern etableringsprocess, visar att Valor och Vision sorterna kan rekommenderas starkt för plommonproduktionen i Sydsverige. Sorten Victory kan däremot inte rekommenderas.

## Summary

Although the demand for plums (*Prunus domestica*) is increasing in Sweden, the commercial production is still limited, while the plum cultivation has decreased by 65 % since 1971. To increase plum production, improve fruit quality and develop Swedish plum competitiveness, new growers should be attracted as well as orchard management practices must be modernized.

This project sought to develop a new planted plum orchard by combining different management practices (tree training, nitrogen fertilization and control of weeds) with three different cultivars (Valor, Vision and Victory). The results showed that training system is important to achieve acceptable tree growth and yield. Slender spindle had a greater positive effect on tree growth, flowering and tree status of Valor and Vision cultivars compared to central leader. Weekly fertilization with nitrogen improved tree growth, tree flowering, tree health and yield of the three cultivars. With this strategy, the tree could be supplied with sufficient nitrogen without any excess fertilization or nitrogen lack. A strong negative correlation between weeds and tree development illustrated the greater negative effect of weed competition (especially in June) on the development of new planted plum trees. Mechanical weed control had greater suppressive effects on weeds than treatment with acetic acid.

The positive interacting effects of training as slender spindle, weekly nitrogen fertilization and mechanical weed control were very clearly demonstrated in this study to improve Vision and Victory orchards. Slender spindle shape, in combination with weekly nitrogen supply and weed control with acetic acid was the best model that can be recommended for Valor orchard.

Comparisons between the three cultivars, depending on tree development, tolerance to weeds and pests and response to modern training process showed that Valor and Vision cultivars can be highly recommended for plum production in southern Sweden, while Victory cultivar cannot be recommend.

## Inledning

Trots att efterfrågan på plommon (*Prunus domestica*) ökar i Sverige, är den kommersiella odlingen fortfarande begränsad. Den svenska produktionen av plommon uppgår till 327 ton fördelat på ca 100 ha (87 företag) (Jonsson, 2010). Avkastningen i svenska odlingar ligger på ca 3,5 ton/ha vilket utgör endast 60 % av den danska odlingens medelskörd och endast 15 % av vad t.ex. Österrikes odlare kan producera. Plommonodlingen i Sverige har minskat med två tredjedelar sedan 1971, då skörden uppgick till 937 ton fördelat på 304 ha (795 företag) (Jonsson, 2010; Jordbruksverket, 2008).

Anledningen till denna blygsamma produktion är, förutom en kort säsong, även bristfälliga odlingsåtgärder, dålig kännedom om svenskodlade sorter, höga arbetskostnader och en stark konkurrens från importerad frukt. Denna konkurrens gör att den inhemska plommonodlingen måste moderniseras för att möta handelns krav på såväl högre kvalitet som lägre priser.

För att nya, samt redan etablerade odlare ska kunna bli attraherade till att producera kvalitetsfrukt och öka antalet plommonfruktodlingar i Sverige, måste produktiviteten i den svenska plommonodlingen förbättras och den inhemska konkurrenskraften förstärkas. Det finns stora möjligheter att nå dessa mål genom att välja mer lämpliga sorter, mer praktiska och ekonomiska gallrings-, beskärnings- och ogräsbekämpningsmetoder samt moderna växtnäring- och växtskyddsstrategier (Guerra och Casquero, 2009; Korsgaard et al., 2007; Meland, 2001; Williamson et al., 2010).

### **Sortval**

Flertalet av de nuvarande sorterna i svenska odlingar (t.ex. Opal, Emil och Viktoria) behöver bytas ut mot sorter som är bättre lämpade för dagens marknad. Handeln efterfrågar sorter som ger stora frukter med bra färg och som tål transporter och butiksexponering utan att spricka eller få stötskador. Odlarna behöver produktiva och friska sorter med olika utvecklingstider och mognadsperioder. De skall också ha en jämn fruktsättning utan att vara gallringskrävande. Lagringsdugligheten är viktig. Sena sorter bör kunna lagras längre med bibehållen kvalitet för att kunna jämna ut och förlänga säsongen (Röen et al., 2007; Williamsson et al., 2010). Enligt preliminära resultat från ett tidigare försök på f.d. Kiviksförsöksstation, har några sorter visat sig vara intressanta för plommonproduktionen i området (Ericsson, 2000).

### **Modern odlingsteknik**

Odlingstekniken är av stor betydelse vad gäller ökning av skörden och utveckling av kvaliteten. Trädutväxten är till största delen en sortegenskap, men kan också regleras genom val av grundstam, beskärning och tillväxtreglering. Traditionellt, odlas plommon på medelstora träd. De ympas vanligen på grundstammen St. Julien A och formas som central ledare med lite beskärning. Under de senaste tio åren har intresset för moderna odlingssystem, som kombinerar svagväxande grundstammar med nya etableringsmetoder och tät plantering (hög trädantal per hektar), ökat. Med denna teknik kan träden snabbt utvecklas, skörden blir högre och fruktkvaliteten förbättras. Dessutom kan investeringskostnaderna återbetalas tidigare och arbetskraften användas effektivare (Meland, 2001).

Genom att beskära träden enligt formen slank spindel istället för central ledare (som är populärt inom plommonodling), utvecklar träden bra grenar med trubbiga vinklar och öppen krona, vilket ökar skörden, förbättrar kvaliteten och minskar angrepp från skadegörare (Ericsson, 2000; Guerra och Casquero, 2009; Korsgaard et al., 2007).

Gallringsbehovet används som en parameter i sortbedömningen eftersom åtgärden medför högre kostnader. För en optimal gallring krävs att varje frukt får ett utrymme på 8-10 cm för att kunna få en god kvalitet.

Övergödningen av kväve är problematiskt. Gödslingsprogramet enligt trädbehovet under säsongen minskar de negativa effekterna av extra kvävetillförsel. Trädbehovet kan bestämmas enligt jordanalys. Fördelning av mängden på olika tillväxtperioder under säsongen kan bestämmas enligt bladanalys. Det optimala näringsämnesinnehållet i plommonblad är 2,3 - 2,8 % kväve, 2,2 - 2,8 % kalium, 0,15 - 0,3 % fosfor och 1,6 - 2,1 % kalcium (Korsgaard et al., 2007). Dessa riktvärden måste utvärderas för olika sorter och enkla metoder för mätning av bladkvävet måste utarbetas (Tahir och Gustavsson, 2010). Kvalitetshöjande åtgärder som bladgödsling med kalcium tidigt på växtsäsongen, är exempel på ekonomiskt mycket värdefulla åtgärder, eftersom smaken hos plommon förstärks (högre socker- och syra-innehåll) och risken för svampangrepp under lagring och försäljningsperioden minskar (Vangdal och Børve, 2002; Wojcik, 2001). Tillförselstidpunkt och kvävekvantitet samt sortvariationer är faktorer som behöver studeras för att uppnå bästa effekter.

I äppelodling behövs 3-5 behandlingar per säsong med mekanisk ogräsbekämpning för att begränsa konkurrensen av ogräset (Erlandsson et al., 2000). Vissa av maskinerna kan orsaka bark- respektive rotskador i nyplanteringar. Användningen av ättiksyra i raden och mekanisk ogräsbekämpning utanför raden som en alternativ metod till enbart mekanisk ogräsbekämpning, visade lovande effekter (Tahir et al., 2015). Frukten från träd som behandlades med ättika visade högre motstånd mot svampangrepp, detta kanske p.g.a. hög fasthet, sen mognad och låg kalium/kalcium kvot vid lagring (Tahir et al., 2007).

## **Projekt mål**

### ***Hypotes***

Moderna odlingssystem, inklusive tätplantering, etableringsform, veckovis kvävetillförsel och naturliga ogräsbekämpningsmedel, kan förbättra plommonträdens tillväxt, förkorta etableringsperioden, förstärka träden, öka skörden samt förbättra kvaliteten.

### ***Syfte***

Projektet syftar till att rekommendera lämpliga sorter och moderna odlingssystem för att uppmuntra både professionella och nya plommonodlare till att säkerställa en fortsatt svensk plommonproduktion.



## Material och Metod

### *Försökslokal*

Projektet startades i maj 2013, och var placerat i en nyplanterad fruktodling i Onslunda Nydala strax söder om Tomelilla (ägaren är Krister Nilsson). Ett år gamla, helt friska samt väl-grenade plommonplantor från tre olika sorter på Sant Julin grundstam, planterades på 1,2 x 3,5 m i olika rader (bild 1). Fyrtioåtta träd per sort valdes ut och delades slumpmässigt in i tre upprepningar (block) med två träd per upprepning (Total 144 träd).



Bild 1. Fältet under vår - 2013

Projektet innefattade ett antal delprojekt enligt följande:

- a. Sort
- b. Etableringsmetod
- c. Näringstillförsel
- d. Ogräsbekämpning

### *Sorter*

Tre sorter valdes ut (Valor, Vision och Victory), baserat på preliminära resultat från tidigare försök som gjordes på f.d. Kivikförsöksstationen (Ericsson, 2000) samt försöksresultat från Norge och Danmark (Edland, 1998; Jaastad et al., 2007; Røen och Jaastad, 2002; Røen et al., 2007).

## ***Etableringsmetod***

Träden etablerades enligt en av följande former:

1. *Slank spindelform*: träden som hade tre välplacerade grenar valdes ut vid planteringen. Ympstället justerades till 10 cm ovanför marknivån. Grenar placerade lägre än 60 cm togs bort. Huvudstammen och sidogrenarna toppades. Unga grenar tvingades att sträcka sig horisontellt i början av sommaren med hjälp av klädnypor för att skapa trubbiga vinklar. Ramgrenar längre än 45 cm toppades med en tredjedel av sin längd. I 2014 toppades ledaren över den sista horisontella ramsgrenen. Klädnypor användes även den sommaren för att skapa trubbiga vinklar. Under tredje och sista året toppades ledaren igen och de kraftiga grenarna klipptes tillbaka (bild 2).



Bild 2. Slank spindel etableringsform

2. *Central ledareform (Virvelkon)*: virvelkon är en modifierad form av central ledare som innebär att träden efter avslutad uppbyggnadsbeskärning har en konform med tre grenvåningar på ca 70-80 cm avstånd. Den nedersta grenvåningen består av 4-5 permanenta ramgrenar medan de övre grenlagren har 3-4 tillfälliga grenar vardera. Toppskottet klipptes efter plantering till 90-100 cm höjd. I augusti böjdes de starkaste grenarna ner i horisontellt läge (oftast 3-5 grenar) för att få trubbiga vinklar. Dessa skulle bilda de framtida permanenta ramgrenarna på första grenvåningen. Under 2014 förkortades

ledaren till ca 80 cm ovanför ramgrenarna och konkurrensskotten togs bort. I augusti valdes 2-3 starka grenar ut för att bindas ner och kompletterar de permanenta grenarna i det andra lagret. Tredje året (2015) valdes ytterligare 3-4 sidoskott ut och behandlades på samma sätt som tidigare för att skapa den tredje våningen (bild 3).



Bild 3. Central ledare etableringsform

### ***Näringstillförsel***

I försöket gödslades träden med gödselmedlet (Bina blå 6:1:12) med en av följande tillförselstrategier:

- Tillförsel vid ett tillfälle: Träden fick 60 kg/ha kväve och 150 kg/ha kalium vid ett tillfälle i början av maj.
- Veckovis tillförsel: Träden fick 20,0 kg/ha kväve i maj (2,5 g N per träd och vecka), 32 kg/ha kväve i juni (4 g N per träd och vecka) och 8 kg/ha kväve i juli (1 g N per träd och vecka) samt 150 kg kalium per ha, tillfördes vid ett tillfälle i maj.

### ***Ogräsbekämpning***

Markbearbetningen, före försöksstart, bestod av mekanisk bearbetning/fräsning, kompletterad med handhackning. Ogräset bekämpades sen med en av följande metoder:

- Mekanisk: upprepad mekanisk ogräsbekämpning, i och utanför trädraden med Pellenc, en gång per månad under juni-september.
- Ättiksyra: ogräset bekämpades med ättiksyra, på en ca 0,4 m bred remsa i trädraden. Utanför trädraden utfördes den mekaniska ogräsbekämpningen med Pellenc. Trädremsan behandlades med en vätskemängd på 3060 liter/ha (behandlad yta), bestående av 12 % ättika.

### ***Odlingssystem***

På grund av de olika odlingsåtgärderna delades försöket in i åtta odlingssystem med 2 träd i varje block, total 6 träd per system:

- A. slank spindel, kvävetillförsel vid ett tillfälle och mekanisk ogräsbekämpning.
- B. slank spindel, kvävetillförsel vid ett tillfälle och ogräsbekämpning med ättika.
- C. slank spindel, veckovis kvävetillförsel och mekanisk ogräsbekämpning.

- D. slank spindel, veckovis kvävetillförsel och ogräsbekämpning med ättika.
- E. central ledare, kvävetillförsel vid ett tillfälle och mekanisk ogräsbekämpning.
- F. central ledare, kvävetillförsel vid ett tillfälle och ogräsbekämpning med ättika.
- G. central ledare, veckovis kvävetillförsel och mekanisk ogräsbekämpning.
- H. central ledare, veckovis kvävetillförsel och ogräsbekämpning med ättika.

### *Analys och övriga odlingsåtgärder*

Skadegörare bekämpades inte under projektperioden. Följande analys utfördes:

- Jordanalys/bladanalys - näringsämnesmängd i torrsubstansmängd (SLU – lab.).
- Träd tillväxt: stamtillväxten mättes i slutet av november under tre säsonger som TCSA, stamsektionsyta (trunk cross section area).
- Trädhelhet och skador: bedömdes enligt en skala där 1= mycket svagt och sjukt träd och 10 starkt och friskt träd.
- Trädblomning: bedömdes enligt en skala där 1= ingen blomning och 9 full med blommor.
- Ogräsavläsning: visuella bedömningar av ogräsmarktäckningsgraden utfördes regelbundet under 2014 och 2015. Under 2014 avlästes ogräsmarktäckningsgraden två gånger i juni och en gång i augusti medan under 2015 avlästes ogräsmarktäckningsgraden två gånger i juni och två gånger i augusti.
- Skörd och frukt kvalitet.

Alla resultat analyserades med adekvata statistiska metoder (Minitab 16).

## Resultat

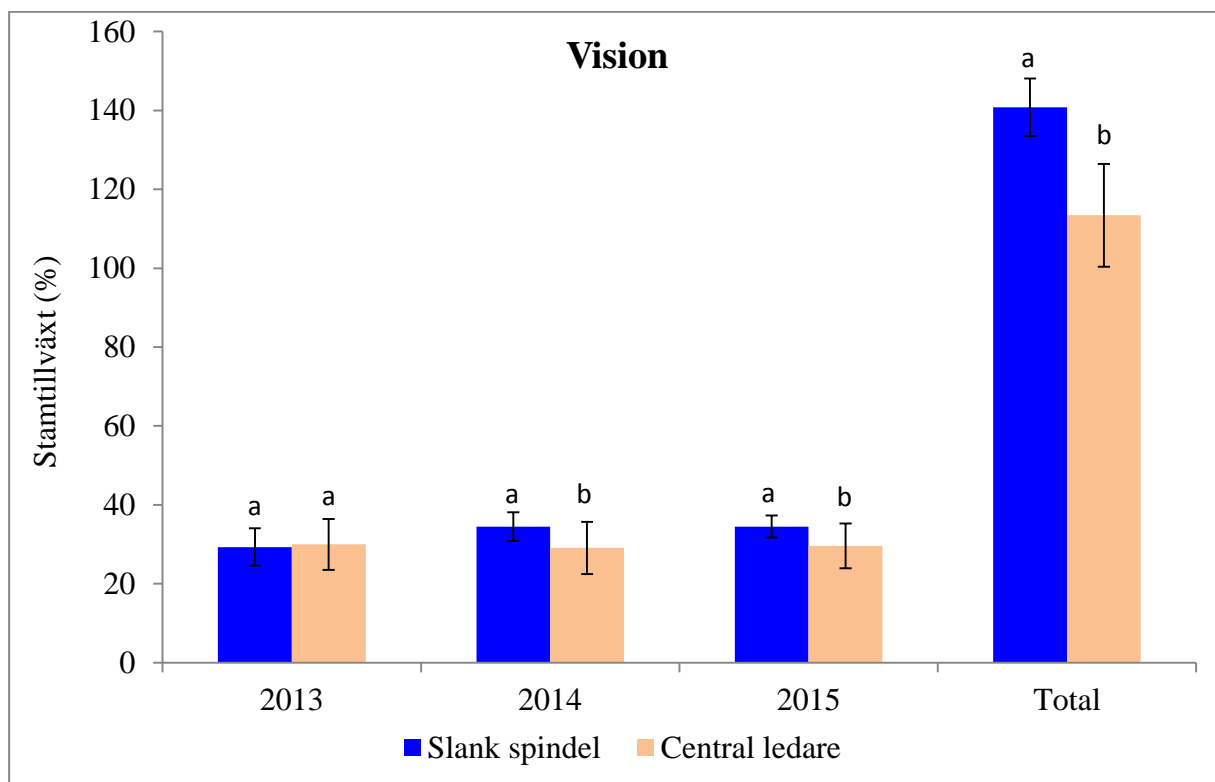
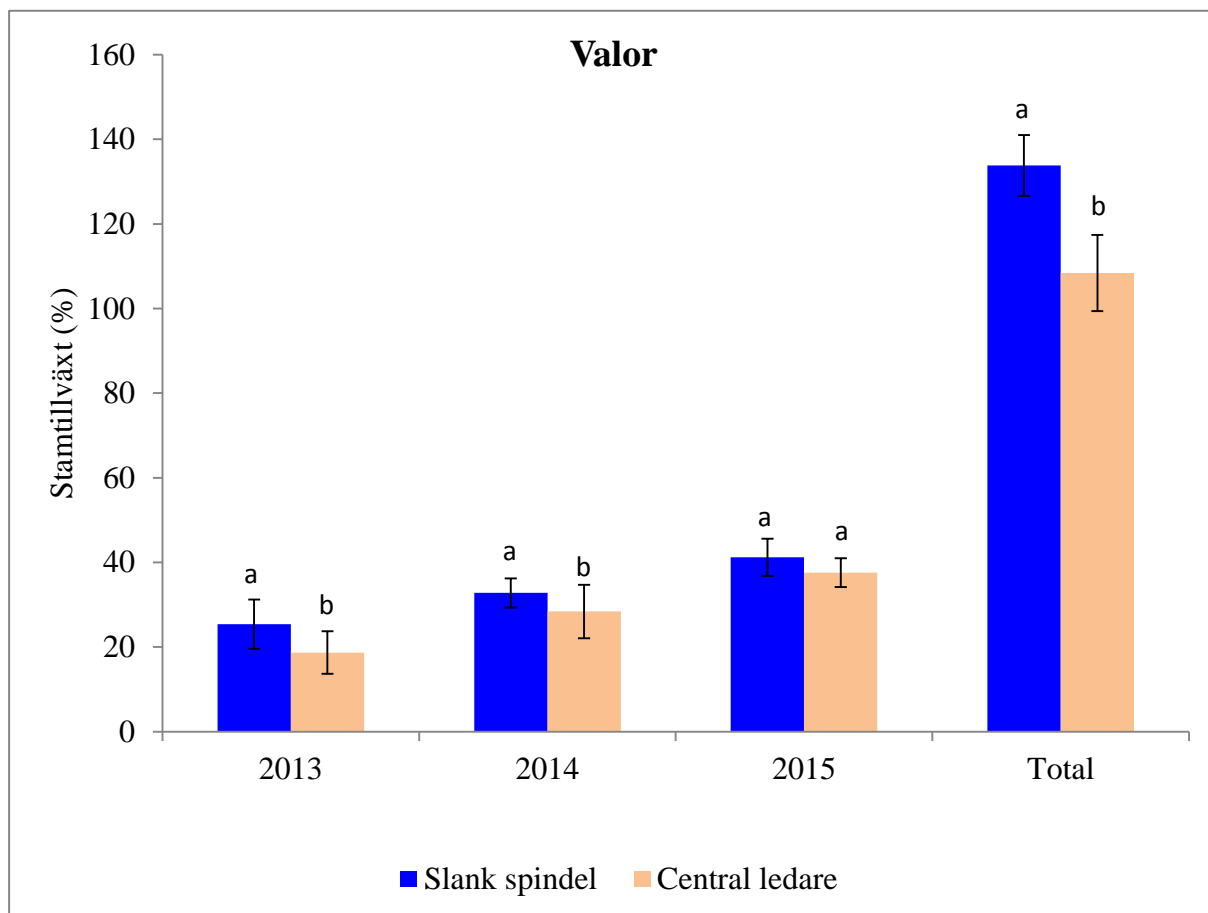
### *Etableringsmetod*

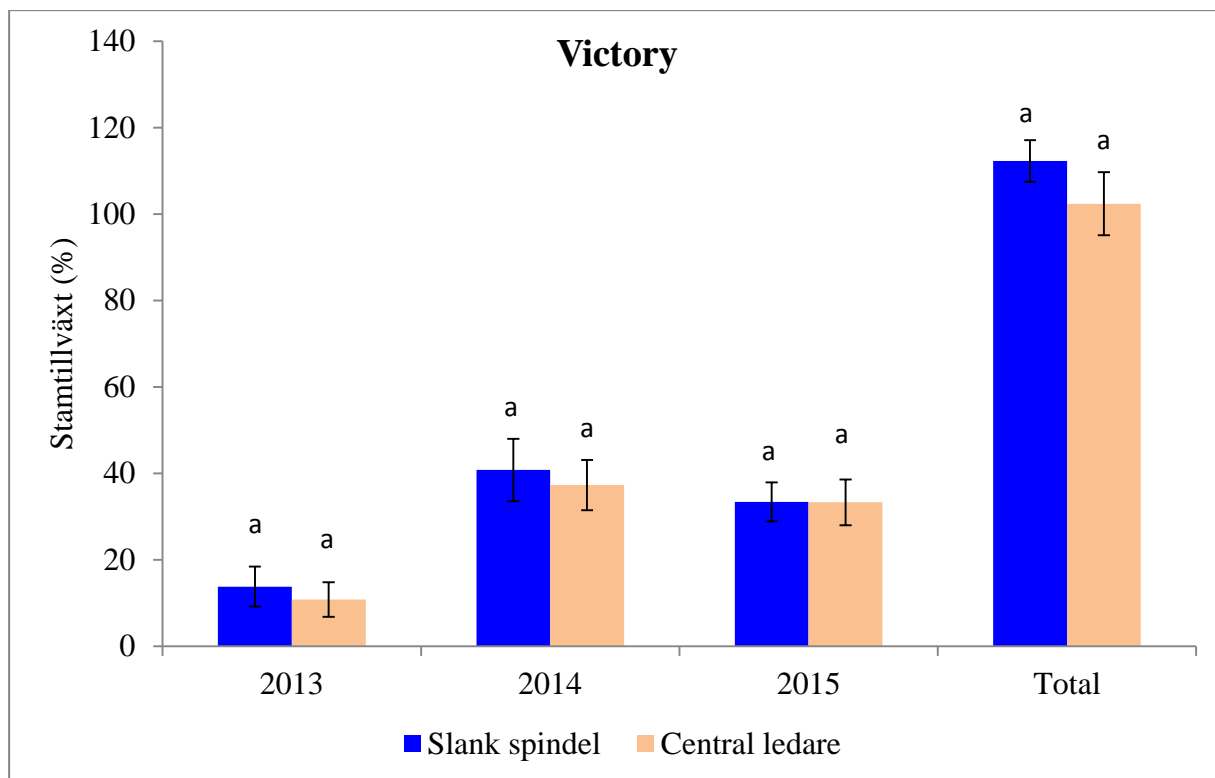
**Valorträd** som etablerades som slank spindel växte bättre än Valorträd som etablerades som central ledare, under två säsonger i 2013 och 2014. Det var ingen signifikant skillnad mellan båda etableringsformer under 2015. Under hela perioden ökade slank spindelformen, Valors träd tillväxt med 23 % jämfört med central ledare (Fig. 1).

Under två säsonger i 2014 och 2015 visade **Visionsträd** som etablerades som slank spindel, på bättre tillväxt jämfört med de träd som etablerades som central ledare. Den skillnaden observerades däremot inte under 2013. Slutbedömningen för hela perioden visade att Visionsträd i slank spindel form växte 24 % kraftigare än Visionsträd i central ledare form (Fig. 1).

Båda etableringsformerna visade nästan samma effekt på **Victorys** träd tillväxt under de tre säsongerna (Fig.1).

Fig. 1. Effekten av trädens etableringsform på träd tillväxten under tre säsonger (2013-2015).





Slank spindelformen förbättrade trädhelheten med 28 % hos Valor, 15 % hos Vision och 47 % hos Victory jämfört med central ledare formen (Tabell 1).

Slank spindelformen ökade blomningsnivån hos Valor med 50 %, hos Vision med 60 % och hos Victory med 53 % jämfört med central ledare formen (Tabell 2).

Tabell 1. Effekten av olika odlingssystem på trädhelheten under två säsonger (2014 och 2015 medeltal), 1= mycket dåligt träd, 9= mycket bra träd.

Odlingssystem	Behandling	Valor	Vision	Victory
Etableringsmetod	Slank spindelform	6,9 a	6,9 a	5,5 a
	Central ledareform	5,4 b	6,0 b	4,8 a
Näringstillförsel	En gång	5,5 b	6,0 b	4,3 a
	Veckovis	6,7 a	6,8 a	4,9 a
Ogräsbekämpningsmetod	Mekanisk	5,7 a	6,5 a	4,8 a
	Ättika	5,8 a	6,4 a	4,5 a
<i>Etableringsmetod x näringstillförsel</i>		<i>P= 0,000</i>	<i>P=0,000</i>	<i>ns</i>
<i>Etableringsmetod x ogräsbekämpning</i>		<i>ns</i>	<i>P= 0,048</i>	<i>ns</i>
<i>Ogräsbekämpning x näringstillförsel</i>		<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
<i>Etableringsmetod x ogräsbekämpning x näringstillförsel</i>		<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>

Tabell 2. Effekten av olika behandlingar på blomningsnivån under två säsonger (2014 och 2015 medeltal), 1= nästan ingen blomning, 9= full blomning.

Odlingssystem	Behandling	Valor	Vision	Victory
Etableringsmetod	Slank spindelform	4,6 a	4,1 a	3,2 a
	Central ledareform	3,0 b	2,6 b	2,1 b
Näringstillförsel	En gång	4,2 a	3,1 a	2,2 a
	Veckovis	3,4 b	3,6 a	2,1 a
Ogräsbekämpningsmetod	Mekanisk	4,0 a	3,4 a	2,8 a
	Ättika	3,6 a	3,3 a	2,5 a
Etableringsmetod x näringstillförsel		<i>P</i> = 0,000	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Etableringsmetod x ogräsbekämpning		<i>ns</i>	<i>P</i> = 0,043	<i>ns</i>
Ogräsbekämpning x näringstillförsel		<i>P</i> = 0,033	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Etableringsmetod x ogräsbekämpning x näringstillförsel		<i>P</i> = 0,5	<i>ns</i>	<i>ns</i>

### Näringstillförselsstrategi

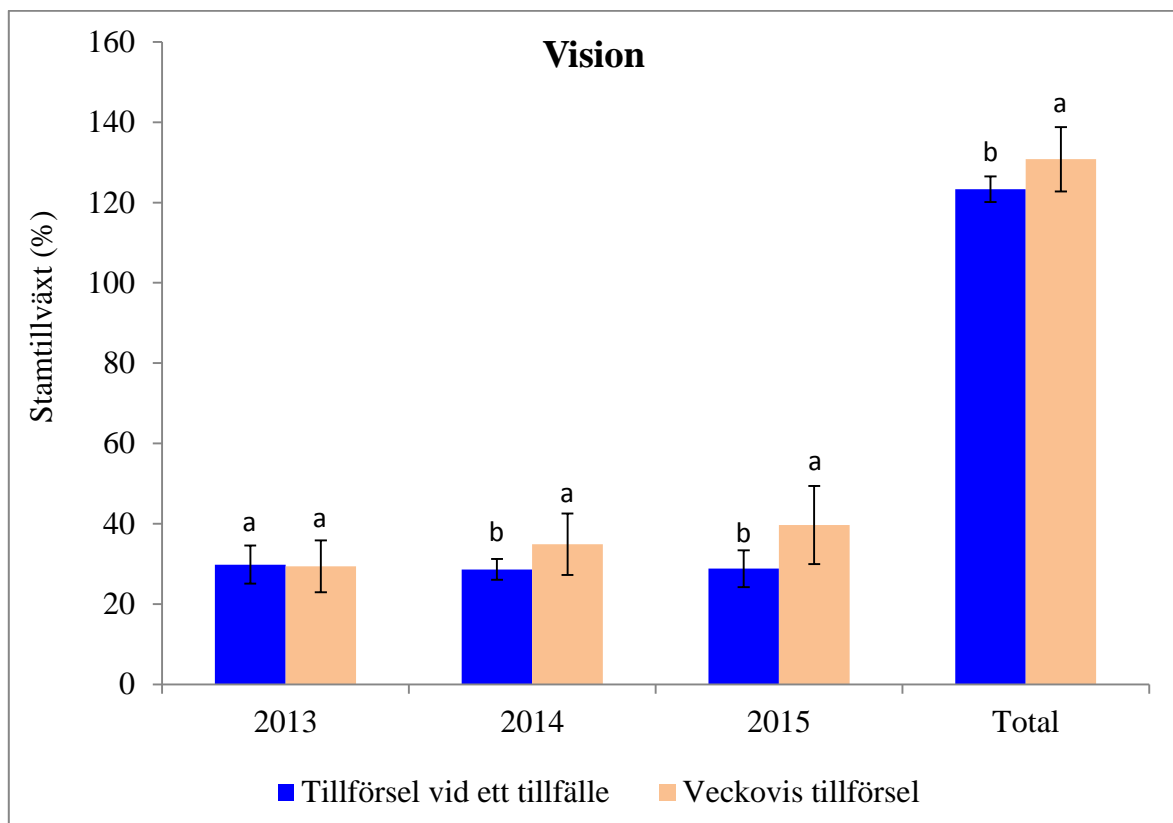
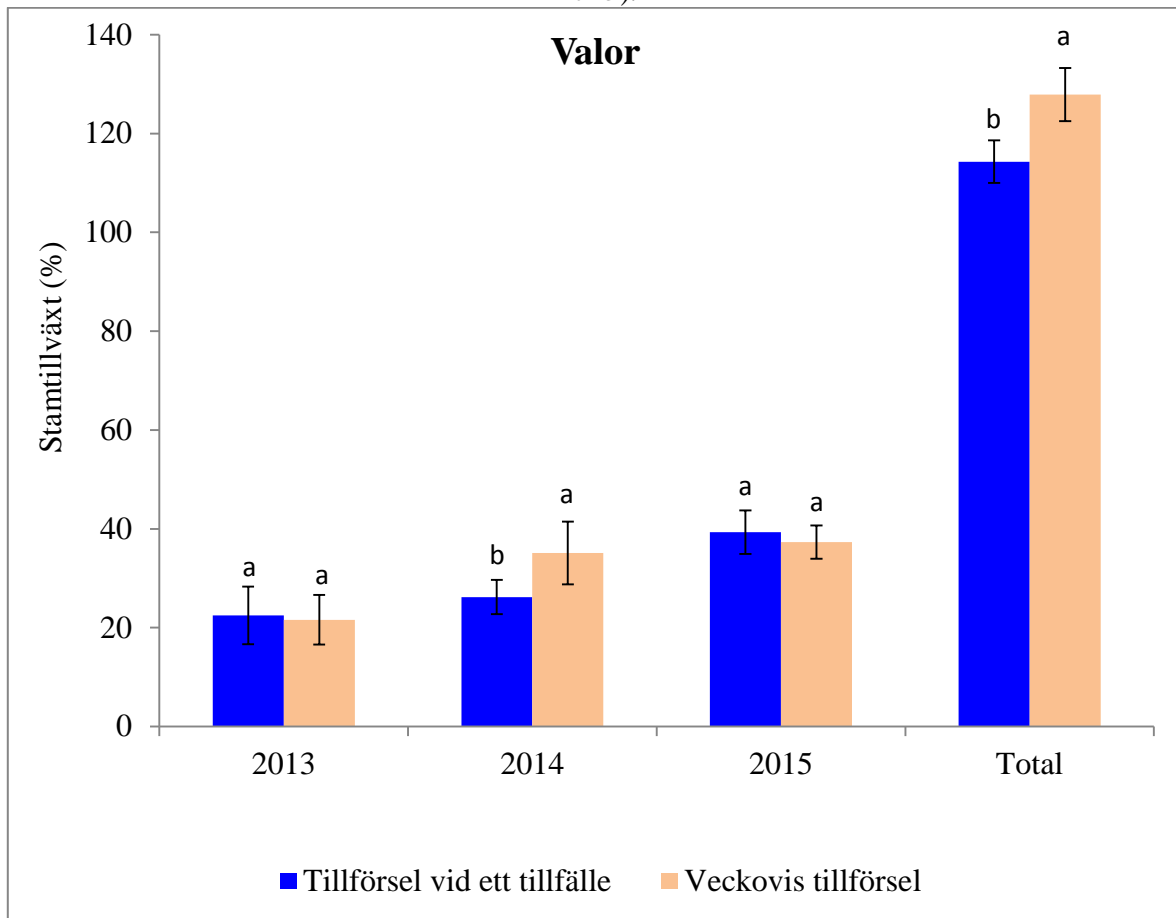
Bladanalysen visade att veckovis kvävetillförsel ökade bladens kväveinnehåll med 24 % 2013 och 27 % 2014 jämfört med kvävetillförsel vid annat tillfälle. Bladens kolinnehåll ökades 2013 p.g.a. veckovis tillförsel jämfört med kvävetillförsel vid annat tillfälle. Ingen signifikant skillnad mellan de två tillförselstrategierna observerades under 2014. Dessutom, var det inga signifikanta samspel mellan sort och kvävetillförselstrategi, vad gäller bladens kväveinnehåll eller bladens kolinnehåll under 2013 och 2014. Victoryblad hade mindre kolinnehåll under 2013 jämfört med de andra sorterna. Kvävetillförselsstrategin under 2013 påverkade den totala kväveandelen i jorden i början av 2014. Veckovis tillförsel ökade det totala kväveinnehållet med 40 % jämfört med tillförsel vid annat tillfälle oavsett plommonsor (Tabell 3).

Tabell 3. Effekten av olika näringstillförselstrategier på bladens- respektive jordens näringsinnehåll.

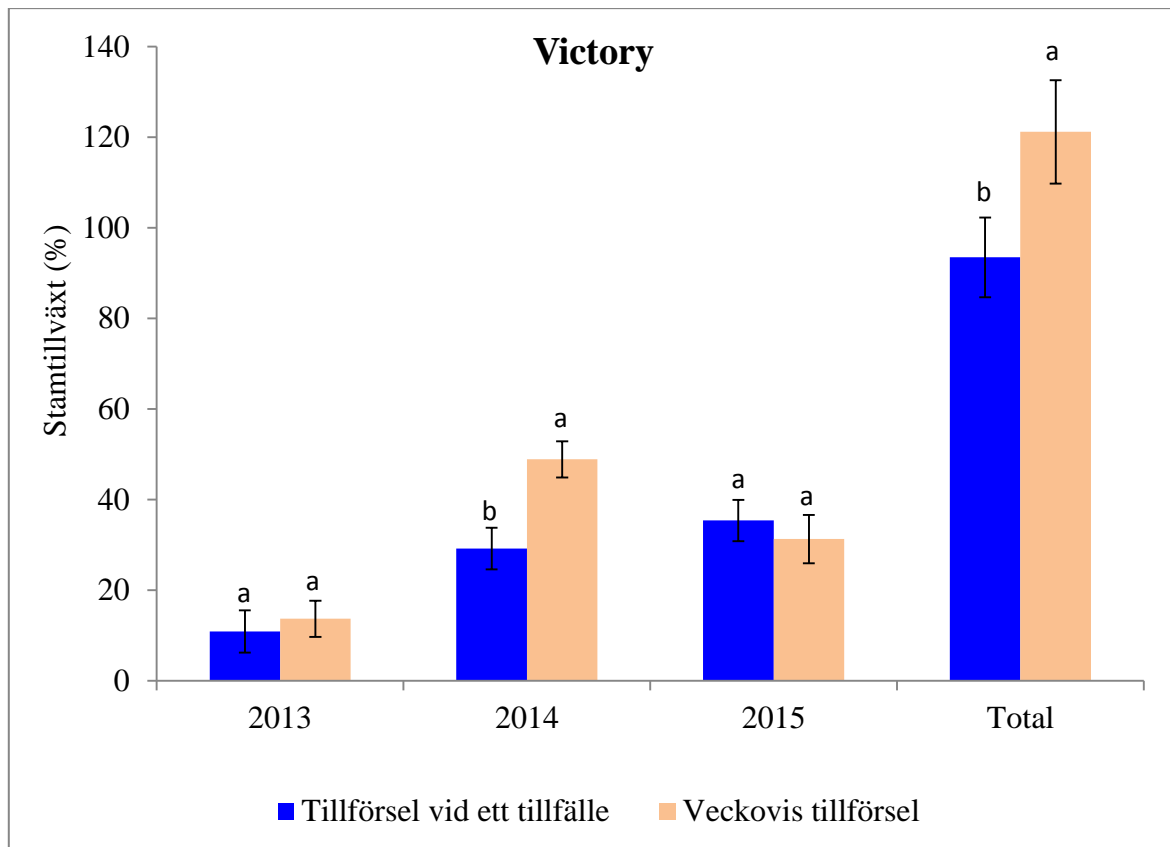
Näringstillförselstrategier	Bladens kväveinnehåll %		Bladens kolinnehåll %		Jordens totala kväveinnehåll kg/ha, 2014
	2013	2014	2013	2014	
En gång	2,29 b	2,54 b	41,82 b	45,93 a	12,55 b
Veckovis	2,84 a	3,23 a	44,12 a	49,24 a	17,55 a
Sort	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>P</i> =0,048	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Sort x näringsstrategi	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>

De två olika näringstillförselstrategierna hade ingen effekt på trädutväxten under den första säsongen hos alla tre sorter. Veckovis tillförsel förbättrade trädutväxten hos alla tre sorter under 2014 och hos Vision även under 2015, jämfört med tillförsel vid ett tillfälle (Fig. 2). Slutbedömningen för hela perioden visade att veckovis kvävetillförsel förbättrade trädutväxten hos Valor med 12 % och hos Vision med 7 % jämfört med tillförsel vid ett tillfälle. Den bästa responsen noterades hos Victory då veckovis kvävetillförsel förbättrade trädutväxten med 30 % jämfört med gödning vid ett tillfälle (Fig.2).

Fig. 2. Effekten av näringstillförselsstrategin på träd tillväxten under tre säsonger (2013-2015).







Valor- och Visionsträden som fick veckovis kvävetillförsel visade bättre helhetsresultat jämfört med kvävetillförsel vid ett tillfälle. Trädhelheten för Victory inverkades inte av näringstillförselstrategin (Tabell 1).

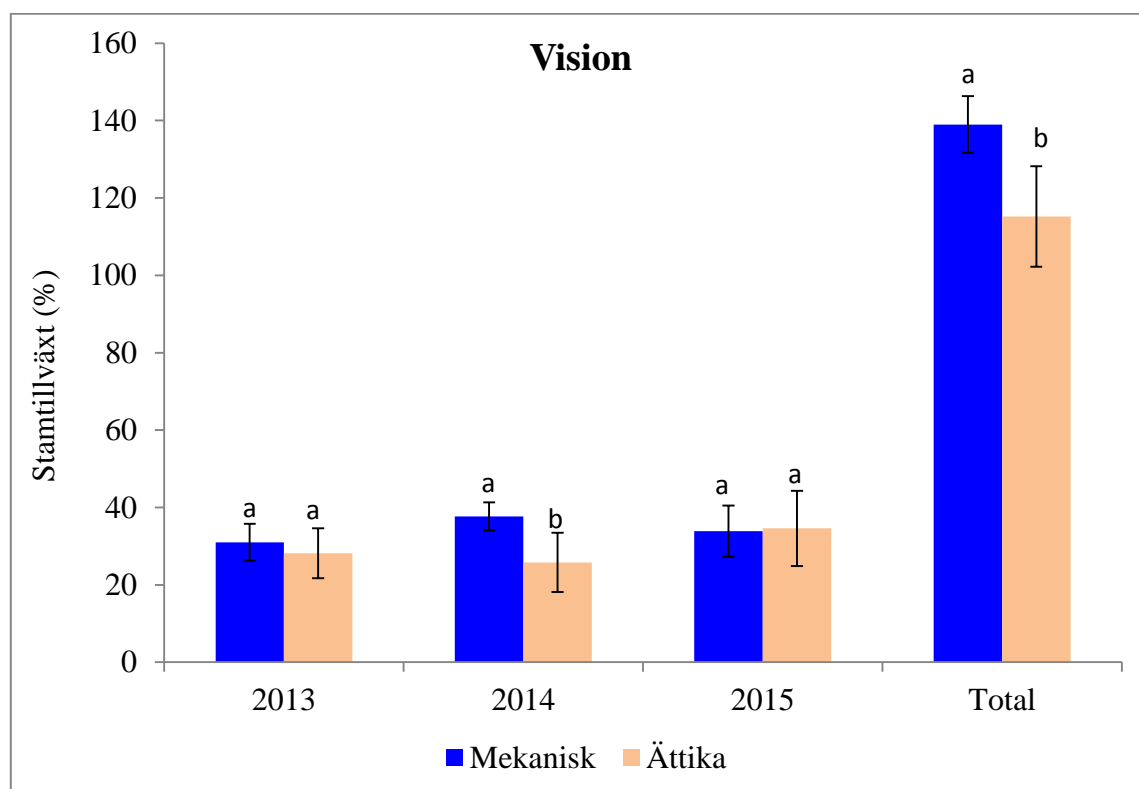
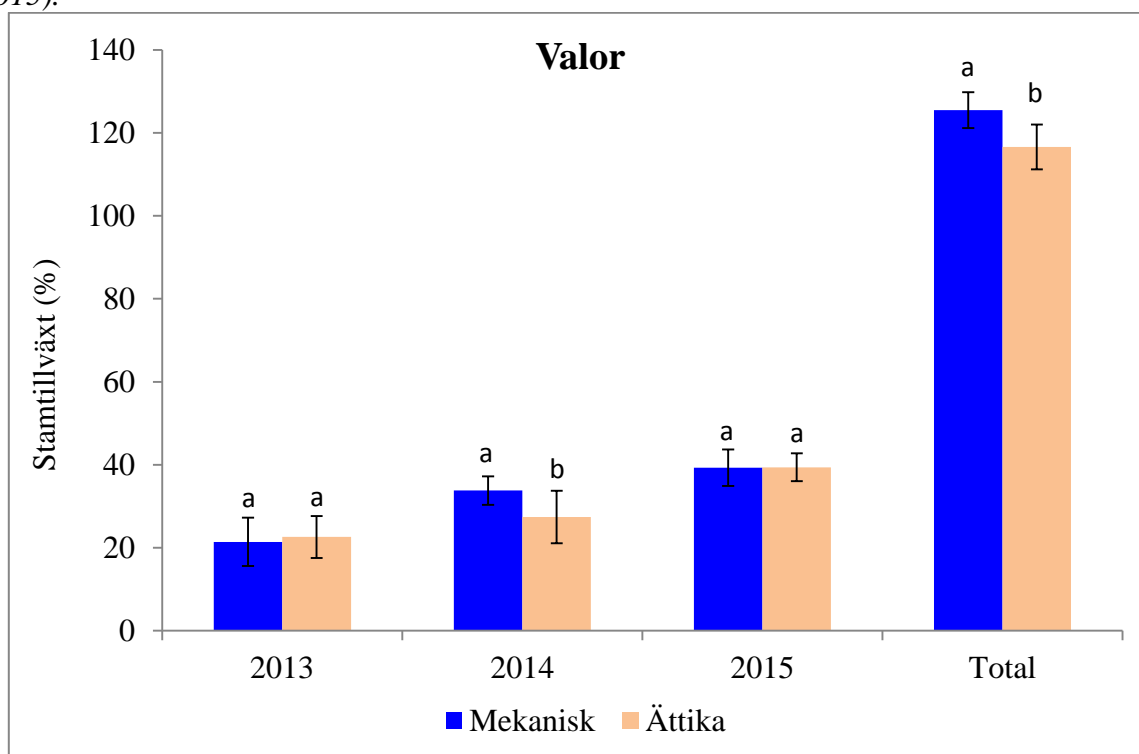
Veckovis kvävetillförsel hade positiv effekt på blomningen bara hos Valor, där blomningsnivån ökades med 17 % i slank spindel träd jämfört med central ledare träd (Tabell 2).

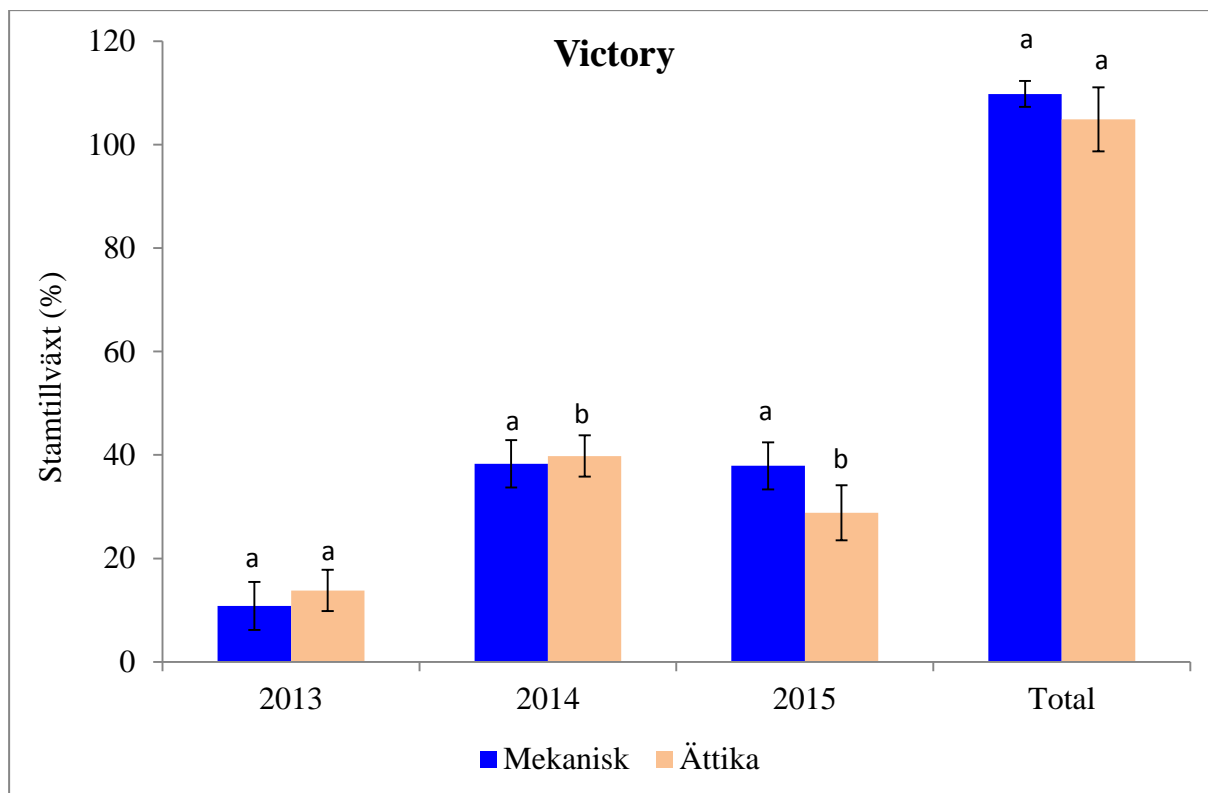
### **Ogräsbekämpning**

Under 2014 hade den mekaniska ogräsbekämpningsmetoden bättre effekt på trädttillväxten hos Valor och Vision jämfört med ogräsbekämpning med ättika. Båda metoderna visade nästan samma effekt under 2013 och 2015. Victoryträden växte bättre när ogräset bekämpades med ättika under 2014 och med enbart mekanisk ogräsbekämpning under 2015. Slutbedömningen för hela perioden visade att mekanisk ogräsbekämpning förbättrade Valors trädttillväxt med 8 % och Visions trädttillväxt med 17 % jämfört med ogräsbekämpning med ättika. Bekämpningsmetoderna hade nästan samma effekt på Victorys trädttillväxt (Fig. 3).

Ogräsbekämpningsmetoderna visade varken signifikant effekt på trädhelheten (Tabell 1) eller på blomningen hos de tre sorterna (Tabell 2).

Fig. 3. Effekten av ogräsbekämpningsmetoder på träd tillväxten under tre säsonger (2013-2015).





Det marktäckande ogräset konkurrerade med träden om vatten och näring och påverkade trädttillväxten. Örternas marktäckningsgrad under olika årstider hade olika effekter på trädttillväxten, eftersom graden förändrades under säsongen beroende på bekämpningsmetod samt tidpunkten då de olika metoderna utfördes. Den mekaniska bekämpningsmetoden minskade örternas marktäckningsgrad med 19 % under hela försöksperioden jämfört med bekämpning med ättika. Örternas marktäckningsgrad var, i juni, ca 10 % högre än i augusti. Graden visade den högsta nivån under 2013 följt av 2015. Örternas lägsta marktäckningsgrad noterades under 2014 (Tabell 4).

Tabell 4. Effekten av olika ogräsbekämpningsmetoder på örternas marktäckningsgrad (%) under två säsonger (2014 och 2015 medeltal).

Faktor	Behandling	Örternas marktäckningsgrad (%)
Ogräsbekämpningsmetod	Mekanisk	37,7 b
	Ättika	44,3 a
Period	Juni	42,2 a
	Augusti	39,6 b
År	2013	46,0 a
	2014	37,1 c
	2015	39,9 b
Ogräsbekämpningsmetod x år		0,004
Ogräsbekämpningsmetod x period		0,000
År x period		0,002
Ogräsbekämpningsmetod x år x period		0,015

Det fanns negativa korrelationer mellan örternas marktäckningsgrad och trädttillväxten (Tabell 5). Valors trädttillväxt visade starka negativa korrelationer med örternas marktäckningsgrad i juni respektive augusti under 2013 och 2014 ( $r=0,55-0,66$ ,  $p<0,005$ ). Visions trädttillväxt

påverkades av örternas marktäckningsgrad endast i juni under båda säsongerna ( $r=0,51-0,76$ ,  $p<0,011$ ). Örternas marktäckningsgrad i juni respektive augusti påverkade inte Victorys träd tillväxt under 2013. Däremot observerades mycket starka negativa korrelationer mellan Victorys träd tillväxt och örternas marktäckningsgrad i juni och augusti 2014 ( $r=0,81-0,82$ ,  $p<0,000$ ) (Tabell 5).

Tabell 5. Korrelationen mellan örternas marktäckningsgrad och stamutvecklingen.

Sort	Säsong	Period	r	P	R <sup>2</sup>
Valor	2013	Juni	- 0,66	0,000	45%
		Augusti	- 0,63	0,001	40%
	2014	Juni	- 0,56	0,005	31%
		Augusti	- 0,55	0,005	31%
Vision	2013	Juni	- 0,76	0,000	58%
		Augusti	- 0,20	0,359	4%
	2014	Juni	- 0,51	0,011	26%
		Augusti	0,14	0,506	2%
Victory	2013	Juni	- 0,20	0,466	4%
		Augusti	- 0,11	0,675	13%
	2014	Juni	- 0,82	0,000	68%
		Augusti	- 0,81	0,000	66%

### Trädavkastning

Träden skördades för första gången, säsongen 2015. Avkastningen var mycket låg. Bara några frukter kunde plockas från Victoryträden och därför kan man inte bedöma den sorten enligt mycket lågt trädavkastning.

Slank spindel formen ökade skörden med 90 % hos Valor och med 143 % hos Vision jämfört med central ledare formen. Veckovis kvävetillförsel förbättrade trädavkastningen med 30 % hos båda sorterna. Inga signifikanta effekter av ogräsbekämpningsmetoderna på trädavkastningen observerades (Tabell 6).

Tabell 6. Effekten av olika behandlingar på skörden under 2015

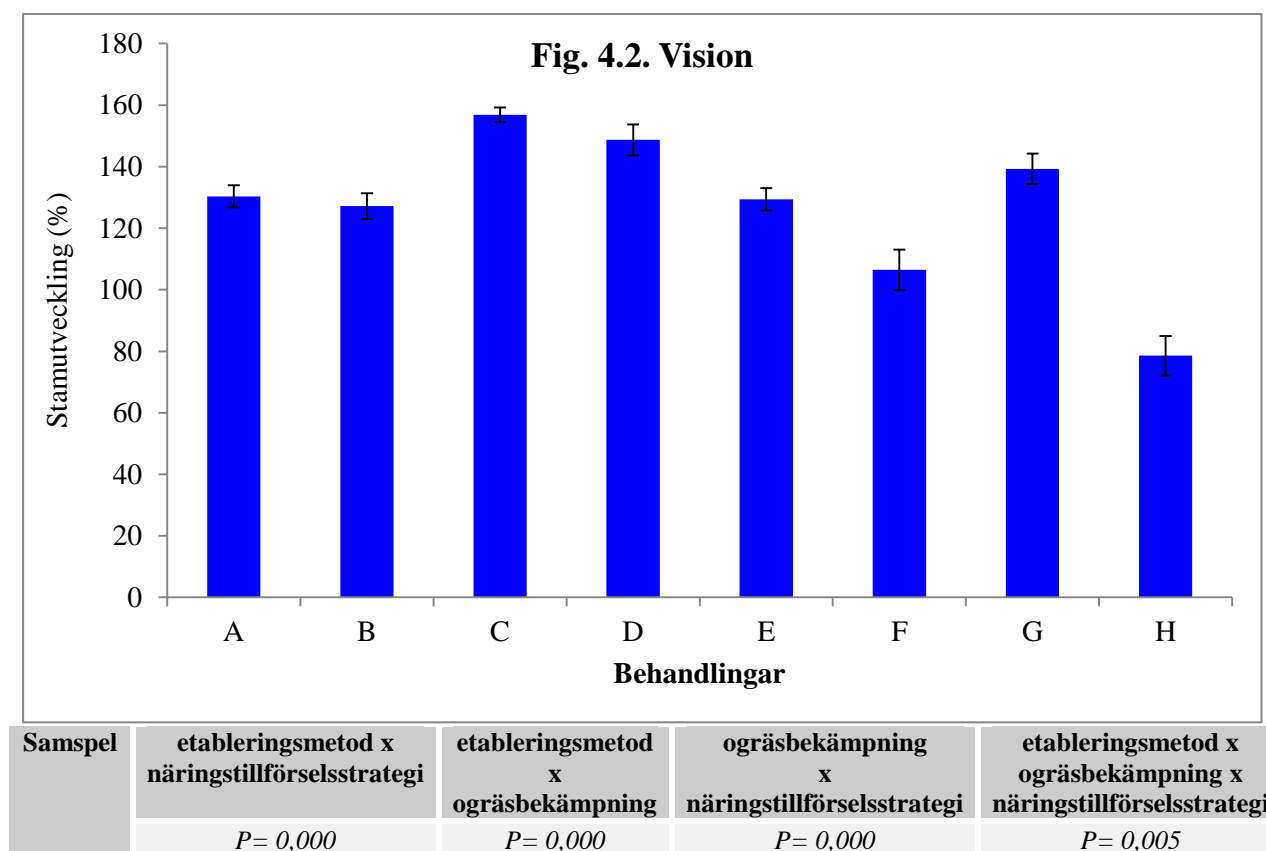
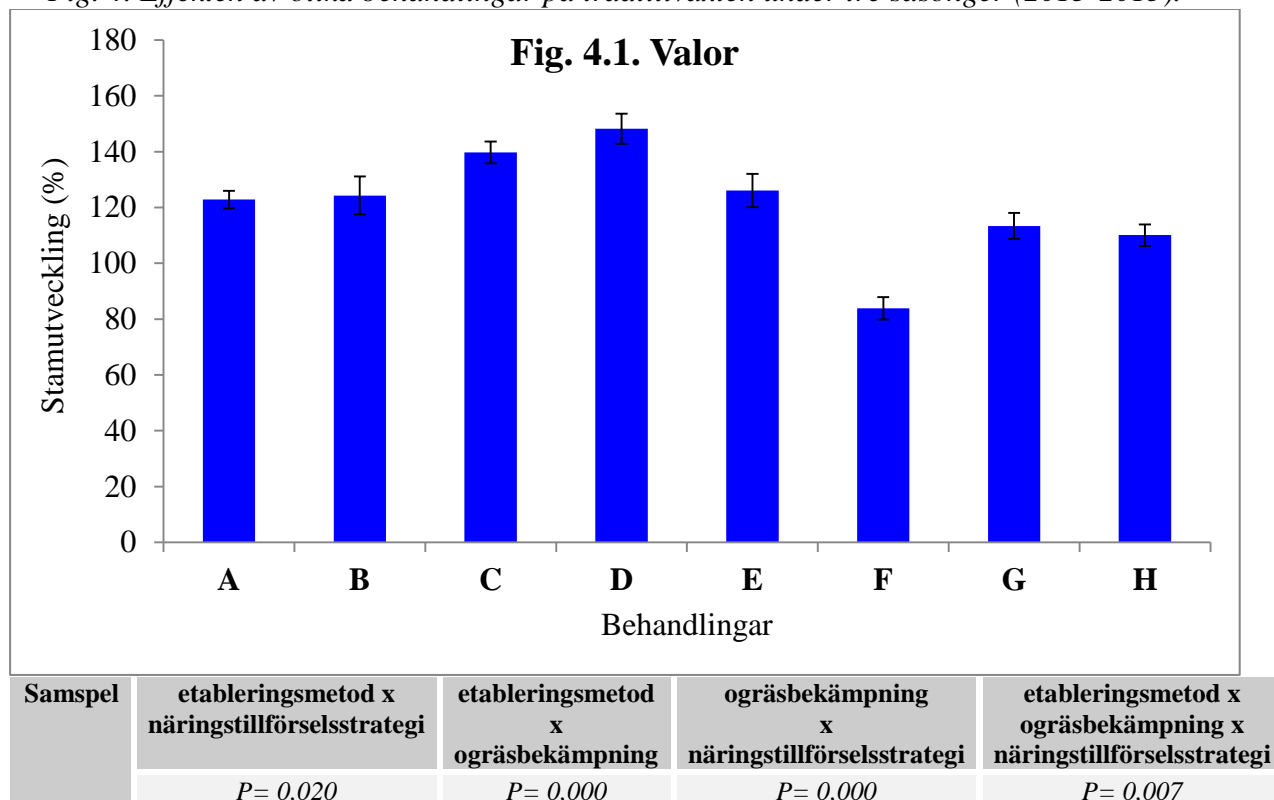
Odlingssystem	Behandling	Valor	Vision	Victory
Etableringsform	Slank spindel	297 a	253 a	0
	Central ledare	157 b	104 b	0
Näringstillförselsstrategi	En gång	197 b	155 b	0
	Veckovis	256 a	202 a	0
Ogräsbekämpningsmetod	Mekanisk	245 a	185 a	0
	Ättika	210 a	171 a	0

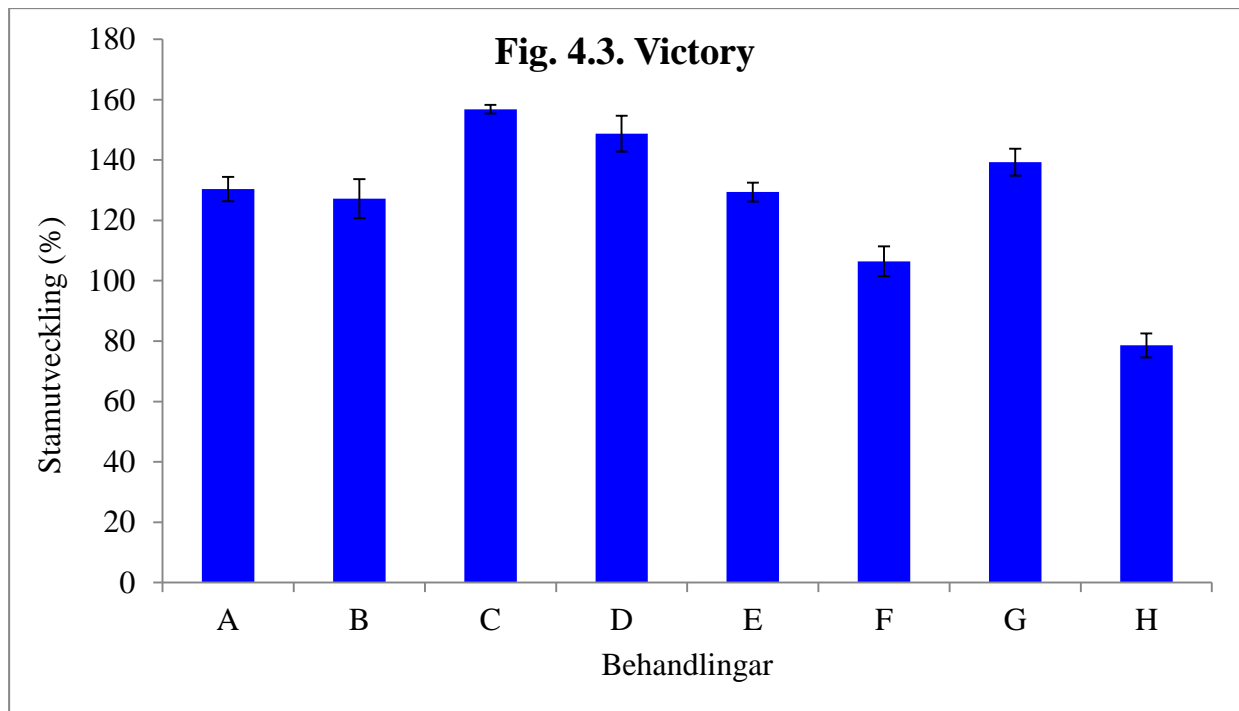
P.g.a. för lite antal frukt, kunde fruktkvaliteten och lagringspotentialen inte kontrolleras.

### Effekten av olika odlingssystem på etableringsprocessen

Odlingssystemet som bestod av etableringsformen slank spindel, veckovis kvävetillförsel och ogräsbekämpning med ättika, hade den bästa effekten på Valors träd tillväxt under alla tre säsonger. För Vision och Victory visade sig däremot odlingssystemet som kombinerade slank spindel formen, veckovis kvävetillförsel och mekanisk ogräsbekämpning ha den bästa effekten. Det fanns signifikanta interaktioner mellan de tre åtgärderna hos alla tre sorterna (Fig.4.).

Fig. 4. Effekten av olika behandlingar på trädutväxten under tre säsonger (2013-2015).





Samspel	etableringsmetod x näringstillförselsstrategi	etableringsmetod x ogräsbekämpning	ogräsbekämpning x näringstillförselsstrategi	etableringsmetod x ogräsbekämpning x näringstillförselsstrategi
	<i>ns</i>	<i>P= 0,000</i>	<i>ns</i>	<i>P= 0,000</i>

## Diskussion och slutsats

För att öka plommonodlingarnas produktivitet och förbättra fruktkvaliteten, måste träden etableras enligt moderna åtgärder för att kunna bära frukt så snabbt som möjligt efter plantering. Optimal trädutväxt under etableringsperioden resulterar i rikliga skördar årligen.

Trädutväxten och växtsättet är de viktigaste sortegenskaperna som kan regleras genom valet av grundstam och etableringssystem. Önskad vegetation d.v.s. ogräs, konkurrerar med träden om vatten och näring vilket gör att utväxten hämmas, avkastningen minskar och risken för vinterskador ökar. Därför, kan ogräsfri mark under träden vara en avgörande faktor i trädutväxten och skörden. En annan faktor är gödsling som har stor effekt på trädutväxt och vidare utveckling. Gödslingsstrategin bör alltid planeras utifrån noggranna jord- respektive bladanalyser.

Tidigare studier undersökte ofta inverkan av ovannämnda faktorer var för sig. I detta försök undersöktes samverkans-effekten av de tre odlingsåtgärderna (etableringsform, kvävetillförselsstrategi och ogräsbekämpningsmetod) på trädutväxten, trädhelheten, blomningen och avkastningen hos tre plommonsorterna (Valor, Vision och Victory).

Etableringsformen har stor betydelse för trädutväxten och avkastningen (Pesteanu, 2010). Resultaten visade att slank spindelformen hade större positiv effekt på trädutväxten, trädhelheten och blomningen (och till en viss del på skörden) för Valor och Vision sorterna jämfört med central ledare formen. Den positiva effekten var inte märkbar hos Victory sorten. I en tidigare studie (f.d. Kiviks försöksstation 1998) ökade inkortning av toppskott och

grenböjning ner till 45 grader, Jubileums trädavkastning med 200 % jämfört med klassisk beskärning.

Trädutvecklingen och utvecklingen är i hög utsträckning beroende på den näring som finns tillgänglig under växtsäsongen. Trädets behov av olika näringsämnen (mängd och typ) varierar över året. Upptaget av kväve, fosfor och kalcium minskar under säsongen medan kaliumupptaget däremot ökar. I början av vegetationsperioden behöver träden mycket kväve och fosfor. Nyplanterade träd använder upp till hälften av det totala kvävebehovet för att försörja tillväxten av nya rötter och skott. Det huvudsakliga behovet är begränsat till månaderna från april till juli. Eftersom näringsupptaget via rötterna är relativt litet under våren, tvingas träden att utnyttja sina egna reserver, d.v.s. näringsämnen som trädet tidigare lagrat i rötterna under förra hösten. Det innebär att en tidig vårgödsling av kväve är mindre effektiv än t.ex. när gödselgivan fördelas under säsongen med hjälp av analyser. Med höga kvävehalter i marken under perioder när rotaktiviteten är låg kan kvävet tvättas bort (Tahir et al., 2007).

Eftersom bedömning av trädens kvävebehov med hjälp av analyser är dyra och tidskrävande, undersökte vi fördelningen av kvävetillförsel vid 12 olika tillfällen (veckovis tillförsel). Resultatet visade att den strategin hade större positiv effekt på trädutväxt, trädblomning, trädhelhet och skörd hos alla tre sorterna. Det innebär att med den strategin försörjs trädet med kväve vid behov och överskott av kvävetillförsel samt läckage till omgivande vattendrag undviks.

Den starka negativa korrelationen mellan örternas marktäckningsgrad och trädetableringsprocessen illustrerade hur konkurrensen mellan träden och ogräset kan hämma trädutväxten och utvecklingen. Fruktträd växer som mest under maj till juli, men rotaktiviteten försätter vara relativt hög efter denna period. Därför, är konkurrensen om resurser mellan trädens rötter och ogräset som störst från knoppsprickning fram till augusti (Tahir et al., 2015). En noggrann ogräsbearbetning tidigt på säsongen är betydligt effektivare och har större betydelse för avkastningen än andra tider på året. Försökets resultat visade att örternas marktäckningsgrad var större i juni än i augusti under de tre säsongerna. Konkurrensen mellan träd och ogräs i juni hade större negativ effekt på trädens etableringsprocess än konkurrensen mellan träd och ogräs i augusti. Visionsträden hade bättre konkurrensförmåga mot ogräset, särskilt i slutet av säsongen än Valorträden, medan Victoryträden visade sämre konkurrensförmåga än Valorträden.

Ogräset kan bekämpas med olika metoder bl.a. mekanisk och kemisk. På grund av hälsorisker och miljön samt ökning av ogräsresistensen mot herbicider, har den mekaniska ogräsbekämpningsmetoden dominerat i svenska fruktodlingar. Mekanisk ogräsbekämpning är däremot tidskrävande och kan dessutom orsaka rot- respektive barkskador. Naturliga herbicider, såsom ättiksyra, har testats i svenska äppelodlingar (Tahir et al., 2015).

När ogräsbekämpning med ättiksyra undersöktes i detta försök som alternativ till mekanisk ogräsbekämpning, visade resultaten inga märkbara effekter, eftersom konkurrensen mellan träden och ogräset inte hämmades tillräckligt. Ogräsbekämpning med endast mekanisk metod visade sig ha bättre effekt på etableringsprocessen.

Av försöksresultaten kan man dra slutsatsen att odlingsmodell som innefattar trädetablering med slank spindel, veckovis kvävetillförsel och mekanisk ogräsbekämpning (minst fyra gånger per säsong) kan rekommenderas som ett modernt odlingssystem för plommonsorterna Vision och Victory. Slank spindel form i kombination med veckovis kvävetillförsel och ogräsbekämpning med ättika är den bästa modellen som kan rekommenderas för Valorodling.

Jämförelsen mellan de tre sorterna med hänsyn till trädutveckling, tolerans mot ogräs respektive skadegörare och reaktionen på modern etableringsprocess, visar att Valor och Vision sorterna kan rekommenderas starkt för plommonproduktionen i Sydsverige. Victory sorten är däremot svår att rekommenderas.

Två skadegörare observerades under 2014 och 2015, bladlus på Valorträd och päronpest på Visionsträd.

Åkerfräken (*Equisetum arvense*), olika tistelarter (*Cirsium*) och maskrossläktet (*Taraxacum*) var de vanligaste ogräsen i försöket.

### **Slutligen.**

**Valor** är en sort från Kanada. Trädet växer ganska kraftigt, har ganska spetsiga grenvinklar och kan ibland vara försedd med tornar. Sorten blommar sent och plockas i september. Frukterna är blåviolettera, stora (55-65 g) och ovala. Fruktköttet är gröngult och släpper helt från stenen. Smaken är utmärkt genom sin höga sötma (25% socker) med lätta syrlighet. Frukten angrips av fruktmögel. Bladlus observerade på Valorträd under 2014 och 2015. Sorten är något vinterhärdig och kan odlas i zon I-III. Valorfrukt är rika på fenoler och antioxidanter och kan bevaras i ULO lagring under minst 6 veckor (Tahir och Olsson, 2010).

**Vision** är en annan sort från Kanada. Trädet växer ganska kraftigt och har svagt trubbiga grenvinklar. Sorten blommar sent och plockas i september. Frukterna är blåa, stora (55-60 g) och ovala. Fruktköttet är gult och släpper nästan stenen. Smaken är ypperlig. Sorten är rikbärande och passar enbart zon I och zon II. Visionsfrukter är rika på socker och vitaminer och kan hållas i ULO lagring under något längre tid än Valor, ca 8 veckor (Tahir och Olsson, 2010).

**Victory** är även den en kanadensisk sort. Sorten är en korsning mellan Vision och Valor, mognar i september och ger stora och attraktiva frukter. Frukten är hjärtformad och mörk blåviolett skalfärg med grön-gul köttfärg. Sorten visade på dålig tillväxt och motstånd i detta försök.

### **Tack!**

Slutligen vill jag tacka alla som har hjälpt mig att genomföra denna studie. Speciellt tack till Tillväxt Trädgård för finansieringen av detta försök, till Krister Nilsson och Paul Ilg för all hjälp på fältet samt till Henrik Stridh, VD, Äppelriket för samarbetet.

### **Litteratur**

- Edland, T. 1998. plommonsorтер for økologisk dyrking. Planteforsk plantevernet, Ås, Norge. Kompendium.
- Ericsson, N-A. 2000. Försök med sena plommonsorтер. Fukt and bärodling. 3:21-23.
- Erlandsson, B., Erlandsson, G., Ögren, E., Åkerberg, C. & Kling, M. 2000. Slutredovisning av projektet "Ekologisk fruktodling - växtskydd, mykorrhizaförekomst och ogräsreglering". Länsstyrelsen Västmanlands län
- Guerra, M. & Casquero, P. 2009. Site and fruit maturity influence on the quality of European plum in organic production. Scientia Horticulturae 122: 540-544.
- Jaastad, G., D. Røen, E. Bjotveit & S. Mogan. 2007. Pest Management in Organic Plum Production in Norway. Acta Hort. 734: 193-200.



- Jonsson, M.S. 2010. Plommonsorster i Sverige.  
[http://stud.epsilon.slu.se/1110/1/jonsson\\_m\\_100427.pdf](http://stud.epsilon.slu.se/1110/1/jonsson_m_100427.pdf) .
- Jordbruksverket, 2008. Nationell Strategi för hållbara verksamhetsprogram inom sektorn för frukt och grönsaker i Sverige.  
[http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf\\_rapporter/ra09\\_5.pdf](http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra09_5.pdf)
- Korsgaard, M. & H. Pedersen. 2007. Frugt og bær. Landbrugsforlaget. Århus, Danmark.
- Melland, M. 2001. Early performance of European plum density production systems. *Acta Hort.* 557:265-273.
- Pesteanu, A. 2010. The influence of tree formation methods on development and placement of generative organs in apple orchard. *J. Hort. forestry and biotechnology V.* 14:1-5.
- Røen, D. & Jaastad, G. 2002. Damage on organic fruits caused by diseases and pests. Poster, NJF-seminar NO346, Organic production of fruit and berries, Årslev, Danmark.
- Røen, D., S. Hjeltnes and G. Jaastad. 2007. Organic Production of Plum Cultivars. *Acta Hort.* 734: 449- 452
- Tahir, I., Johansson, E. and Olsson, M.E. 2007. Improvement of quality and storability of apple cv. Aroma by adjustment of some pre-harvest conditions. *Scientia Hort.*, 112:164-171.
- Tahir, I. & Olsson, M. 2010. Quality and storability of five plum cultivars ‘*Prunus domestica* L.’ related to harvesting date and Ultra Low Oxygen atmosphere storage. *Acta Horticult.*, 876:109-114.
- Tahir, I., Svensson, S-E. & Hansson, D. 2015. Floor management systems in organic apple orchard affect fruit quality and storage life. *HortScience* 50:434-441.
- Vangdal, E. and Børve, J. 2002. Pre- and Postharvest Ca-treatment of Plums (*Prunus domestica* L.). *Acta Hort.* 577:125-128.
- Williamson, J. & Crane, J. 2010. Best Management Practices for Temperate and Tropical/Subtropical Fruit Crops in Florida: Current Practices and Future Challenges. *Horttechnology*, 20 (1):111.
- Wojcik, P. 2001. ‘Dabrowicka prune’ fruit quality as influenced by calcium spraying. *J. Plant. Nutr.* 24(8):1229-1241.