

Resultatredovisning till SLU EkoForsk år 2008 från projektet:

Nya ogräsbekämpningsmetoder i ekologisk fruktodling

Inledning

Det övergripande målet i projektet är att utvärdera om några nya metoder som kombineras till strategier för ogräskontroll i ekologisk äppelodling kan ge bibehållen ekonomisk lönsamhet i odlingen jämfört med traditionell mekanisk ogräsbekämpning.

Projektet är ett tvärdisciplinärt forskningsprojekt där olika typer av markbehandlingar i äppelodling (främst mekanisk ogräsbekämpning och gräsklippning samt kemisk bekämpning med den naturligt förekommande herbiciden ättiksyra) studeras hur de påverkar bl.a. äppelskörden och fruktträdets tillväxt. I praktiska försök studeras inverkan av några viktiga parametrar såsom ogräsets marktäckningsgrad, äppelskördens kvalitet och kvantitet, skördetidpunkt, lagringsduglighet och trädets tillväxt.

I projektet undersöks odlingssystem alltifrån helt öppen jord i trädraden, över Sandwichsystemet (marktäckande växter i raden av fruktträd som kombineras med mekanisk bekämpning utanför raden), till heltäckande kortklippt gräs på hela ytan.

Hypotesen i forskningsprojektet är att, det är möjligt att reducera kostnaderna och energi-användningen för ogräsbekämpning i ekologisk äppelodling med Sandwichsystemet jämfört med traditionell teknik med öppen jord under träden. Samtidigt kommer avkastningsnivå, frukt kvalitet, träd tillväxt och totalekonomi att bibehållas. Projektet påbörjades under 2008 och avslutas i mars 2011.

Material och metoder

Ogräsbekämpningen utförs med totalt 5 olika ogräsbekämpningsstrategier. Fyra av strategierna är godkända för ekologisk odling. I försöket studeras dessutom, som ett komplement, en strategi med den naturligt förekommande herbiciden ättiksyra för att få erfarenheter hur den fungerar i ekologisk produktion. Denna del finansieras av Partnerskap Alnarp och övriga delar av SLU Ekoforsk.

Försöket är placerat i en fruktodling i Rörum strax söder om Kivik på Österlen. Försöket består av 4 block och strategierna (behandlingarna) har randomiserats på försöksfältet med äppelsorten Amorosa. Varje försöksparcell är 15 m lång och ca 1,5 m bredd och den består av 10 träd. Försökets totala längd är 360 m. Fruktens kvalitet bedöms på 6 observationsträd per parcell. De resterande 4 träden i parcellen är blindträd.

I försöket studeras följande ogräsbekämpningsstrategier;

- A. *Hela ytan under träden är bevuxen med kortklippt gräs*, som klipps med traktormonterad rotorklippare (Soloswing).
- B. *Sandwichsystem 1; kortklippt gräs - grön remsa under hela året*. Gräset i remsan under träden, ca 0,4 m bred, klipps med Soloswing. Mekanisk ogräsbekämpning utanför trädraden utförs med rotorfräs (Pellenc).

- C. *Sandwichsystem 2; kortklippt gräs - grön remsa under sommarhalvåret.* Gräset i remsan under träden, ca 0,4 m bred, klipps med Soloswing. Mekanisk ogräsbekämpning utanför trädraden utförs med rotorfräs (Pellenc). Efter skörden tas remsan med gräs under träden bort med rotorfräsen.
- D. *Helt öppen jord med mekanisk bekämpning.* Upprepad mekanisk ogräsbekämpning i och utanför trädraden med Pellenc. Hela ytan under träden bekämpas.
- E. *Helt öppen jord. I trädraden ättiksyra, utanför mekanisk ogräsbekämpning.* I trädraden bekämpas ogräset med ättiksyra i en ca 0,4 m bred remsa. Utanför trädraden sker den mekaniska ogräsbekämpningen med Pellenc.

Försöksled A - D finansieras av SLU Ekoforsk och försöksled E finansieras av Partnerskap Alnarp vid SLU.

På hela försöksytan utfördes en ogräsbekämpning i början av april för att nollställa ytan ur ogrässynpunkt. Försöksleden A, B och C såddes i mitten av maj med en fröblandning som bestod av rajgräs, ängsgröe och mikroklöver (Gräsfröblandning ”Turflin MicroMaster” från Prodana). Äppelträden i försöket gödslades efter jord- och bladanalys med ekologiska gödselmedel. Gödsling utfördes vid 2 tillfällen (10/5 och 20/6). Beskränning¹ utfördes vid 2 tillfällen (i mars och i slutet av juli). Visuella bedömningar av ogräsets marktäckningsgrad utfördes strax före varje ogräsbekämpning.

De mest förekommande ogräsen var vid ogräsbekämpningen den 13/6: gräsogräs, korsört, kvickrot, lomme, malva, maskros, molke, näva, rödplister, skatnäva, svinmålla, trampört, vitklöver, våtarv, åkerfräken och åkervinda.

Optimala skördetidpunkten definierades med hjälp av kontinuerlig analys av fruktkvalitetsparametrar (fasthet, sockernehåll, syrlighet, stärkelse, etenproduktion).

Äpplena skördades den 9-10 september. Varje träd plockades för sig, skörden vägdes, räknades och medelvärdet på fruktvikten beräknades. Fruktträdens avkastning har bedömts på ett medelvärde av sex träd per parcell med fyra upprepningar (block).

Från varje träd plockades tio frukter (totalt 60 frukter/parcell) som analyserades för att kontrollera:

- a. fasthet med penetrometer,
- b. sockerhalt med refraktometer,
- c. syrahalt genom titrering med NaOH (0,05 N och pH 8,2),
- d. skalfärgen avlästes med färgmätare, mängd röd färg = a*, mängd gul färg = b*, och h* betyder Chroma vinkel (h = 0 rött, h = 90 gul, h = 180 grön, h = 270 blå).

Jordens växtnäringsinnehåll kontrollerades två gånger, strax innan gödsling i april och i juni.

Försöksled D, där hela ytan under träden ogräsbekämpades mekaniskt, har använts som en jämförande kontroll för de andra bekämpningsstrategierna.

Fruktens lagringsduglighet bedömdes efter 5 månader i ULO-lager. Till denna analys användes ca 50 kg frukt från försöksleden i varje block.

¹ Beskräningsstrategin bör förändras framöver för att mekanisk bekämpning och gräsklippning inte skall skada lågt hängande grenar och äpplen.

Resultat

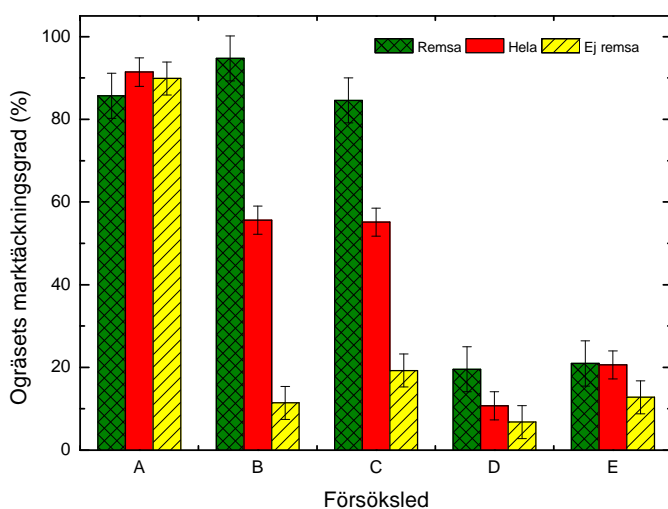
Bekämpningsstrategiernas effekt på ogräs

Strax före den andra ogräsbekämpningen (3/7) var det i *remsan under träden* (för de försöksled där hela ytan skulle bekämpas) ingen signifikant skillnad i ogräsets marktäckningsgrad mellan D (mekanisk bekämpning) och E (ättika i kombination med mekanisk bekämpning).

Vid samma tillfälle var marktäckningsgraden av örter i *remsan under träden* signifikant större i försöksled; A (hela ytan med gräs), B (grön remsa hela året) och C (grön remsa under sommarhalvåret) jämfört med försöksled; D och E. Denna skillnad beror på den insådda gräsfröblandningen (fig. 1). De parceller som hade blivit sådda med en gräsfröblandning hade en marktäckningsgrad på ca 85 % i remsan.

I de bekämpningsstrategier där *hela ytan* skulle bekämpas (försöksled D, E) var ogräsets marktäckningsgrad, i en 1,5 m bred remsa, som lägst vid mekanisk bekämpning med Pellenc (försöksled D) och strategin med ättika i kombination med Pellenc hade den signifikant största marktäckningsgraden (fig. 1).

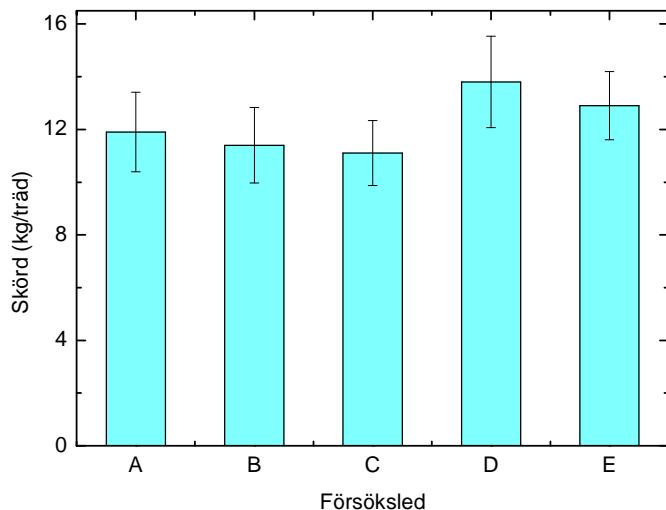
I de försöksled där ytan utanför remsan (*"ej remsa"* i fig. 1) skulle bekämpas var ogräsets marktäckningsgrad som lägst vid enbart mekanisk bekämpning (försöksled D). Ogräsets marktäckningsgrad var något högre i de båda sandwichsystemen (försöksled B, C) och ledet med ättika i kombination med mekanisk bekämpning (försöksled E).



Figur 1. Ogräsets inkl. det insådda gräsets marktäckningsgrad (%) i remsan (0,4 m bred) där träden växer och på hela ytan (1,5 m), ej remsa = ytan utanför remsan (ca 0,4 m) i början av juli d.v.s. strax före den andra ogräsbekämpningen. Försöksled: A) Hela ytan med gräs. B) Grön remsa hela året. C) Grön remsa under sommarhalvåret. D) Mekanisk bekämpning hela ytan. E) Ättiksyra i trädraden och mekanisk bekämpning utanför. Medelvärde \pm SE.

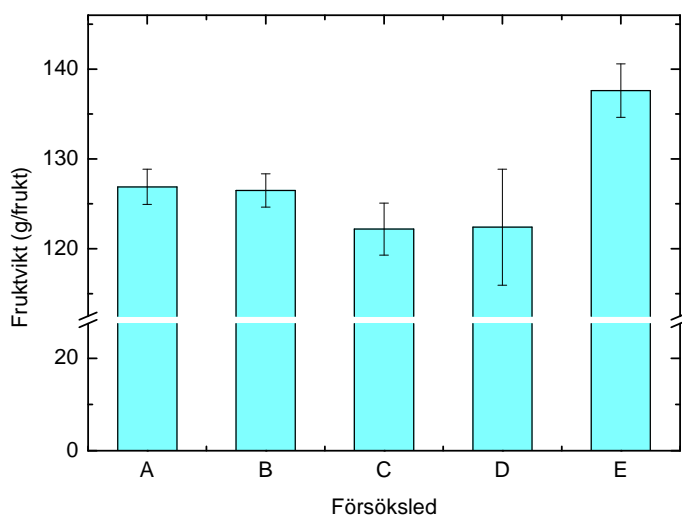
Bekämpningsstrategiernas effekt på fruktqualität och lagringsegenskaper

Ogräsbekämpningsstrategierna i sandwichsystem 1 och 2, minskade avkastningen med igenomsnitt ca 19 % jämfört med kontrollen (försöksled D med mekanisk ogräsbekämpning på hela ytan). I sandwichsystem 1 och 2 var det, fram till den 18 november 2008, ingen skillnad på hur ogräsbekämpningen hade utförts. Det fanns inga signifikanta skillnader i avkastningen mellan de olika försöksleden (fig. 2).



Figur 2. Effekten av de olika ogräsbekämpningsstrategierna (försöksleden) på skörde storleken. (Försöksled se fig. 1).

Träden från försöksled E, där ogräset bekämpades med bl.a. ättika, gav den största fruktstorleken ca 12 % större än kontrollen (försöksled D) (sign. resultat). Båda sandwichsystemen och försöksled A, där hela ytan bestod av kortklippt gräs, ökade fruktvikten med några procent (ej sign. resultat) jämförelse med kontrollen (försöksled D). (fig. 3).



Figur 3. Effekten av de olika ogräsbekämpningsstrategierna (försöksleden) på fruktvikten. (Försöksled se fig. 1).

Försöksled A (hela ytan med gräs) och Sandwichsystem 1 påverkade inte frukt kvaliteten vad gäller fastheten, sockerinnehåll och syrahalt. Sandwichsystem 2 orsakade en minskning i fastheten och sockerinnehåll². Frukt från träd i öppen jord genom mekanisk bekämpning (D) hade lägre fasthet, sockerinnehåll och socker/syra-förhållanden. Fruktsens syrahalt påverkades inte av de olika behandlingarna i försöket (tab. 1).

De båda två sandwichsystemen och där hela ytan bestod av kortklippt gräs (A) orsakade tydlig färgförbättring (mängd röd färg), medan träd från den bekämpningsstrategi där ogräset bekämpades med ättika i kombination med mekanisk bearbetning (E) resulterade i frukt med mindre mängd röd färg på den röda äppelsorten Amorosa (tab. 1).

² Det var ingen skillnad på ogräsbekämpningsinsatserna för Sandwichsystem 1 och 2 fram till den 18 november.

Tabell 1. Effekten av de olika ogräsbekämpningsstrategierna (försöksleden) på fruktkvalitet vid skörd.
* färg a = röd, * färg b = gul, och * färg h = Chroma vinkel (h = 0 rött, h = 90 gul, h = 180 grön, h = 270 blå).
(Försöksled se fig. 1)

Försöksled	Fasthet (kg/cm ²)	Socker (%)	Syra (%)	Socker/Syra	Färg a*	Färg b*	Färg h*
A	7,2 a	14,2 a	0,97 a	14,6 a	31,0 a	22,7 b	36,8 b
B	7,2 a	14,7 a	0,99 a	14,8 a	22,9 ab	23,9 ab	46,9 b
C	7,0 ab	13,5 bc	0,99 a	13,6 b	24,3 ab	26,4 a	47,5 b
D	6,8 b	12,5 c	0,99 a	12,6 c	17,2 bc	24,8 ab	56,0 ab
E	6,7 b	13,6 ab	1,02 a	13,4 bc	15,2 c	24,7 ab	58,5 a

Sammanfattande resultat efter fem månaders lagring av frukten i ULO lager (i en atmosfär med 2 % O₂ och 2 % CO₂):

- Frukt från träd där ogräset bekämpades med ättika i kombination med mekanisk bekämpning (försöksled E) tyder på mindre mängd svampangrepp (rutten frukt), medan frukt från träd där ogräset bekämpades med enbart mekanisk bekämpning (försöksled D) tyder på mer svampangrepp (mer rutten frukt) (tab. 2).
- Frukt från försöksled med mekanisk bekämpning hade grönare grundfärg och lägre sockerinhåll efter lagring, medan behandling med ättika hade större negativ effekt på rödfärg (tab. 2).
- Frukt från sandwichsystemet hade relativt bra färg och högre fasthet efter lagring (tab. 2).
- Efter lagring av frukten visade försöksled C en mindre minskning i fasthet. Både försöksled C och D gav en ökning i sockerinhåll (tab. 1 och tab. 2).

Tabell 2. Effekten av de olika ogräsbekämpningsstrategierna (försöksleden) på fruktens lagringsduglighet efter 5 månader i ULO-lager. Brix = sockerkoncentration, * färg a = röd och * färg b = gul. (Försöksled se fig. 1)

Försöksled	Rutten frukt (%)	Fasthet (kg/cm ²)	Brix (%)	Grundfärg (0 helt grön – 9 helt gul)	Täckfärg (%)	Färg a*	Färg b*
A	7,5 ab	5,1 a	13,8 ab	6,7 b	68,5 c	11,7 b	29,2 a
B	6,9 ab	5,4 a	14,2 b	6,5 ab	54,8 abc	9,1 b	30,3 a
C	8,5 b	6,2 b	14,0 ab	6,4 ab	50,8 ab	4,8 ab	32,7 a
D	9,0 b	5,0 a	13,6 a	5,4 a	42,0 a	5,8 ab	31,2 a
E	5,4 ab	5,3 a	13,6 a	5,8 ab	49,3 ab	-5,0 ab	32,2 a

Diskussion

Resultaten från det första försöksåret måste betraktas som orienterande. Effekterna av de olika ogräsbekämpningsstrategierna, som studeras i försöket, kommer förmodligen att bli tydligare ju längre tid som ogräset bekämpas enligt de fem olika bekämpningsstrategierna. Resultatet under det första året kan ha påverkats av föregående års ogräsbekämpning, då ogräset bekämpades med fruktodlarens egen bekämpningsstrategi. Av denna anledning väntar vi till kommande år med att redovisa resultatet för trädens tillväxt och hur skördetidpunkten har påverkats av de olika bekämpningsåtgärderna.