



Formål og resultater

Formålet med FruitGrowth var at udvikle nye, innovative løsninger på de problemer, som hindrer en større økologisk æbleproduktion. I projektet har vi vist, at regntag over æbler i vækstsæsonen kan erstatte sprøjtninger imod skurv og rådsvampe. Det åbner mulighed for helt usprøjtet produktion, endda af sygdomsmodtagelige sorter. Alternativt er der også arbejdet med at lokke skurvsvampen til at udslynge sporer på tidspunkter, hvor den ikke kan inficere planten. Nye modstandsdygtige sorter er afprøvet, og der er arbejdet med forbedret lagringsteknik. Når det gælder insekter, har vi haft fokus på blomsterstriber og naturlige stoffers effekt på forekomst af æblebladhvæpse og æbleviklere, som hvert år er årsag til store udbyttetab i økologisk æbleproduktion. Endelig er der arbejdet med at udvikle nye miljøvenlige metoder til ukrudtsbekæmpelse.

Nye veje til bedre udbytte i økologisk frugtavl

Forbrugernes interesse for økologisk frugt er stigende, og selvom æbler udgør det suverænt største frugtareal i Danmark, så importerer Danmark en betydelig mængde økologiske æbler, der er produceret med væsentlig flere hjælpestoffer, end det er tilladt at bruge i Danmark. Udfordringen for de danske økologiske æbleproducenter er skadedyr, svampesygdomme og en ustabil forsyningssikkerhed samt en mangel på sorter af god frugtkvalitet, der kan dyrkes økologisk.

Æbletræer under regntag

Regntag over usprøjtede æbler har vist sig særdeles effektivt til forebyggelse af svampesygdomme (Foto 1). I 2012 og 2013 kunne alvorlige angreb af æbleskurv i to meget modtagelige æblesorter næsten helt undgås ved anvendelse af regntag fra slutningen af marts til efter høst (se tabel 1). Forekomsten af råd på frugten efter lagring og hyl-deliv kunne i begge år reduceres fra ca. 25 pct. til omkring 2 pct. under tag, hvilket er fuldt på højde med, hvad der ses i konventionel produktion, når der anvendes pesticider mod lagersygdomme. Andre svampesygdomme (sødplet, flueplet og øjenplet) blev også reduceret af regntaget.

I de to forsøgsår kunne der ikke konstateres nogen entydige negative effekter af regntag på hverken frugtkvalitet eller udbytte, når der blev sammenlignet med træer, som var sprøjtet med svampemidler, der er tilladt til økologisk produktion. I forhold til usprøjtede træer af samme sort kunne udbyttet under regntag øges 60-300 pct. afhængig af sort, og frugten var velfarvet og veludviklet (se Foto 2).

Tabel 1: Forekomst af æbleskurv i meget modtagelige sorter ved dyrkning under regntag. Der vises % frugter med skurvpletter > 1 cm²

Sort	Rød Elstar		Rubens	
Behandling/år	2012	2013	2012	2013
Usprøjtet	72	61	95	93
Usprøjtet under tag	2	0	11	7
Sprøjtet*	0	0	3	3
LSD _{0.05}	12	3	23	7

* I økologisk æbleavl er det tilladt at bruge svovl til bekæmpelse af skurvsvampen, og på forsøgsbasis er der også brugt kaliumbicarbonat (et bagepulver), som forventes tilladt i 2015



Foto 1: Træer af æblesorten Rubens dyrket under regntag. Taget er to meter bredt og har en max. højde på tre meter. Taget forhindrer ikke træerne i at blive våde ved slagregn, men blokerer for finregn på varme forårsdage, hvor risikoen for skurvinfektioner er størst. Konstruktionen er en prototype og forbedringer er nødvendige for at sikre langtidsholdbarhed.

Ti lovende sorter

- Your Choice
- Sansa/Galak
- Gaia
- Telss 47/5
- A987-74
- Poul Sloth
- Fragrance
- HL782
- Tells A931
- Maribelle



Foto 2: Frugter af sorten Rød Elstar. Fra venstre mod højre ses frugter dyrket usprøjtet, usprøjtet under tag, sprøjtede med økologiske svampemidler (svovl og kaliumbicarbonat). Frugterne er valgt repræsentativt og afspejler reelle forskelle i størrelse og forekomst af skader.

Strategisk vanding mod æbleskurv

Med strategisk vanding som en alternativ metode til forebyggelse af æbleskurv vander man i tørre perioder i foråret på de overvintrende blade. Derved slynges skurvens ascosporer ud og dør af udtørring. I efterfølgende regnvej vil risikoen for infektion være mindsket. Tidligere markforsøg har vist en reduktion af skurv fra 47 pct. til 12 pct. efter vanding med to gange 0,2 mm vand på fem strategiske tidspunkter i foråret. I FruitGrowth viste forsøgene med strategisk vanding ingen effekt på forekomsten af æbleskurv. Ascosporenes reaktion på vanding og regnvej blev målt. Sporer reagerer mere på naturlig regn, så der er en stor udfordring i at opnå samme effekt med vanding.

Nye, robuste sorter

Der er udført sortsforsøg med 30 æblesorter, hvoraf størstedelen er nye krydsninger, som ikke tidligere er afprøvet under danske forhold. Efter 2013 sæsonen blev sorterne inddelt i tre kategorier. Ti sorter er udvalgt som "særligt lovende", da de sundhedsmæssigt har klaret sig godt og udvist flere af følgende karakteristika: attraktivt udseende og størrelse, god frugtkvalitet, god holdbarhed ef-

ter lagring (hyldeliv), stort tidligt og stabilt udbytte, og/eller attraktiv træform.

Andre ti sorter tilhører kategorien "Lille fremtidigt perspektiv" (Vysocina, Katja, Pomfital, Tells58/6, Smeralda, Gemini, Artika, Ginger Gold, A40R4T119) pga. enten sygdomsmodtagelighed, dårlig frugtkvalitet, eller risiko for utilstrækkelig modning under danske forhold. Derudover er der en restgruppe, som endnu ikke på forsvarlig vis kan bedømmes, da der kun er set frugter på træerne i en sæson.

Nye lagringsteknikker – udvidet sæson

Der er i lagringsforsøg med æbler set på to teknikker til at forlænge holdbarheden:

- Kontrolleret atmosfære (CA) med lav O₂-koncentration
- Dynamisk kontrolleret atmosfære (DCA) med faldende O₂-koncentration

Lagringsforsøget viste, at det er muligt at fastholde en høj kvalitet af økologiske æbler på lager i op til fem måneder ved hjælp af enten CA eller DCA. Efter udtagning fra lageret og under hyldeliv sker der dog et kraftigt fald i kvaliteten med hensyn til fasthed af de økologiske æbler, uanset hvilken behandling æblerne har fået under lagringen. Der er ingen forskel i resultaterne mellem de to metoder CA og DCA.

Blomsterstriber og nyttedyr

Flere økologiske plantager har blomsterstriber, som er etableret samtidig med træerne. Vi undersøgte, om denne øgede plantebiodiversitet bidrager til at regulere æblevikleren ved at give dens naturlige fjender bedre skjul og adgang til føde både i form af alternativt bytte, pollen og nektar. Æblevikleræg blev sat ud i plantagerne i tre døgn for at



Foto 3: Til venstre sorten Gaia, som er en af de lovende sorter, da den har et højt udbytte af sunde frugter og ser godt ud. Men sorten klarer sig kvalitetsmæssigt ikke særligt godt ved kølelagring, og baseret på udenlandske resultater undersøges det nu, om den skal lagres ved lavt iltindhold. Til højre ses sorten Maribelle, som har fået den højeste score for smag. Den har dog ikke været særlig produktiv, måske fordi vi er ved nordgrænsen for sorten

vurdere nyttedyrenes aktivitet, og det viste sig, at prædationen på dem var større i plantager med blomsterstriber end i plantager uden. I juni 2013 var prædation på æblevikleræg i træer i træerækker ved blomsterstribe 68 pct., tre rækker væk 57 pct., og i plantager uden blomsterstribe var den 44 pct. Vi fandt tilsvarende også flere nyttedyr i træer nær blomsterstriber. Der var ikke forskel i parasittering af æbleviklerlarver, men der var højere diversitet af snyltehvepsearter i plantager med blomsterstriber. Højere diversitet er en fordel, da det øger en plantages robusthed. Nærhed til blomsterstribe gav signifikant færre æbler med viklerskader i 2013 – 1,6 pct. mod 2,6 pct. tre rækker væk.

Naturstoffer mod æblebladhvæpse

Planteekstrakterne kvassia (MD-Quassin), azadirachtin (NeemAzal T/S) og spinosad (Conserve), der er et fermenteringsprodukt fra en bakterie,

Foto 4: Blomsterstribe på Strandegaard



er blevet undersøgt for deres effekt som bekæmpelsesmiddel mod æblebladhvæps. Undersøgelsen bekræftede, at der med både MD-Quassin og Conserve kan opnås en effektiv bekæmpelse (80 pct.) af æblebladhvæpsens larve, mens virkningen af NeemAzal T/S var signifikant dårligere med ca. 40 pct. virkning.

NeemAzal T/S er det eneste af midlerne, der p.t. er godkendt på friland i Danmark, dog kun på dispensation.

Innovative metoder mod ukrudt

I FruitGrowth er ukrudt i træerækken blevet bekæmpet dels mekanisk og dels ved dækning med rapshalm og nedbrydelig ukrudtsdug. Forsøgene viste, at mekanisk renholdelse, på trods af formindsket rodvækst i jordens øvre lag stadig er den bedste metode til ukrudtsbekæmpelse i økologiske plantager. Alle alternativer gav i vinteren 2012/13 store skader på træerne. I rapshalmen blev træerne ødelagt af mus, som gnavede barken af træerne, og det samme var tilfældet, omend i mindre grad, for træer plantet i ukrudtsdug. Træer i permanent ukrudt var udsat for alvorlige frostsprængninger i barken, som førte til nedsat trævitalitet. Kun i træerækker, hvor jorden var holdt ren for ukrudt med mekanisk jordbearbejdning, var der meget få skader som følge af mus eller frost.

Firmaet ENVO-DAN har udviklet en ukrudtsbrænder til plantager. Brænderen kan bekæmpe ukrudtet både mellem træerne og i et bælte på 60 cm langs træerækken. Fremkørselshastigheden er 3 km/t og energiforbruget er 96 kWh.



Foto 5: Edderkopper er vigtige nyttedyr i æbleplantager og er glade for blomsterstriber hvor de kan finde alternativ føde og levesteder



Foto 6: Ukrudtsbrænderen demonstreret i æbleplantage ved Åbent hus hos Aarhus Universitet i august 2014. 800 °C varm luft blæses ind i træerækken og hindrer fremspiring af nyt ukrudt

Resultaternes betydning for landbrug og samfund

Projektet FruitGrowth har vist, at overdækning med tag, nye lovende sorter og optimal lagring af æbler har stort potentiale til forøgelse af udbytte og kvalitet. Brug af nye metoder som blomsterstriber i plantagen, sprinklersprøjtning samt forebyggelse af skurv ved vanding kan blive vigtige og øge dyrknings sikkerheden. Ukrudtsbrænderen til frugttræer er et godt supplement i ukrudtsbekæmpelsen. Udnyttelse af FruitGrowth's resultater i praksis vil afhænge af rentabiliteten af de enkelte metoder.

Læs mere

Projektets hjemmeside:
http://www.icrof.dk/Sider/Forskning/organicrdd_fruitgrowth.html

Organic Eprints:
<http://orgprints.org/view/projects/Organic-RDD-FruitGrowth.html>



Projektleder

Michelle Williams
Institut for Fødevarer
Aarhus Universitet
Tlf.: 8715 7957, mobil: 2517 0049
Mail: mw@food.au.dk

