



Projektresumé

Projektets formål var at bidrage til øget udbytte og areal i den økologiske frugtavl, reducere spild og minimere pesticidbelastning samt øge tilgængelighed af økologiske æbler og pærer. Udbyttet i økologisk æble- og pæreprодукtion er mindre end 33% af udbyttet i en konventionel produktion pga. mindre frugter, svampesygdomme og skadedyr på trods af, at "naturlige" pesticider anvendes hyppigt. Med henblik på at reducere sprøjtning og øge udbytte har regntag over træærækken vist gode resultater. Dækning ændrer mikroklimaet og kan påvirke planternes vækst og frugtkvalitet, som derfor skulle undersøges i projektet.

En lovende teknik er sprinklerdyser placeret i forskellige højder i træærækken. Herved kan man effektivt sprøjte i den begrænsede periode, hvor kaliumbikarbonat har en virkning og opnå god effekt med færre sprøjtninger end med svovl. Sprinklere kan desuden anvendes til strategisk vanding af ascospore til forebyggelse af æbleskurv. Skadedyrene æblebladlus og pæregalmug reducerer udbyttet betydeligt. Etablering af blomsterstriber som habitat for naturlige fjender af æblebladlus og bekæmpelse af pæregalmuglarver med insektpatogene svampe blev undersøgt. Virkningen af postharvest behandling med varmt vand og monokromt lys på dannelsen af voks og sekundære metabolitter blev undersøgt for at mindske spild pga. rådsvampe under lagring. Resultaterne blev formidlet til erhvervet gennem rådgivningssystemet.

Resultater og anbefalinger - sundere æbler og pærer vha. overdækning, strategisk vanding, naturlig skadedyrskontrol og mild varmtvandsbehandling

ProtecFruit omfatter flere forsøg med overdækning af æble- og pæretæer. I 2014 og 2015 blev der i projektet arbejdet med overdækning af æbler i en økologisk forsøgsplantering. Her blev det vist at overdækning er lige så effektivt til at forhindre skurvangreb som 15- 20 sprøjtninger med svovl og/eller kaliumbikarbonat, som er tilladt til økologisk produktion. For rådsygdomme er effekten endnu bedre, og på niveau med hvad der opnås i konventionelle plantager, hvor der anvendes fungicider specielt rettet imod rådsygdomme. Dertil kommer at bruttoudbytte og frugtkvalitet er på niveau med øko-sprøjtet planter og for udbyttets vedkommende 60-300 % højere end i usprøjtet produktion.

I 2015 er der i samarbejde med projektpartner HBH Handel ApS og det tyske firma Voen udviklet et nyt overdækningssystem baseret på den type overdækning, der anvendes i sødkirsebær. Den udviklede markise er smallere end til kirsebær, og kan opsættes over enkelttræer, så kun sorter, som er særligt følsomme for skurv og råd dækkes. Til forskel for tidligere prototyper af regntage består den 'kommercielle' markise af en vævet plastikdug, monteret på et net. Plastikdugen er syet i langsgående flapper, som kan løfte sig ved vindpåvirkning og forebygge skader på plastikdugen. Plastikdugen kan ved sæsonens afslutning trækkes ind og samles omkring topwiren, så den ikke udsættes for vintervejrlig.

Markisen har i fire forsøgsår effektivt beskyttet pærer imod skurv uden nogen form for sprøjtning, mens en usprøjtet kontrol er gået fra at være skurvfri i 2015 til at blive gradvist mere inficeret med skurv, for i 2018 at nå op på 85% kassabel frugt som følge af omfattende skurvinfektioner. Også i forhold til en sprøjtet kontrol (hvor der anvendes svovl og kaliumbikarbonat) er dyrkning under markiser mere effektiv især mht. at undgå lagerskurv og råd. I 2017 og 2018 reduceredes rådfrekomsten med 50-80% under markiserne i forhold til både sprøjtet og usprøjtet kontroller. Udbyttet har ikke været signifikant forskelligt fra træer dyrket under åben himmel, frugtstørrelsen var tendentielt negativt påvirket i de første to forsøgsår, men det kunne ikke bekræftes i 2017 og 2018.

Der har ikke kunnet påvises entydige forskelle i frugtkvaliteten med undtagelse af farven, som er mere grøn under markisen, hvilket må betragtes som en positiv sideeffekt da grønne Clara Frijs sælger bedre end gule. Pæresorterne Concorde og Alexander Lucas indgår også i forsøget med markiser, og resultaterne herfra er i overensstemmelse med hvad der er opnået i Clara Frijs.

Der er udført lysmålinger, som viser en reduktion på op til 30%, men at lystabet modvirkes af øget klorofylindhold i bladene, større andel af diffust lys, som trænger længere ned i træet. Dertil kommer, at fotosyntesen ikke påvirkes negativt i perioder, hvor træerne er stressede under et højt lysniveau midt på dagen. Udfordringen for markisesystemet er pris og holdbarhed. Det skønnes, at omkostningerne til etablering ligger på ca. 300.000 kr. på ha. Rentabiliteten er i høj grad påvirket af hvor længe selve markisen kan holde og kiloprisen for den frugt der dyrkes under markisen. Økonomiberegninger viser, at der kan opnås ca. samme økonomiske resultat ved markiser som ved spøjtning med økomidler, men med et bedre salgsprodukt, idet spildet i detaillend og hos forbrugere må forventes at være mindre ved markiseproduceret frugt på grund af færre frugter, som udvikler råd. Dog er der stadig betydelig usikkerhed omkring holdbarheden af markiserne, og dette forhold vejer tungt i forhold til at få systemet implementeret i erhvervet, som i økonomisk trængte tider, ikke er specielt risikovillig overfor store økonomiske investeringer.

Strategisk vanding mod skurv

Strategisk vanding er en ny metode til forebyggelse af skurv. Jordoverfladen under træerne vandes, så skurvens ascosporer udslynges fra de visne blade i tørre perioder i foråret. Dermed nedbringes lageret af ascosporer der udslynges, når det regner. Strategisk vanding har i årene 2014-2018 kunnet give en meget lille, men signifikant reduktion af skurvangreb i foråret. Det har vist sig, at vanding med vandvogn med 2 x 1,4 mm med en times interval giver en effektiv udtømning af ascospore-lageret. I et tilfælde blev 50% af den samlede sporenmængde udslynget efter en sådan vanding sidst i april.

I praksis kan man dog ikke nå at vande større arealer med denne ret store vandmængde inden for det korte tidsrum, man har til strategisk vanding. Der er begrænset plads til tankvogne mellem rækkerne, og det tager tid at fylde tanken igen. Metoden med vandvogn kan i bedste fald bruges på max. 0,4 ha.

Sprinklere i rækken har større kapacitet, men ringere effekt ved normalt vandtryk. Strategisk vanding er vanskeligt at gennemføre ved ustabile vejrforhold, og er meget afhængig af pålidelige vejrsigter. Status på metoden strategisk vanding er, at ideen er god, men i praksis meget vanskelig, især på større arealer. Desuden vil en reduktion af skurv i foråret ikke kunne stå alene.

En våd sommer kan opformere selv et lille skurvangreb, og medmindre der sprøjtes, vil resultatet blive skurvede æbler. Sporetællinger viste de samme infektionsperioder som skurvvarslingsprogrammet Rimpro, men Rimpro undervurderer andelen af udslyngede ascosporer tidligt på året (april) i forhold til sporetælling.

Naturlig skadedyrskontrol

I 2015 blev der etableret blomsterstriber i fem økologiske æbleplantager ved såning af over 30 flerårige, hjemmehørende arter. I 2016 og 2017 blev sammenhængen mellem plantebiodiversitet, forekomst af nytteinsekter og den røde æblebladlus i plantagerne undersøgt. Resultater fra 2016 peger på at blomsterstriber kan reducere andelen af frugt med luseskader. Der blev ydermere fundet signifikant flere bladlus i æbleplantager uden blomsterstriber end i plantager med blomsterstriber. I 2017 betød omfattende frostskaader, at effekter af blomsterstriber på frugtudbytte og frugtskader ikke kunne vurderes. Begge år kunne projektet påvise, at blomsterstriber gav signifikant flere naturlige fjender i frugttræerne.

I laboratoriet blev der etableret et velfungerende opdræt af den røde æblebladlus, som skaber basis for undersøgelser af udvalgte prædatorer til bekæmpelse af bladlusen. Fem udvalgte arter blev undersøgt med henblik på at kunne udpege den eller de mest lovende arter til masseudsætning mod den røde æblebladlus blandt andet ud fra arternes ædekapacitet. En sådan kandidat til masseudsætning er rovtægen *Orius majusculus*.

Det er i to specialeopgaver fra 2016 fundet en klar sammenhæng mellem temperatur og prædation for denne rovtæge og, at en tilvænning til bytte under opdræt ser ud til at fremme dens prædation på den røde æblebladlus. Ydermere er adfærd af nyttedyrene *Adalia bipunctata* (larve) og *Chrysoperla carnea* (larve) blevet undersøgt i et specialeprojekt fra 2017. Det blev påvist at begge arter æder betydeligt flere bladlus alene, end i kombination med andre nyttedyr.

Der er i PROTECFRUIT udviklet en effektiv metode til at udføre bioassay til test af mikrobiologisk bekæmpelse af pæregalmug. Det er med metoden påvist, at svampen *Metarhizium brunneum* har god effekt mod sidste stadie af pæregalmuglarver, hvilket er tidspunktet, hvor de naturligt vil søge til jorden for derefter at danne en kokon.

Resultaterne åbner op for nye behandlingsmetoder, hvor en mulighed kan være at behandle jorden under pæretræerne, når angreb erkendes om foråret.

Mild varmtvandsbehandling giver mindre lagerråd

Forekomst af lagerråd på økologisk sprøjtede frugter kan være meget høj efter flere måneders kølelagring og et par ugers hyldeliv ved 16 grader og 85% relativ fugtighed. Helt op til 38 procent af frugterne kan være kassable på grund af lagerråd afhængig af sort og dyrkningsår. En kortvarig neddypning og mild varmtvandsbehandling kan begrænse forekomsten af råd på lager uden at gå på kompromis med frugtkvaliteten, men det forudsætter, at frugterne ikke skades ved behandlingen.

Projektet har undersøgt forskellige målemetoder til at identificere tidlige skader på varmvandsbehandlet frugt. Metoderne omfattede aromaemission, spektralmåling, kolorimetri, og klorofylfluorescens. Både aromaemission og klorofylfluorescens ser lovende ud, fordi metoderne kan differentiere mellem forskellige skadesniveauer på frugter af æble og pære. Umiddelbart er klorofylfluorescensmetoden mest lovende, da metoden er relativ simpel at udføre. Eneste krav er, at produktet, som ønskes målt, skal indeholde klorofylpigmenter. Aromaemission kan også anvendes, men metoden er tidskrævende og dyr og den bør derfor videreudvikles.

Første trin i en vellykket varmvandsbehandling af økologisk frugt er at styrke frugternes eget 'immunforsvar' uden at skade dem, hvilket kræver, at frugternes følsomhed testes forud for behandling. Vores resultater tyder på, at både aromaemission og klorofylfluorescens kan anvendes til dette formål.

Projektet ProtecFruit er en del af Organic RDD 2-programmet, som koordineres af ICROFS (Internationalt Center for Forskning i Økologisk Jordbrug og Fødevarer-systemer). Projektet har fået tilskud fra Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram (GUDP) under Miljø- og Fødevarerministeriet.

Projektperiode

1-1-2014 til 31-12-2017

Projektpartnere

Aarhus Universitet

Københavns Universitet

Gefion Økologisk rådgivning

HortAdvice Scandinavia

H.B.H. Handel Aps

Dansk Vandings teknik

Økologiske frugtavlere

Projektleder

Karen Koefoed Petersen

AU Årsløv

Tlf: +4587158336

Mail :

karenk.petersen@food.au.dk

illie.andersen@agrsci.dk