



## Nordisk frukt- og bærkonferanse 2006

Sandefjord, Norge 29. - 30. januar 2006

# Nordisk frukt- og bærkonferanse 2006

Sandefjord, Norge 29. - 30. januar 2006

**Eivind Vangdal (red.)**

Bioforsk Fokus vert utgjeve av  
Bioforsk, Fredrik A Dahls vei 20, 1432 Ås  
post@bioforsk.no  
www.bioforsk.no  
Ansvarleg redaktør: Forskingsdirektør Nils Vagstad

Denne utgåva:  
Bioforsk Vest Ullensvang, 5781 Lofthus  
Fagredaktør: Lars Sekse  
Redaktør: Eivind Vangdal

ISBN 82-17-00003-4  
ISBN 978-82-17-00003-7

Framsidedfoto: Jorunn Børve

Trykkeri: Odda Trykkeri AS

Boka kan tingast hjå  
Bioforsk Vest Ullensvang, 5781 Lofthus  
Tlf +47 53671200, Fax +47 53671201  
e-post: ullensvang@bioforsk.no  
Pris: 300 kr

# Innhold

## Status og utviklingstrender

Joseph De Coster: The fruitbusiness anno 2005 . . . . .	7
Simen Myhre: Økonomien i tradisjonell bærproduksjon . . . . .	10
Tor Erling Gransæther: Foredling og utradisjonell omsetning . . . . .	11

## Plantevernmidlar og sortsrettar

Jostein Fjeld: Sortsutvikling i hagebruksvekster i Norge - sortsutviklerretter - klubbssorter . . . . .	14
Svein Bakken: Hvordan skaffe plantevernmidler til det nordiske markedet? . . . . .	16

## Kjernefrukt

Lene Baarts: Gødskningsstrategier i æbler . . . . .	18
Svend Ramborg: Plantekvalitetens betydning for optimal økonomi ved etablering . . . . .	19
Erik Lövendahl: Erfarenheter av en internasjonell konsulent . . . . .	20
Mekjell Meland og Mange Eivind Moe: Avlingsregulering i eple . . . . .	25
Geir Kjølberg Knudsen, Sverre Kobro, Gunnhild Jaastad, Trond Hofsvang, Marie Bengtsson og Peter Witzgall: Kan vi hindre angrep av rognebærmøll i eple med bruk av rognelukt? . . . . .	31
Svend Ramborg: Strategi for bekjempning af ildsot i nordisk klima . . . . .	34
Gunnhild Jaastad, Nina Trandem, Berit Hovland, Olav Opedal, Sigrid Mogan, Olav Sørnum, Endre Bjøtevit og Dag Røen: Direkte og førebyggjande tiltak mot teiger i eple og pære . . . . .	36
Stein Harald Hjeltnes: Dagens og morgondagens sortiment i pære . . . . .	40

## Steinfrukt

Jorunn Børve, Arne Stensvand og Mekjell Meland: Plastdekking som tiltak mot røte i søtkirsebær . . . . .	44
Oddmund Frøyenes og Mekjell Meland: Pollinering og fruktsetting i søtkirsebær . . . . .	46
Stein Harald Hjeltnes: Pollinering og fruktsetjing i plomme . . . . .	51
Jorunn Børve og Arne Stensvand: Bitterøte i kirsebær . . . . .	53
Lars Sekse: Kvalitetsproblem i søtkirsebær . . . . .	56
Harald O Buttedahl: Utfordringer i plommedyrkinga . . . . .	59
Mekjell Meland og Magne Eivind Moe: Aktuelle grunnstammer til seks plommesortar . . . . .	60
Eivind Vangdal: Haustetid for plommer . . . . .	64

## Jordbær

Anita Sønsteby og Ola M. Heide: Flegangsblomstrende jordbærsorter - sorter og dyrkingsteknikk . . . . .	66
Arnfinn Nes og Bjørn Hageberg: Jordbærsortar for friskkonsum og industri . . . . .	69
Holger Daugaard: Sortsliste for jordbær 2006 . . . . .	73
Nils Bjugstad og Anita Sønsteby: Utvikling av bedre sprøyteutstyr til jordbær - videre resultater . . . . .	75
Birgitta Svensson: Jordgubbar i plasttunnel, erfaringer frå försök på Rånna försöksstation 2003-05 . . . . .	80
Han Birger Stensrud: Erfaringer med jordbær dyrking i plasttunneler . . . . .	81
Michel Verheul, Rolf Nestby, Mikko Anttonen og Reijo Karjalainen: Faktorer som påvirker kvaliteten ved jordbær dyrking i tunnel . . . . .	82
Rolf Nestby: Gjødsling og bærkvalitet i jordbær . . . . .	85
Mats Martinsson, Anke Kwast, Grzegorz Cieslinski og Waldemar Treder: Betydelsen av ulike odlingssystem och gödslingsstrategier för skörd och kvaliteten hos jordgubbar . . . . .	89
Arne Stensvand, Venche Talgø, Gunn Mari Strømgeng, Heidi Unes Aamot, Jorunn Børve, Arild Sletten: Jordbærsvartflekk i Norge . . . . .	94
Bodil Damgaard Petersen: Sortråd i Danmark . . . . .	95
Nina Trandem: Alternativer i bekjempelse av jordbærmidd . . . . .	96



## Andre bær

Nina Heiberg, Norge: Sortsforsøk i bringebær og bjørnebær inkludert høstbærende sorter . . . . .	97
Nina Trandum: Nye tiltak mot bringebærville og bladmidd . . . . .	101
Arnfinn Nes, Bjørn Hagebær og Jørn Haslestad: Dyrkingsteknikk i bringebær . . . . .	102
Arnfinn Nes, Hanne Lindhardt og Johannes Øydvin: Kvalitet og sortseigenskaper i solbær . . . . .	106
Arne Stensvand, Sigrid Mogan og Morten Utengen: Bærbuskbladflekk i økologisk solbærdyrking . . . . .	110
Stine Mølsted: Muligheter innen solbærproduksjon. Hvorfor bygge egen merkevare? Kan dette gi bedre fortjeneste . . . . .	111
Tellef Rislåa: Hageblåbær: dyrking, sorter og omsetning . . . . .	112
Karl Erik Sylling: Dyrking og omsetning av Aronia . . . . .	115
Peter Lorenzen: Dyrking av druer i Danmark . . . . .	116

## Føreord

På vegne av Norsk Jordbær dyrkerlag og Fruktdagane i Hardanger kan me ynskja alle hjarteleg velkomne til Nordisk Frukt- og Bærkonferanse 2006. Eit særleg velkomen til gjestene våre frå andre land.

Programkomiteen for denne konferansen har vore:

- Terje Larssen (leiar), fruktdyrkar i Hardanger / Styreleiar for Fruktdagane i Hardanger
  - Bente Stensland, frukt- og bær dyrkar, Svelvik i Vestfold
  - Jørn Haslestad, ringleiar Forsøksringen Bær / sekretær Norges Jordbær dyrkerlag
  - Magnus Opedal, ringleiar Indre Hardanger Forsøksring
  - Nina Heiberg, seniorforskar, Bioforsk Vest Njøs
- Eivind Vangdal, forskar ved Bioforsk Vest Ullensvang, har vore sekretær for komiteen og redaktør for dette heftet med dei fleste innlegga frå konferansen.

Programmet søndag er felles for alle og omhandlar innlegg om status og utvikling innan frukt- og bær dyrkinga i Norden og med eit vidare perspektiv. Aktuelle problemstillingar kring godkjenning av plantevernemiddel og sortsrettar for nye frukt- og bær sortar vert og presentert. Kan nordisk samarbeid vera aktuelt på desse felte?

Måndag er det fire parallelle program: Kjernefrukt, Steinfrukt, Jordbær og Andre bær. Her er me innom sortsval, dyrkingsteknik, plantevern, kvalitet og omsetning for mange frukt- og bærslag.

Det kan verta vanskeleg å bestemma seg for kva program ein vil delta i. Men me håpar denne utgåva av Bioforsk Fokus med presentasjon av dei mange interessante innlegga, kan hjelpa deg finna dei mest interessante for deg. Det kan og gje deg informasjon om hovudpunkta i dei foredraga du ikkje fekk med deg.

Me vil retta stor takk til foredragshaldarane som med stor velvilje har stilt opp og hjelpt oss å setja saman eit fagleg breitt og interessant program.

Me vonar dette heftet kan gje deg eit endå betre fagleg utbytte av konferansen. Dette som eit tillegg til det sosiale utbytte me vonar alle får ved at mange frukt- og bær dyrkarar, og andre tilknytt frukt- og bær næringa, i Norden møtest til Nordisk Frukt- og Bærkonferanse 2006 i Sandefjord.

Lofthus, januar -06

Eivind Vangdal  
-redaktør-



# The fruit business anno 2005

JOSEPH DE COSTER

Wolvendreef 52, 3210 Linden Belgium

e-mail: stas.belgium@skynet.be

My approach today will not only be supported by figures but especially by personal remarks and observations by visiting the world fruit business. Born on a fruit farm, my career was commanded and controlled by fruit. Successively I was director of a cooperative, director of the National Fruit Growing Station and consultant and teacher in different continents.

My talk will be a reflection on the present situation, the comparison of the different production areas, the challenge with the eastern countries and the threat from China.

The adaptability on this new world situation will be determining for the future.

With an important growth from about 100 000 ton per year in the past, the third countries take a large part of the own market. The new attackers are not only Poland and Brazil, but in the first place China with a labour cost less than 0.50 €/h.

A great challenge has come over the fruit business. The cause was not only the extension of the E.U. but in the first place the globalisation of the purchase and the power of the supermarkets.

The fruit farmer, the last in line, feels the necessity to adapt continually the varieties, the production systems and the total cost control.

The trade companies faced with the reality are obliged to diversify and increase the offer. Today, the consumer is the king and is overwhelmed the whole year with all kind of fruit.

The notion "seasonal fruit" is replaced by "every thing must be available the whole year". Red currants in November, cherries at Christmas, strawberries in February,...

The total complementary of the Northern and the Southern Hemisphere goes so far that the consumer can not make the difference. But maybe we expect that. All this is the challenge as well for the grower as the trade. However a profound study, maybe can

help to understand and to adapt the fruit farms as well as the fruit trade.

## The apple and pear production in Europe

After a production increase and a consumption rise all over the world, today the situation has completely changed. The power of the purchaser is defining and determining for the variation in varieties, colour and tasting and in that way also about the origin and the continent. Gala can be a good example. It started as a normal coloured yellow-orange New Zealand apple and changed into a dark, red, full blush one, produced in France, Italy, Chile or Brazil. Till now more colour, for the same variety, was synonym for the best and the highest price. This attitude changed in the last years. The intrinsic values seem to become more important in the future. Better colour can be misleading because colour and taste are absolutely different and many times not directly correlated.

## EU 15 + EU 10

After the EU 15 we are now in an extension period with Poland, Hungary, Slovenia, the Czech Republic, Slovakia and the Baltics. By this the apple production in the internal market increased by 50%.

The import taxes of 10% left out, the border formalities and accessory traffic jam also left out. All this started in practice last year but in April 2005 we were suddenly faced with a Polish apple export to Germany at 0.15 €/kg. This price, approximately 50% of our cost picked in bins, collapsed the prices not only in Germany but all over Europe.

Also in the Southern Hemisphere a dramatic situation happened. In the first week of September in Belgium the grower price for Jonagold Kl. I was 0.18 €/kg (in bins), packed in 8 till 12 kg only 0.20 € till 0.30 €/kg. After a couple of weeks these prices went down and till now the apple price situation has not changed for



better. Also for producers from the Southern Hemisphere the situation goes from bad to worse. Last year, I saw faxes from New Zealand exporters offering first quality apples till Antwerp at 7 €/per colli of 18.5 kg. This price is only the shipping cost what means that the grower, over there, does not receive anything. This situation is of course dramatic. Last year, mister Frank Pons, consultant in the Nelson Motueka district on the Southern Island, told me, on his visiting tour, that 75% of the fruit growers in New Zealand are in big financial troubles. At that moment I was not able to believe this, but later on, I saw the real situation, I saw the faxes. I spoke with Enza Continent in Belgium, with Branderburger Fruchthandel in Berlin and to Mister Wauters, our largest exporter to Moscow, and all of them affirmed and confirmed the gravity of the situation.

### The pear market in Europe and worldwide

The global pear consumption as well in Europe as worldwide is only a 30% of the apple consumption. Respectively 2 types of pears must be distinguished. The crisp, crunchy varieties like Conference, Beurre, Alexandre, Lucas and the more juicy, succulent varieties like Comice, Abate, Williams,...

The first group embraces the group of younger consumers, whereby fruit as a snack as well at school as on the working floor is eaten.

The second group is the more traditional pear consumer whereby a more juicy pear is used as a dessert. The first group is explicit the growing group in Europe. The best example is the Russian market, today good for 30% of our Conference export and the leading price-maker for pears in Belgium and the Netherlands.

Pears are more climate allied than apples. So, it is very difficult to distinguish a Gala from Italy, from one from Spain or France or the Southern Hemisphere. By pears the fruit shape is directly related to the growing area. Conference from the Lerida, Zaragosa area in Spain is a complete different pear from one from Belgium or the Netherlands. Exaggerated we can talk about two different varieties.

Till now the European pear production is mainly situated in Western Europe with Italy, France, Spain and Belgium and the Netherlands.

In relation to the definition "terroir" we can speak about Abate from the Po-valley, Rocha from Portugal, Williams from the South of France, Forelle from South-Africa, Anjou from de U.S. and Conference from Belgium and the Netherlands.

### Cherries in a new breeding and growing programme

For more than hundred years, cherries, original from the Caucasus, have been cultivated in the middle of Europe in Hungary, Bulgaria and Germany as biggest production area. But also the Czech Republic, especially Moravia was a real cherry country.

With new cherry-rootstocks and new less-cracking varieties came a new interest in cherry production. All over Europe, but also in Australia, Tasmania, California and other regions, cherries are in the innovation programmes. Today, especially in Western Europe the cherry growing is also related to dripp-irrigation and protected growing conditions. But in the Czech Republic and Hungary new bigger areas have been planted in the last ten years. It was a privilege for me to work as a consultant in the Czech Republic to start up a 400 ha farm where 240 ha cherries are growing today. With approximately 50% sweet and 50% tard cherries the whole series of world varieties are present and act as a big experimental farm not only for me, but also for the middle of Europe.

On one side we have the production questions and on the other side the commercialisation requirements. The new requirements, also for cherries are a perfect sorting in colour, weight and diameter.

Looking for this perfect sorting machine we contacted people from different continents (Australia, California) and Turkey and we are now ready to build a complete new 4 lines cherry grader with a capacity of 16 ton/hour. This new production line must realise 3 sorting and grading machines for next juin. One for a 50 ha cherry farm in Belgium with 30 ha cherry production in Belgium and 20 ha in Nimes (South of France), one for Hungary and one for the Czech Republic.

### Strawberries and red currants more in demand

Exact forty years ago (1966), together with a colleague I flew with the first 40 tons Belgian strawberries to Stockholm. It was a good experience and

we discovered in the middle of Sweden, on the border with Norway a very interesting strawberry production area. At that time only strawberries where the most popular red fruit and many years later red currants and raspberries joined the group of red fruit, especially as a commercial export product.

Black currants (cassis) with applications in the fruit juice and the pharmacy knew ups and downs. Once the black gold, another time absolutely unmarketable. In August 2004, visiting "Grozec" in the middle of Poland we saw many hundred of ha, unharvested black currants. And this in Poland at a labour cost of 0.70 €/hour! The answer from Mr. Hermanowicz on my question was very clear: "On this prices we will pull up maybe 50% of the cassis production in Poland within two years.

Blackcurrants are completely mechanised and cultivated as a middle-long growing plant. New is the situation of red currants for the milk industry. In the early nineties Steierobst, a fruit processing group in Austria built 4 processing factories in Eastern Europe. Mister Fritz Nuberlin, fruit consultant from the Lake of Constanz exchanged Western Germany for Ukraine and founded for Steierobst a very big production unit with strawberries, raspberries and cherries for yoghurt and other milk derivatives. But, the till now unknown red-fruit production in Ukraine will be more important in the next time.

New cherry orchards but also new apple orchards where planted there, with the intension to export to the West. All this points to make clear, that a substantial part of the balance will be once again disturbed. From the other side it seems absolutely normal that these poor countries look to the West.

### China the real threat

China, with an economic growth from more than 9%, will be the biggest competitor for the next time. A comparable study (2004) by Prof. Bruce Barrit about

the apple production cost in China proves that after Brasil, Poland and Chile, China realises the lowest production cost. On the same level we find Hungary with an apple production cost of 0.15 €, apricots at 0.35 € and tart cherries at 0.32 €/kg.

We have to think about the already presence from China on the Russian market with fresh apples and juice. Even they export to Rotterdam. Last December, Prof. Makosz, present on the ZMP meeting in Berlin, showed very interesting figures about cost-prices in Europe.

### Conclusion

Today the world fruit business get confused, uncertain and hesitates to decide. The grower has to choose between traditional or club varieties, grub up or plant, increase the acreage of the farm or stop this investments, introduce the last techniques, technology,....

If there is a possibility to make shorter the distance between the grower and the consumer, then, the decision is absolutely clear. This way is and also was in the past, the most lucrative way. Pick your own, a farm shop... are good examples. All depends on the local situation, the personal interest and the proficiency of the farmer.

If not, following step can be taken in consideration. An extensive audit must be organised in order to find out how the productivity and the financial situation can be made better. Our list of "New Techniques" can be useful. More collaboration between the grower and the coop or the buyer, more mutual collaboration between the growers can contribute to decrease the production-and marketing cost.

The yearly expenses must be the result of a correct calculation.

In the first place fruit growing is an economical business.

# Økonomien i tradisjonell jordbærproduksjon

SIMEN A. MYHRENE

Adr 3410 Sylling

simen@myhre.no

## Bakgrunn

Har tatt utgangspunkt i en enkel produksjon sentralt på Østlandet med 3 høsteår og 30 dekar totalareal. Høstingen varer fra 5. til 25. juli. Normalavling er 1000 kg/dekar. Alle relaterte kostnader til produksjonen er fordelt i en total kalkyle.

## Etableringskostnader

3500 sertifiserte planter pr dekar gir en etableringskostnad på kr. 10.149,- kr/dekar.

## Variable kostnader

Totale variable kostnader er beregnet til kr. 14.325,- kr/dekar.

## Totalkostnad

Kalkylen gir en selvkost på en kg jordbær på kr. 16,2 kr pr. kg. Gjennomsnittlig oppgjørspris hos Bama i denne perioden for 2005 var ca 19 kr/kg.

Beregningene gir et gjennomsnittlig overskudd på 2.800,- kr/daa. Overskuddet skal dekke lønn til gårdbruker, administrasjon, avskrivninger og avkastning på kapitalen.

## Konklusjon

For å leve av en slik produksjon er det nødvendig å påvirke både pris og avling. Mange produsenter selger jordbæra til et lokalt marked som betaler en bedre pris enn engrosprisen. Noen utvider sesongen slik at de kommer inn i en periode med høyere engrospris. Spesialister på produksjon av jordbær tar ofte ut større avlinger og har lavere kostnader som følge av stordrift.

# Foredling og utradisjonell omsetning

TOR ERLING GRANSÆTHER

Eplegården, 3475 Sætre; [www.eplegaarden.no](http://www.eplegaarden.no)

[teg@eplegaarden.no](mailto:teg@eplegaarden.no)

## Bakgrunn

I Norge ser vi en stadig økende interesse for foredling og utradisjonell omsetning av egen avling i takt med en økende etterspørsel etter matvarer med særpreget og lokal tilknytning. Om dette er tilfeldig eller et resultat av politisk planlegging kan diskuteres, men det gir oss som hagebrukere en gylden mulighet til å kunne se på alternativer til omsetning. I norske aviser og blader leser man oftere om gårdbrukere som har satt i gang med alternative aktiviteter på gården, men ofte i en rosenrød innpakning der det gis inntrykk av at dette er noe alle kan starte med. Målet med dette innlegget er imidlertid å gi et realistisk bilde av både forutsetninger som bør være til stede, og hva en virksomhetsplan kan inneholde for den som vurderer lokal foredling og utradisjonell omsetning.

## Forutsetninger

Det er en del man bør ha tenkt igjennom før man går til en slik omlegging. Tilsynelatende er det vanligst å starte med å forhøre seg om teknisk utstyr til foredlingsprosessen, men dette blir å starte i gal ende. Det er en rekke forutsetninger som bør være på plass før man kan tenke videre. Her følger noen utvalgte temaer som man bør vurdere som forutsetninger.

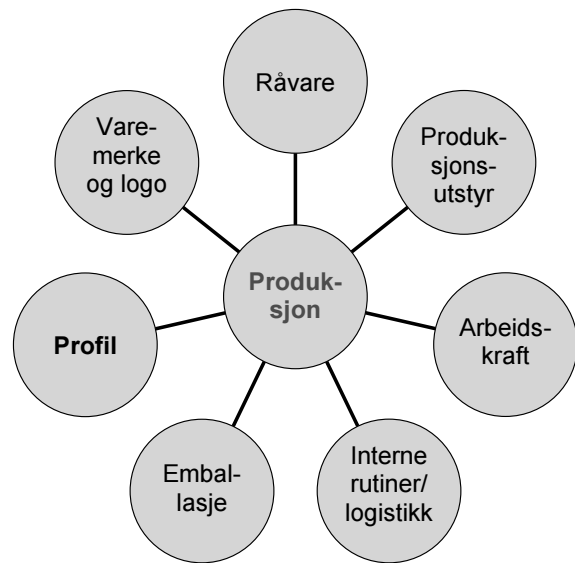
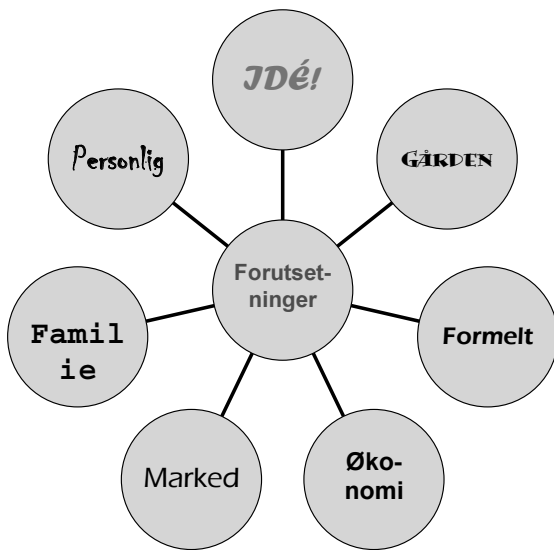
Om du går med tanker om foredling av egne produkter er det en stor fordel om du har en idé om hva du skal lage av råvarene dine, men også hvordan du i grove trekk skal selge varene. Dette blir forretningsidéen din, og da kommer det aller viktigste spørsmålet: -Har jeg evner og lyst til å gjøre dette? Det er viktig å ta inn over seg at man beveger seg inn på mange ukjente områder. Du må være innstilt på å bruke flere sider av deg selv, og se nøye gjennom din egen CV, for å finne hvor du har dine beste personlige egenskaper. I foredlingsammenheng kan det eksempelvis være like viktig å kunne noe om generell kommunikasjon som det å kunne noe om gjødsling.

God kommunikasjon med kunder, presse, leverandører og internt kan gi resultater som kan utgjøre hele ditt økonomiske overskudd. Og hvordan står det til med dine økonomiske talenter? Har du evner til å styre et mer komplekst regnskap? Ofte er det slik at man har en familie som også kan inneha viktig kunnskap som kan brukes i en slik sammenheng. Da er man heldig, for det kan alltid være greit å kunne diskutere saker med andre som er personlig involvert i planene. En ryddig økonomi kommer alltid godt med når man skal sette nye idéer ut i livet. "Ryddig" betyr ikke at det er en masse penger i omløp, men at man har kontroll på lån og investeringer, og har gode regnskapsførere og andre rådgivere. Dessuten kan det være nyttig at alle impliserte parter får en oversikt over hva foredling av egne produkter vil innebære av økonomiske investeringer. Jo flere som har innsyn i budsjetter og regnskap, jo større mulighet er det for at feil blir oppdaget, og kan rettes før det får negative følger.

Gården er også en kompleks ressurs, hvor de fysiske investeringene kan bli store, og må vurderes nøkternt. Tenker man seg gårdsturisme som en del av forretningsidéen, kan tilgjengelighet og arkitektur være viktig. Men godkjente fasiliteter for foredlingsproduksjon må uansett være på plass, og kan initiere atskillige investeringer. Dermed kan gårdens tekniske installasjoner, bygningsmasse og tilstand være en viktig forutsetning i forhold til investeringsbehov. Et eksempel kan være godkjent vannforsyning, isolerte rom, krav til sanitæranlegg og strømforsyning. Det er viktig at slike investeringer blir tatt med i planen, og blir en del av forutsetningene.

Man bør også kalkulere inn noen formelle prosesser, da disse kan bli kostbare, også med hensyn til tidsforbruk. Eksempler er vannforsyning, forsikring, lokale bestemmelser, mattilsynsmyndigheter og andre. Arbeid med å sette seg inn i regelverk kan være omfattende, men det er viktig å ha en positiv holdning til dette, og de seriøse aktørene i bransjen vil se at de har nytte av lover og regler, mer enn at det virker som hindringer.





Til slutt, og viktigst av alt, er at det finnes et sannsynlig marked for de varer man ønsker å produsere. Det må foretas markedsundersøkelser for å kartlegge et potensielt salg, og her kan det være viktig å beregne gode marginer, og finne flere kanaler med ulike behov og innfallsvinkler.

### Produksjon

Når det er tenkt gjennom hva slags forutsetninger som finnes for å begynne med egen foredling, er det tid for å sy sammen en virksomhetsplan. En slik plan kan og bør lages på forhånd, og vil gi klare indikasjoner på om tanken om ny virksomhet er realistisk eller ikke. Men man også etter oppstart kan man ha utbytte av planen for å holde oversikten over hva man driver med. Planen kan ha mange temaer, og vil være ulik fra gård til gård. Jeg gir derfor her et eksempel på temaer som kan være aktuelle.

Råvarer, både kvalitet og mengde er selvsagt av avgjørende betydning for størrelsen på virksomheten. Ved foredling av frukt og bær kan tilgangen på råvarer variere, og det må tåles. Det finnes mange eksempler på feilinvesteringer som går på misforhold mellom råvaretilgang og det øvrige produksjonsapparatets kapasitet, og dette er selvsagt uheldig. De fleste temaer i en virksomhetsplan innen foredling av frukt og bær påvirkes av råvaretilgang. Spesielt gjelder dette produksjonsutstyret. Dette er viktig i en etablering, der dette utstyret ofte beregnes til 50 % av etableringsinvesteringene. Valget av produksjonsutstyr påvirker igjen behovet for arbeidskraft,

som igjen kan påvirke krav til sanitæranlegg, pause-rom og andre pålegg fra offentlige tilsyn, som i vesentlig grad kan virke sterkt på etableringsbudsjettene.

Men også andre faktor er med på å påvirke en helhetlig planlegging av ny virksomhet på gården. Lagerkapasitet er avhengig av råvaremengde, men også i vesentlig grad av emballasje. Emballasje på sin side igjen, kan påvirkes av hva slags kundegruppe som skal kjøpe produktet, og her må det gjøres beregninger slik at emballaselageret blir stort nok for en hel sesong. Eksempelvis er glassemballasje mange ganger tyngre enn plast, poser tar liten plass i forhold til bokser osv. Her kommer vi også inn på den lokale logistikken, som har å gjøre med systemer for transport og lagring av emballasje, råvare, ferdigprodukt og annet. Har man for eksempel for lite emballasje i forhold til råvare, er dette et logistikkproblem. Dessuten er den fysiske planløsningen og rommenes funksjon viktig i lokal logistikk. Råvarer bør lagres ved starten av produksjonslinjen, og tom emballasje bør oppbevares nær enden av produksjonslinjen.

Til slutt ønsker jeg å rette fokus mot det som svært ofte viser seg som avgjørende når det kommer til foredling og utradisjonell omsetning. Vi ser det rundt oss, på alle produkter som vi omgis oss med, vi snakker om produktets profil. Her kan vi skille mellom en såkalt synlig profil og en usynlig profil. Den synlige profilen er produktets logo eller bedriftens varemerke som er av stor betydning. Men

varemerket er bare en liten del av den synlige profilen, som også består av utforming og design av emballasje, etiketter, utstillinger og informasjonsmateriell. Usynlig profil kan beskrives som hvordan produktet oppfattes i markedet, knyttet til følelser, identitet og historie osv. Det tar lang tid å innarbeide en profil, og den usynlige profilen tar lengst tid. Profilarbeid er noe av det vanskeligste av det vi begir oss inn på i en slik sammenheng og krever som oftest eksterne konsulenter i form av grafiske forgivere eller reklamebyråer. Profil er svært ofte den faktoren som gjør at ditt produkt selger bedre enn konkurrentens. Slik sett kan profil alene, og mer enn noe annet, utgjøre forskjellen på nederlag eller suksess i foredling og utradisjonell omsetning av frukt og bær.

Dette innlegget rører forholdsvis overfladisk ved overskriften. Likevel er det et forsøk på å synliggjøre omfanget av utfordringer knyttet til en slik omlegging, og de som blir skremt, skal heller ikke forsøke noe slikt. Derimot er dette ment som en inspirasjon til de som vil forsøke seg på alternativene, for de som ser at forutsetningene er gode, og for de som føler de har interesser også på siden av primærproduksjonen. Jeg har lært at svært mange yrker faktisk kan være et godt utgangspunkt for en alternativ virksomhet på gården. Det gjelder å se hva du kan, være åpen for ny kunnskap, og stadig være i utvikling. Slik kan man slippe taket i grossistleddet og ta styring over egen virksomhet.

# Sortsutvikling i hagebruksvekster i Norge - sortsutviklerretter - klubbssorter

JUSTEIN FJELD

Graminor,

Jostein.fjeld@graminor.no

Graminor AS ble etablert 01.01 2002 på bakgrunn av at Landbruks- og matdepartementet ønsket at all planteforedling og sortsrepresentasjon i Norge skulle samles i et selskap. Fram til 2002 hadde planteforedlingen blitt gjennomført ved flere ulike institusjoner. Kornforedlingen ble utført av Norsk Kornforedling, gras, engvekster, frukt og bær av Norsk institutt for planteforskning (Planteforsk/Bioforsk) og potetforedlingen av Norges landbrukshøgskole (nå Universitetet for miljø og biovitenskap). Graminor ble etablert som en forlengelse og utvidelse av Norsk Kornforedling. Selskapet eies av Felleskjøpet ØstVest (37%), Landbruks- og matdepartementet (28%), Svaløf Weibull (15%), AS Strand Brænderi (9%), Bioforsk (5%), A.L Gartnerhallen (2%), Hoff (2%) og Universitet for miljø- og biovitenskap (1%). Graminor er lokalisert på Bjørke forskningsgård nær Hamar.

Hagebruksvekstene som det gjennomføres sortsutvikling i er eple, plomme, bringebær og jordbær. Det gjennomføres dels også noe aktivitet på ville bær (molte), og materiale fra pæreforedlingen føres fram til naturlig avslutning.

Graminor sin overtakelsen av ansvaret for sortsutviklingen har ikke medført vesentlige endringer i strategien. I forbindelse med overtagelsen av ansvaret gjennomførte Graminor et strategiarbeid hvor representanter fra ulike miljøer i næringen utarbeidet en rapport som ble lagt til grunn i det videre strategiarbeid i selskapet.

En viktig grunn til samlingen av sortsutviklingen var at synergier mellom de ulike vekstene skal tas ut, noe som betyr at mest mulig av sortsutviklingen skal samles på en plass. Dette har resultert i at jordbærforedlingen flyttes fra Bioforsk Midt-Norge (Planteforsk Kvithamar) til Bjørke forskningsgård. Når det gjelder sortsutviklingen av eple, plomme og bringebær gjennomføres denne på Njøs, samme plassen som tidligere.

Hovedstrategien i sortsutviklingen i Norge er at det drives egen foredling på de artene hvor vi ikke får tilstrekkelig gode nok sorter fra utlandet (dyrkings- eller kvalitetsmessig), og hvor vi er mer eller mindre avhengige av egne sorter for at vi skal kunne videreutvikle produksjonen. Parallelt med egen foredling prøves det utenlandsk materiale innen de samme artene. Dette betyr at egen foredling og utprøving av utenlandsk materiale gjennomføres i svært nær sammenheng. Dette anses som en rasjonell sortsutvikling, da muligheten til å lykkes i konkurransen med de utenlandske foredlere innen deres satsingsområde, for eksempel for de klimaområdene som de satser på sannsynligvis er liten. På denne måten kan vi prioritere ressursene til de områdene hvor vi virkelig trenger norske sorter, for eksempel tilpassa våre klimaforhold.

Landbruket er inne i en omstilling, og frukt- og bærproduksjonen er intet unntak. Handelspolitiske endringer kan få store konsekvenser for næringen. Import vil muligens konkurrere i enda større grad med innenlands produksjon framover, og spesielt synes kjernefrukt utsatt. Men det er også flere eksempler på at norsk produksjon vil ha konkurranseedyktighet og preferanse selv i et åpnere marked. Spesielt innen segmenter hvor nordmenn synes å ha særegne krav til smak og konsistens. Når det gjelder bær så gir den korte holdbarheten muligheter for norsk produksjon. Foredling av frukt og bær er langsiktig. Det er ikke bare å skru av og på et program i forhold til hvordan de politiske vindene blåser. Dersom det dukker opp klare momenter som endrer situasjonen til norsk frukt- og bærproduksjon må dette hensyntas av foredlingsstrategien. Så langt har det vært politisk vilje til at det skal være sortsutvikling på hagebruksvekstene, og staten har derfor bidratt med oppdragsmidler på dette området.

## Sortsutviklerretter

Graminor har som krav at selskapet må bli mer

markedsorientert, sortsutviklingen må bli mer kommersiell, og det må tas mer ut fra markedet. Det er en kjensgjerning at norsk planteforedling og sortsrepresentasjon har store utfordringer her. Dette gjelder også for hagebruksvekstene. Det norske markedet er lite, og bruken av sertifisert materiale innen hagebruksvekstene er beskjedent. Betalingen for sortsutviklingen er i dag prisgitt salget av sertifisert materiale siden lisensavgiftene (royalties) kun ligger på dette leddet. Tilbakebetalingen fra markedet blir derfor beskjedent i forhold til ressursene som kreves ved et foredlingsprogram.

Skal foredlingen bli mer kommersiell og mindre avhengig av offentlige midler, må det tas mer ut av markedet. Dette kan enten oppnås ved at det stimuleres til betydelig økt salg av sertifisert materiale (tvungen utskifting), økt avgift på det sertifiserte materialet som selges, avgift på kg omsatt frukt/bær, eller at det kreves inn en avgift på materiale som oppformeres til eget bruk. Graminor har sett den siste av disse mulighetene som den mest riktige og rettferdige. Dette har gjort at Graminor har ønsket, samt vært en pådriver til å få fremmet et forslag om "Ny lov om planteforedlerrett". Som de fleste sikkert kjenner til vil ikke nåværende regjering fremme forslaget til "Ny lov om planteforedlerrett" for Stortinget, og produsenter kan framover fritt oppformere planter av norske beskyttede sorter. For utenlandske sorter vil situasjonen mest sannsynlig bli en annen. Vi er inne i en prosess hvor vi jobber med å overta representasjonsavtaler med utenlandske sortseiere og representanter. I denne sammenhengen møter vi sterk motstand for vårt norske system, og vår manglende mulighet til å kreve lisensinntekter fra markedet. I de fleste land vi kan sammenlikne oss med har de system for dette. Forhandlinger med utenlandske sortseiere er ennå ikke sluttført, men mest sannsynlig vil disse be om at alle som kjøper sertifisert sortsmateriale av deres sorter må inngå avtale med Graminor som representant for sorten i Norge om at de enten ikke vil oppformere planter av sorten til eget bruk, eller at de vil betale en lisensavgift på eget oppformert materiale. Dersom vi ikke går med på slike krav kan ytterste konsekvens bli at vi ikke får tilgang på de nyeste utenlandske sortene. Dette vil være svært uheldig, ikke minst for dyrkingsmiljøet som i verste fall kan bli henstilt til å benytte sortsmateriale som ikke er konkurransedyktig. Vi må nok være klar over at en forutsetning for tilgang på nye utenlandske sorter fra foredlere som driver sin utvikling av kommersielle hensikter er at sortseiere får inntekter i tråd med bruk og utbredelse av sorten.

I debatten vedr. "Ny lov om planteforedlerrett" har det kommet synspunkter om at dyrker ikke får anledning eller lov til å bruke eget oppformert plantemateriale. For å oppklare denne misforståelsen, så vil vi tilføye at forslaget til "Ny lov om planteforedlerrett" som ble lagt fram gir dyrkeren adgang til å bruke eget formeringsmateriale av beskyttede sorter mot en redusert lisensavgift. For sorter som ikke er rettsbeskyttet, de fleste gamle sorter kommer i denne kategorien, kan bonden fritt oppformere og bruke eget formeringsmateriale.

### Klubbsorter

Som et ledd i at foredlingen ute i verden i stadig større grad privatiseres og kommersialiseres, ser en eksempler på at sorter bare er tilgjengelig innen for lukkede produksjons- og dyrkingsmiljøer. Grunnen til dette er at selve sorten blir brukt som konkurransefortrinn enten i direkte salg til forbruker, eller fordi den gir en bedre råvare til industri. Dyrkerne får her ofte ikke noe valg, de blir henstilt til å bruke aktuell sort om de skal være med (få leveringskontrakt). I slike lukkede systemer må produsenten betale den avgiften sortseier krever. Denne sortsavgiften legges enten på plantematerialet ved kjøp, en avgift pr. daa produksjonsareal, pr plante eller trekkes fra oppgjøret ved leveranse av vare/råvare.

Det er lett å tenke seg at slike systemer gjør at produsentene må betale mer for sortsmateriale enn om sortene var "åpne". Kvantumet som skal dekke inn sortsutviklingskostnadene blir små.

I motsetning til en utvikling mot klubbsorter eller tildeling av eksklusivitet på sorter, ser en også at store kommersielle planteforedlingsselskaper, som ikke driver egen omsetning eller produksjon, går fra eller i hvert fall prøver, å unngå tildeling av eksklusivitet på sorter. En sortseier ønsker oftest så stor utbredelse av sorten som mulig, da det er nærliggende å forvente at dette gir størst inntektspotensial, men dette kommer selvsagt også an på hvor mye det betales for å få eksklusivitet.

### Sluttord

Graminor vet at miljøet innen frukt og bær i stor grad ser betydningen av nye, gode og konkurransedyktige sorter. Vi håper derfor på forståelse for om vi må tenke noe nytt når det gjelder sortsavgifter innen hagebruksvekstene, og håper på et fortsatt positivt samarbeid med bransjen.



# Hvordan skaffe plantevernmidler til det nordiske markedet?

SVEIN BAKKEN

Bayer CropScience

Svein.bakken@bayercropscience.com

## Hva gir føringer for tilgang på produkter i Norden:

- Hvilke produkter finns på markedet i Europa
  - Vil det aktive stoffet komme på "positiv"-listen i EU
  - Er produktet aktuelt for Norden (alle land?)
  - Er produktet registrerbart i Norden (alle land?)
  - Er markedet stort nok for å bære investeringskostnadene?
  - Avgiftsklassifisering, konkurranse, forutsigbarhet
- Må være økonomisk forsvarlig - tilstrekkelig inntjening

## Situasjon for tilgjengelighet av produkter i Europa:

- Gamle virksomme stoffer søkes ikke opptatt på "positiv"-listen (ikke ønsket videreført eller mangel på tilstrekkelig dokumentasjon)
- Registreringskravene i EU er "strammet" opp, noen stoffer vil derfor ikke kunne registreres
- Noen av de store aktive substansene produseres nå billig utenfor Europa av generiske produsenter
- Begrenset tilgang på ny kjemi

## Produkter tilgjengelig for Norden:

- Produktet må være på markedet/ på vei inn i EU
- Kreves en fullstendig dokumentasjonspakke for godkjenning i EU før registrering
- Må dokumenteres tilstrekkelig, og ha en selektiv biologisk virkning under våre forhold
- Produktet bør være aktuelt for flere land i Norden
- MRL må være fastsatt for de aktuelle kulturer
- Må kunne registreres lokalt i de aktuelle land

## Status for Norden i dag i frukt og bær:

- Få midler på markedet
- Flere midler kan/ vil forsvinne de nærmeste årene
- Ikke mange midler i utprøving

- Lite ny kjemi underveis på kort sikt
- Problemer med økende resistens
- Nye midler ofte mer spesifikke enn eldre midler
- Ulike behov og ønsker i de Nordiske land

## Hvilke begrensninger/ muligheter har vi som leverandører i forhold til dette:

### Begrensninger:

- Lite marked som i tillegg er spesialisert
- Få midler på markedet som er aktuelle
- Flere midler forsvinner de nærmeste årene i EU
- Ikke mange midler i utprøving internasjonalt
- Store resurser må til for å utvikle nye produkter. Kun et fåtall firmaer driver med dette. Dokumentasjon?
- Vanskelig å finne "ny kjemi" som er bredt-virkende. Nye midler har ofte spesifikk virkning mot enkelte skadegjørere.
- "Gamle" produkter fortsatt store utenfor Europa.

### Muligheter:

- Noen nye midler på vei inn. NB! Tenk resistensfare!
- Få benytte midler godkjent i andre kulturer i de ulike nordiske land. Restdata og MRL?
- Bedre samarbeid og koordinerte ønsker blant brukerorganisasjoner i Norden gir oss bedre argumenter for registrering
- Samarbeid om prioriteringer fra bruker, veiledning, forskning, myndigheter og firma er nødvendig. Umulig med "enmanns- show".
- Ferromoner og duftstoffer? Biologiske preparater?

## Hva gjør industrien for små kulturer i framtida?

Så mye som det er økonomisk bakgrunn for

- Basis for enhver utvikling - også i mindre kulturer er økonomi
- Vanskelig å få økonomi i midler til spesialkulturer

- Forsøke å "henge" små kulturer opp på store
- Dyrkerne kan bli nødt til selv å fremskaffe restkonsentrasjons- analyser
- Gå sammen i Norden, eller Europeisk nivå

### Hvorfor gjør ikke firmaene mer?

- Spesial- kultur segmentet er kjennetegnet ved mange små kulturer
- Restkonsentrasjons- analyser for hver produkt-gruppe (eks: bladkål + blomkål + hodekål = 3 x analyser i kål)
- Mer krevende å registrere Aliette i jordbær, bringebær, agurk og salat, enn Proline i korn
- 50 x større omsetning for Proline
- Minst 3 mdr konsentrert arbeide med et produkt - mer hvis det er mange kulturer som det vanligvis vil være i spesial- kulturer

### Muligheter

- "Mutual recognition"; Ville lette tilgangen, men Nordiske land sier så langt nei - politisk oppgave
- "Off-label"; En mulighet i ikke spiselige kulturer. I spiselige kulturer kreves restkonsentrasjons- analyser - og så er vi tilbake ved spørsmål om økonomi
- Dispensasjon; Generelt ikke en mulighet hvis ikke produktet er godkjent i andre kulturer - ellers kun unntak

### Hva gjør så firmaene?

Fra BCS:

- Calypso - lus og viklere i frukt og bær - 2007/2008?
- Envidor - midd i frukt og bær - 08/09 ?
- 948 - Nytt soppmiddel til industrikulturer samt frukt og bær - 10/11?

Fra BASF:

- Signum - soppsykdommer i bær
- Bellis - soppsykdommer i frukt

NAB:

- Nissuron - midd i frukt og bær
- Frupica - gråskimmel i jordbær

Syngenta:

- Switch - gråskimmel i jordbær
- Vertimec - midd i frukt og bær

Firmaene har ry for å gjøre lite

- dette stemmer ikke

### Nye retningslinjer i EU:

#### Soneinndeling

- Nytt forslag til soneinndeling; Alle vil kjempe for at sonene blir slik at de selv får mest ut av det
- EU forslag: Sone 3 (Nordisk sone) vil bli meget kritisk når/hvis det kreves spesielle forsøk / restkonsentrasjons- analyser
- Eppo forslag mer akseptabelt (unntatt for Finland og Nord-Sverige / Norge)

#### Konsekvenser?

- Sone- inndeling kan bli svært kritisk for små kulturer
- I verste fall kan det bety slutt på nye midler på sikt nedleggelse av enkelte produksjoner
- Interesseorganisasjoner/ produsent-foreninger etc. må prøve å påvirke politikere
- **NB! De ulike foreninger må samarbeide!**

### Avslutning

- Industrien vil utvikle de midler det er behov for hvis;
- Det er et marked som gir grunnlag for det
- Hvis ikke det allerede er for mange andre midler på markedet som kan løse problemene
- Hvis det er et politisk klima i landet som gjør det mulig

**Samarbeid og koordinering i Norden er nødvendig for å sikre tilgang på midler i frukt og bær i framtida!**

# Gødskningsstrategier i æbler

LENE BAARTS

Frugt- og Grøntrådgivningen

[lba@landscetret.dk](mailto:lba@landscetret.dk)

Intensive dyrkningssystemer kræver omtanke når det gælder gødningsstrategier. Når man ændrer i plantetætheden og dermed øger udbyttet pr arealenhed, skal gødningsstrategien ændres i forhold til mere ekstensive dyrkningssystemer. Gødsningen skal tilpasses træernes og frugternes egentlige behov. Stigende krav om kvalitet af frugten gør det ydermere vigtigt at give den rette mængde gødning på det rigtige tidspunkt for ikke at påvirke kvaliteten af frugten negativt.

Tilpasningen baseres på jord - og bladanalyser, væksthiveau i træerne, sorter samt plantagens historie mht. frugtfarve, frugtstørrelse, holdbarhed af frugten og enden til frugtsætning.

Opdeling af gødsning i flere tildelinger i løbet af sæsonen er vigtig for at optimere mængden til træernes behov.

Bladgødsning er blevet en meget udbredt del af dyrkningskoncepter med intensivplantninger. Udviklingen i Danmark - og internationalt er gået mod brug af flere forskellige mikronæringsstoffer i bladgødsningerne samt flere behandlinger i løbet af sæsonen.

Antallet af behandlinger og hvilke næringsstoffer, der behandles med har bla. betydning for befrugtning, frugtsætning og frugtkvalitet.

# Plantekvalitetens betydning for optimal økonomi ved etablering

SVEND RAMBORG

Frugt og Grøntrådgivningen, Odense

svr@landscetret.dk

## Samandrag

Den optimale plantekvalitet kan defineres som: et træ som yder en maksimal produktion af frugt fra første bærear af den højest mulige frugt kvalitet.

I kvalitetsbegrebet indgår:

- Sundhedsstatus (virus, svampesygdomme, skadedyr)
- Sortsægthed (sort, klon, grundstamme)
- Træform (kronehøjde, antal sidegrene, rodmasse)
- Håndtering i planteskolen og undervejs til frugtavlaren.

Planteskoletræernes kvalitet har en afgørende betydning for den samlede økonomi i en frugtplantnings

levetid, og det er især de første år som kan afgøre om en plantning er lønsom.

For frugtavlaren er det vigtigt at få defineret trækvaliteten med planteskolen så man ikke er i tvivl om hvad der skal leveres. En forkert leverance eller et kvalitetskrav som ikke er opfyldt er dyrt for begge parter, ikke mindst for frugtavlaren, som kan miste flere produktionsår indtil skaden er udbedret.

Ved eksempler sammenlignes plantninger der har haft forskellig trækvalitet som udgangspunkt.

Der vises billedeksempler af frugttræer til forskellige formål og træernes kvalitet diskuteres.

# Erfarenheter av en internationell konsulent

ERIK LÖVENDAHL

Solnäs gård, Fjelle

solnas@solnas.se

## Bakgrund

Jag heter Erik Lövendahl, är fruktodlare i västra Skåne utanför Lund. Vi har 17 ha odling, varav 16 ha är äpple 0,5 ha päron 0,5 ha hallon. Produktionen är c:a 450 ton frukt/år. Vi har även eget packeri med ULO-lager och legopackar och lagrar åt 5-6 andra odlare.

Det jag nu ska redovisa är mina egna erfarenheter av den internationelle konsulent vi har använt oss av under de senaste tio åren.

## Historik

När jag började med fruktodling 1973, fanns det många fruktkonsulenter. I Skåne fanns tre statliga odlingskonsulenter med enbart fruktinriktning och två ekonomikonsulenter som sysslade med trädgårdssodling. Bekämpningsmedelföretagen hade minst fyra personer heltid med frukt och bär, även hos gödningsfirmorna fanns några som sysslade med trädgård. Det fanns ett utbyggt system för kurser och fältvandringar i de statliga konsulenternas regi.

På SLU fanns en avdelning för forskning och försök med frukt o bär. En statshortonom som tog del av och översatte utländska försöks- och forskningsresultat. Det fanns en professor och minst tre forskare, samt ytterligare ca tio personer som var assistenter och försökspersonal.

Det fanns tre försöksstationer i Skåne som hade fruktförsök, plus en station ägd av hushållningssällskapet, samt ytterligare stationer runt om i Sverige med olika försök.

Växtförädlingsinstitutet Balsgård hade ett omfattande program med nya korsningar och sortförsök ute hos odlarna.

Trädgårdsutveckling var ett odlarorganisationsägt bolag som gjorde många beräkningar och studier av fruktodlingen, även en erfa-grupp fanns.

Från -90 talet fram till nu har allt förändrats. Inga statliga konsulenter finns längre. En före detta statlig konsulent har övergått till egen verksamhet. Där han ger ut odlarbrev och finansierar sig genom att söka bidrag till kurser och dylikt, i huvudsak ekologiskt och miljöinriktat.

Av bekämpningsmedelsföretagen finns en firma som intresserar sig för frukt och andra trädgårdsprodukter.

Bland gödningsfirmor finns några få som för trädgårdsprodukter.

SLU har en helt omändrad struktur. Frukt och bärinstitutionen är borta, ibland kan någon intresserad forskare få anslag som gäller frukt, nästan enbart ekologisk inriktning. Försöken är så gott som nerlagda. Balsgård har stora ekonomiska problem och är nedläggningshotat. Dock finns ett program för nya sorter och kontakten med odlingen är god. Bl.a. sorten Frida har registrerats och blivit såld till Äppelriket ek.för.

Trädgårdsutveckling, senare GRO-konsult numera LRF-konsult har en fruktodlingskonsulent, som till 80% jobbat för Äppelriket som övrig tid är finansierad genom projekt, oftast miljöinriktade.

På -80 och början på -90 talet rövdes många odlingar p.g.a. dålig lönsamhet. Efter några ekonomiskt mycket svåra år utan nysatsningar, kom en del om- och nyplanteringar igång i slutet av -90 talet. Det hade även blivit tillåtet att importera fruktträd till Sverige, vi hade tidigare haft importförbud p.g.a. päronpesten.

De holländska plantskolorna var aktiva med försäljning och rådgivning. I detta sammanhang kom vi i kontakt med Aad Wisse, som var anställd av en plantskola som odlingskonsulent. Med hjälp av den svenske agenten organiserades två grupper av intresserade

odlare, där Aad gav rådgivning dels i grupp, dels individuellt. Efter ett tag framkom det att Aad inte trivdes med sin roll hos den plantskola han var anställd av. Bl.a. producerades inte den kvalitet vi var utlovade. Efter en del diskussioner och önskemål från oss odlare, beslutades att Aad skulle starta en egen rådgivningsfirma, Awika, som var oberoende av någon plantskola eller liknande.

Samtidigt startades grupper i Danmark. För ett par år sedan anslöts Åländska odlare, ytterligare en grupp i Sverige (Jönköping), och numera även i Norge. Dessutom finns enskilda odlare i Holland, Belgien och Tyskland som klienter. Sedan något år ingår Awika i en rådgivningsgrupp i Holland, som har flera olika specialister inom fruktodling.

### Hur vi jobbar idag

Grunden är ett gruppmedlemskap där priset är 15.750 € / grupp, 10-15 medlemmar. (1.000 -1.200 €/deltagare.). Då får man:

#### Odlarbrev

20-25 st./ år som ett fruitmail där de olika ämnena sorteras in i olika kategorier, såsom gödning, växtskydd, odlingsåtgärder, organisation och kalender.

#### Gruppmöten

6 st./ år. Aad kommer minst 7 gånger - veckor / år, men under skördetiden har vi inget gruppmöte. På kvällarna träffas vi oftast hemma hos odlarna enligt ett schema, eller där något extra intressant finns att se. På mötena diskuteras vad som är aktuellt under perioden eller om speciella problem uppstått. Beroende på årstid oftast fältvandring hos den odlare vi besöker.

Vid blomningstid har vi ett större heldagsmöte med samtliga grupper plus Ålandsgruppen., där något större grundligt går igenom. Vi gör även fältvandringar i olika odlingar denna dag.

#### Studieresa

I månadsskiftet juli-augusti gör vi en resa någonstans i Europa, oftast till Holland - Belgien. Vi har även besökt Danmark och Bodensjöområdet. I fjor besökte vi Syd-Tyrolen. Resorna brukar vara 3-4 dagar och är mycket intensiva.

#### Gödslingsplan

Här ligger mark- och bladanalyser till grund.

#### Telefonrådgivning

Aad är nåbar i stort sett alltid. Några få veckor om året är han ej tillgänglig. Man kan fråga om allt, Aad är mycket väl insatt i den enskilda odlingen och han har ett fantastiskt minne om vilka åtgärder som är gjorda tidigare.

Detta ingår i basrådgivningen. Dessutom kan man välja till:

#### Pärongrupp

Det ordnas extra gruppmöten för päronodlare, 3-4 möten/ år. I gruppen ingår 6-7 odlare. Det kostar 160 €/ odlare.

#### Individuell rådgivning

Man bokar in sig på en eller flera timmar de veckor Aad är i Sverige (7 ggr.) På vintern är det huvudsakligen beskärning. På våren diskuteras bekämpning och plantering. På sommaren är olika odlingsåtgärder aktuella. Han spenderar 5-12 timmar /företag och år. Två mindre företag kan dela på den individuella rådgivningen. Kostnaden för detta är 125 €/ timme.

Dessutom är Aad behjälplig med införskaffande av maskiner och förnödenheter. Han gör även kontroll på plats av de träd som vi beställt av plantskolorna.

### Vad är skillnaden mellan svensk och internationell rådgivning?

Det beror naturligtvis väldigt mycket på de enskilda individerna, personkemin mellan odlare och rådgivare ska stämma! Det finns en kulturell skillnad, vi svenskar vill komma fram i samförstånd och vi har svårt att kritisera varandra . Vi blir fortare nöjda då vi uppnått ett mål. Vi har mer traditioner och vill förvalta gården/odlingen som ofta gått i arv.

Holländarna har levt under hårdare konkurrens, de är aggressivare för att driva varandra framåt och de blir aldrig nöjda. Har man skördat 50 ton/ ha måste man kunna ta 60 ton eller mer också. De är mycket marknadsmedvetna . Mark och byggnader är produktionsmedel som man inte känner sentimentalitet inför.

Då Aad började hos oss, måste han ha tyckt att vi var ett u-land beträffande fruktodling. Många odlingar var planterade med 6-700 träd/ha och hade relativ extensiv skötsel. Kunde vi skörda 30 ton/ha tyckte vi att det var mycket bra. Snittskörden var kanske 15 ton/ha.



Några odlare hade börjat med så kallad intensivodling på 80-talet, 1500-2000 träd/ha. Men vi startade med 1-årsspön och fick lägga ner väldigt många timmar med nedbindning, tyngder, tandpetare, uppbindning o.s.v.

Näringstillförseln skedde mest enligt tradition. Inte många analyser gjordes och de var inte skörderelaterade. Beskärningen var mycket individuell. Varje odlare hade sin egen stil på träden. Däremot klarade vi växtskyddet hyggligt även om vi saknade, och saknar, många specialmedel. Droppbevattning var vi långt framme med.

Generellt sett odlade vi mycket ved och lite frukt. Vid studieresor söderut fick vi se hur det borde se ut. Vi skyllde på att vi har sämre klimat, började med sämre träd o.s.v.

## Hur det fungerar nu

I och med att Aad började hos oss, fick vi en konsulent som drev oss framåt. Många av oss odlare fick tänka om.

### Beskärning

Vi fick lära oss ett nytt sätt att beskära som är betydligt mer enhetligt. Vi beskär i omgångar, första omgången beskärs topp och grövre grenar tas bort med kraftigare verktyg så som tryckluft saxar eller liknande. På våren går vi över allt en andra omgång, då beskärs fruktveden och mindre skott, då man kan se vilka som är blomknoppar. Detta görs oftast med handsekatör.

### Näring

Vi fick även lära oss att gödsla rätt, med rätt mängd av respektive näringsämne, i rätt tid och dela upp givorna vid flera tillfällen. Ofta betydde det mer kalium och mindre kväve. En stor skillnad nu mot tidigare är bladnäingsprogrammet. Tidigare använde vi bladnäring då vi konstaterat någon brist. Nu har vi minst två, ofta 4-5 olika näringsämnen varje gång vi sprutar. Behövs ingen annan bekämpning kör vi enbart bladnäring - i princip varje vecka från knopp-sprickning till skörd.

### Plantering

Vid plantering har vi betydligt fler träd per ha - 3-4000. Vi planterar större träd, 2-åringar, oftast knip-träd eller med mellanförädling. De ska ha minst sju välplacerade grenar och nästan nått full höjd. År 1 tas alla blommor av och det gödslas för god tillväxt.

År 2 skall det vara skörd på träden, så att tillväxten bromsas.

### Tillväxtreglering

Detta är något vi fått lära oss. Rotbeskärning har blivit standardmetod vid för stark tillväxt. Vi började med rak kniv på en eller två sidor, därefter övergick vi till böjd kniv för att få större effekt och idag använder vi under-cut knive, så att vi kan kapa rötterna totalt om det behövs. Allt för att tillväxten skall bromsas och gynna knoppsättningen.

### Gallring

Vi har lärt oss att en behandling efter blomning inte är tillräckligt. Vi måste få tillgång till medel så att vi kan klara olika väderbetingelser, både under och efter blomningen. Kostnaderna för handgallring måste minskas.

## Helhetssyn

Aad är totalkonsulent som behärskar alla delar av odlingen, allt ifrån markbehandling innan plantering till lagring och sortering. Hans inställning är att allt går att förbättra, inga detaljer är för små för att jobba med. Allt ifrån på vilken sida tonkinkäppsklammren skall sitta (för att inte ge gnidskador) till lufttrycket i däckerna när vi samlar in frukt (för att minska stötskador).

Han är beredd att ge råd och hjälpa till med att införskaffa alla sorters förnödenheter. Träd naturligtvis men även uppbindningsmaterial, stolpar, sektörer, sprutor, gödnings-spridare, plockvagnar och sorteringsmaskiner. Ja, allt vi kan behöva och allt ska vara perfekt. Detta gör att han ger oss odlare stor inspiration och motivation till att förbättra och förnya oss.

## Nackdelar

Språket, naturligtvis blir detta en barriär för många. Rådgivningen sker på engelska och de odlare som inte är så duktiga på engelska har svårare att följa med, speciellt på gruppmöten. Vid den individuella rådgivningen har i vissa fall en mer språkbegåvad odlare följt med till dem som har svårt att förstå. Men allt eftersom åren har gått har problemet minskat, odlarna har lärt sig fler engelska facktermer och Aad förstår mer svenska. Dessutom kan man alltid göra sig bättre förstådd när man är på tu man hand. På gruppmötena är problemet nog större, även odlarbreven vållar ibland problem för vissa. Detta gör att språket nog utestänger enstaka odlare från internationell rådgivning.

En annan nackdel är att inte alla odlare accepterar den tuffare attityd som råder. I ett fall slutade en odlare med rådgivningen, eftersom han "inte vill bli uppläxad som en skolunge som inte gjort läxan." Dock är denne odlare nu tillbaka i rådgivningen om än i annan form.

För vissa odlare är avståndet till rådgivaren ett problem. Man vill att konsulenterna ska komma ut och titta på problemet. I verkligheten är detta en liten fråga, Aad är alltid tillgänglig på telefon och känner som sagt varje odling mycket väl. Dessutom kan man med hjälp av digitalt foto skicka bilder via e-mail.

Efter att vi börjat med Aads rådgivning publicerade en facktidskrift för hortonomer en intervju med mig angående vår rådgivningsgrupp. Detta väckte en del ont blod bland inhemska rådgivare, bland annat sades detta hämma utvecklingen av svenska rådgivare. I praktiken har motsatsen bevisats, bland annat har Aad deltagit i utbildningen av danska rådgivare och detta kommer snart att ske i Sverige också.

## Fördelar

Vi har fått tillgång till forskning och försök i Holland och Belgien oftast innan de blivit publicerade. Aad har klienter runt om i Europa och får tillgång till aktuell information som han sedan för vidare till oss direkt. Han har oftast kännedom om de problem som kan uppstå redan innan de hunnit komma till oss.

Aad har själv haft en större odling i Holland tidigare, men fick sluta på grund av problem med ryggen. Dock har han fortfarande en mindre odling på ca två hektar, där han gör försök och testar olika metoder själv. Detta gör att han kan ge mycket jordnära råd och han förstår omedelbart odlarens problem.

Han har mycket god kontakt med plantskolorna. Vilket gör att vi kan beställa skräddarsydda träd med de sorter, grundstammar, mellanförädlingar och typ av uppdragning som vi önskar.

Framför allt har vi en konsulent som driver oss framåt.

## AWIKA Scandinavian planning\*

second version		
DENMARK	NORWAY	SWEDEN
2005 week 48 Nov 28 - December 2		
		2005 week 50 December 12 - 17
2006	2006	2006
		week 3 January 16 - 21
week 6 February 6 - 10		
		week 9 Febr. 27 - March 4
week 11 March 13 - 16	Trip to DK & SW March 17/18	
		week 13 March 27 - April 1
	week 16 April 17 - 22	
Week 18 May 1 - 5		
		week 20 May 15 - 20
week 23 June 6 - 10		
	week 25 June 18 - 23	
		week 27 July 3 - 8
week 33 August 14 - 18	week 30/31 holiday	
	week 35 August 27 - Sept. 1	
		week 37* September 11 - 16
week 48 Nov. 27 - Dec. 1		
		week 50 December 11 - 16

\* with reservation

## AWIKA advise contract SWEDEN 2006

**Use the tab-button on your keyboard to go from field to field**

**Name principal (client) \***           :  
**Company name**                       :  
**Address**                               :  
**Postcode and place**               :  
**Phone: 0046 -**                       **Mobile: 0046 -**  
**Fax: 0046 -**                       **E-mail address:        @**

**MOMS/ VAT nr. :**                       **on the name:**

\* If nothing has changed in your data fill in your name in the upper part, that is enough.  
 Please fill in the part below!

**Wants:**           (make a cross / X on the items of your choice)                       **No contract for 2006**

**Group membership AWIKA with FruitMail**                       **Euro ??,- \***

or

**Group membership AWIKA with FruitFax**                       **Euro ??,- \***

\*In 2006 we work again with group prices, the same as last year. Your basic contract price depends on the total number of members in your group. Trader contracts I will deduct from the total amount for the 2 groups. For 2006 the price for an AWIKA growers basic advise contract is € 15.750,- per group per year minus the trader contracts.

**Pear group 10-12 hours in 3- 4 meetings**                       **Euro 160,-**  
 (we need minimum 7 companies with a pear group contract)

**FM. Extra FruitMail for employees of your company**                       **Euro --,-**

**Name:**                       **E-mail address:        @**

**FF. Extra FruitFax for the company or for your employee(s)**                       **Euro 50,-**

**on fax number: 0046 -**

**If possible I want a company visit at € 125,- per hour, minimum 1,5 hour per visit in winter:** (Kivik area 1 hour a visit or less but then we have to discuss that because of my planning)  
**Companies or growers without an AWIKA group advice contract pay € 150,- per hour.**

Week number	priority (low, medium or high)	reason of the visit or mention if it is a small group visit (combination with other growers)
50: hour		
3: hour		
9: hour		
13: hour		
20: hour		
27: hour		
37: hour		

**I am not home in week**                       **or on the date**

**Signature:**                       **Place:**                       **Date:**                       **2005.**

Please send back this form directly but before or on November 20, 2005. Requests for company visits I will handle in the same order as contracts come back to us, first ones have priority!

**Chamber of commerce Middelburg nr. 22042005**                       **BTW nr. NL8109.97.666.B01**  
**General conditions deposited at the chamber of commerce in Middelburg as number 98 20 75**

# Avlingsregulering i eple

MEKJELL MELAND OG MAGNE EIVIND MOE

Bioforsk Ullensvang, 5781 Lofthus

mekjell.meland@bioforsk.no

## Samandrag

Epleavlingane varierer frå år til år på grunn av vekselbering der avlinga i bereåret er mykje større og ofte med redusert fruktstorleik og kvalitet enn i kvileåret. Avlinga kan regulerast med kjemiske middel eller med hand under blomstringa eller på kartstadiet. I det 3-årige prosjektet "Vekselbering i eple - årsaker og tiltak" vart det gjennomført mange feltforsøk med å etablere optimale avlingar med hand eller kjemisk. Indre Hardanger Forsøksring var prosjekteigar og med Planteforsk Ullensvang som fagleg prosjektleiar.

Fire ulike avlingsnivå vart etablerte med hand under både blomstringa og ein månad seinare i tre samanhengande år på dei same trea på eplesortane Summered og Aroma. Dei trea der avlingspotensialet vart fjerna heilt anten ved å ta bort alle blomane eller karten, gav flest blomelassar pr tre året etter jamført med tre som hadde avling. Blometalet pr. tre vart sterkast redusert året etter di høgare avlingsnivået var og di seinare avlingsreguleringa vart utført. Fruktenes størst ved tynning under blomstringa. Fruktvekta og mengda av oppløyst tørrstoff i fruktene vart redusert med aukande avlingsnivå på trea. Høveleg avlingsnivå med god frukt-kvalitet for eplesortane Aroma og Summered pada på grunnstamma M9 er om lag 6 frukter pr. cm<sup>2</sup> stammetverrmål. Dette svarar til eit frukttal pr. tre som er om lag lik planteavstanden mellom trea i cm.

Tynningsmidlane Cerone (ethephon), ATS (ammoniumthiosulfat), soyaolje og MaxCel (plantehormonet 6-benzyladenin) vart prøvde til fleire eplesortar. Cerone regulerte avlinga ved sprøyting både under blomstringa og på karten. Kvaliteten vart heva og mengda med blomsterknoppar vart auka på trea året etter. Middelet er krevjande i bruk med krav til rett dosering og temperatur og eplesortane har ulike doseringskrav. ATS gav variabelt tynningsresultat med i tillegg noko skade (sviding) av bladkantar. Både soyaolje og MaxCel gav for svak tynningseffekt.

## Innleiing

Vekselbering er eit naturleg fenomen, og førekjem i epledyrkinga over heile verda. Men det er eit større problem di meir marginale klimaområde ein dyrkar eple i. Difor er problemet større i Noreg enn lenger sør i Europa. Vekselbering er eit alvorleg problem for omsetningsledda, og fører til at dei ikkje klarar å omsetja så stort kvantum som dei ville klart om avling og kvalitet var meir stabile frå år til år.

Årsaka til den rytmiske vekselberinga er hovudsakleg den negative samanhengen mellom avlingsmengda hjå eit tre og evna til å danne blomsterknoppar for neste år. Ein føresetnad for ei årleg epleavling er at det er tilstrekkeleg med blomelassar pr. tre. Grunnlaget vert lagt året føre med blomsterinitiering og -danning. Både ytre (klima, dyrkingstiltak) og indre faktorar (arvematerialet, avlingsmengd) er med og påverkar mengda av blommar som vert danna. Det er store skilnader i bererytmen mellom ulike eple-sortar og mellom ulike grunnstammer.

Viktige rådgjerder er å regulere avlinga i bereåret og auka blomstermengd og fruktsetjing i kvileåret. Det er viktig å finna ein balanse mellom vegetative og generative sporar slik at det er grunnlag for ei årleg avling. Vanleg dyrkingspraksis er å regulere avlinga kjemisk eller med hand under blomstringa eller på kartstadiet. Den kjemiske tynninga vert utført under blomstringa eller på små kart. Då vert grovtynninga utført. I etterkant vert det justert for hand. Største utfordringa med kjemiske tynningsmiddel er at dei er ustabile i bruk. Effekten varierer med dosering, klimavilkår og den fysiologiske tilstanden hjå treet.

Indre Hardanger Forsøksring var prosjekteigar for det 3-årige prosjektet "Vekselbering i eple- årsaker og tiltak" som vart gjennomført i perioden 2003 -2005 med midlar frå Norges forskningsråd og Innovasjon Norge. Planteforsk Ullensvang hadde ansvaret for gjennomføringa med Mekjell Meland som fagleg prosjektleiar. Feltforsøka vart utførte ved Planteforsk Ullensvang og hjå dyrkarar som var medlemmer hjå

Indre Hardanger Forsøksring. Denne artikkelen gjev greie for dei viktigaste resultatata med utprøving av ulike metodar for å regulera avlinga.

### Optimalt avlingsnivå

Avlingsnivået verkar inn på vekst og utvikling hjå epletre. I andre land vert avlinga regulert ned til eit visst tal eple pr. tre på grunnlag av trestorleiken (stammetverrmål). For å få ei betre forståing av dei ulike mekanismane under norske tilhøve, var det nødvendig å etablere ulike avlingsnivå og sjå på tørrstoffproduksjon, fruktstorleik og kvalitet over tre år.

### Gjennomføring

På einsarta tre med eplesortane Summerred og Aroma poda på grunnstamma M9 dyrka ettert moderne prinsipp vart ulike avlingsnivå etablerte med hand på to tidspunkt kvart av åra 2003, 2004 og 2005 på dei same trea. Trea vart fullt utvaksne og med eit tretal på 175 tre pr. daa. Avlingsnivået tilsvarte 0, 33, 66 og 100 % avling justert etter tal eple pr. cm<sup>2</sup> stammetverrmål. Dette svarde til eit frukttal som låg mellom 0 og 6 frukter pr cm<sup>2</sup> stammetverrmål. Det vart regulert til ein blom/frukt pr. blomeklase ved to tidspunkt, ved byrjande blomstringa og om lag 1 måned seinare ved 20 mm kartdiameter. Årleg vart tradisjonelle pomologiske registreringar gjennomførte som tilvekst, frukt-tettleik, fruktsetjing, avling og fruktkvalitet. Frå kvart forsøksled (tre) vart det også teke ut fruktprøvar for lagring og måling av fruktkvalitet.

### Resultat

For sorten Summerred hadde dei trea der avlingspotensialet vart fjerna heilt enten ved å ta bort alle blomane eller karten, det høgaste talet med blomeklasar pr tre året etter. Blometalet pr. tre vart sterkast redusert året di høgare avlingsnivået var og di seinare avlingsreguleringa vart utført.

Fruktsetjinga og avlinga auka proporsjonalt med dei aukande avlingsnivåa. Fruktene var i middel for alle avlingsnivå størst ved tynning under blomstringa. Fruktvekta vart redusert med aukande avlingsnivå på trea. Likevel var fruktene så store også ved det største avlingsnivået at 95 % av fruktene hadde ein diameter som var større enn 60 mm. Mengda av oppløyst turrstoff var generelt høgt for alle tre avlingsnivåa og avlingsåra. Men aukande avlingsnivå reduserte mengda ved tynning både under blomstringa og på karten. Dei andre kvalitetsparameterane var lite påverka slik som dekkfarge og grunnfarge. I tabell 1 er det sett opp hovudresultat frå 2003-sesongen.

Vekta av frøa i epla var om lag dobbelt så store som i dei fruktene med avlingsregulering på karten. Eit bladtal på 20 stk pr. frukt gav fullgod utvikling av fruktene. Eit frukttal pr. tre som er lik planteavstanden mellom trea i cm eller om lag 6 frukter pr. cm<sup>2</sup> stammetverrmål gav ei høveleg stor årleg avling med god fruktkvalitet.

For sorten Aroma vart mykje av same reaksjonsmønsteret stadfesta som for sorten Summerred. Der heile avlingspotensialet vart fjerna på kartstadiet, vart blometalet på trea høgare enn på dei trea som hadde gjeve avling. Di større avlinga var året i førevegen, di mindre blomemengd på treet året etter. Dei trea som vart avlingsregulerte til ulike nivå under

Tabell 1. Verknad av ulike avlingsnivå etablert under blomstringa og på karten på fruktsetjing, avling, fruktkvalitet i 2003 og tal blomestandar pr.tre året etter hjå eplesorten Summerred

Tidspunkt	Avlingsnivå. Tal blomar/ eple cm <sup>2</sup> stammeareal	Tal eple pr. tre	Ta eple pr 100 blome- standar	Ta eple pr cm <sup>2</sup> stamme- areal	Avling, Kg pr. tre	Frukt vekt, g	Oppløyst tørrstoff, %	Tal blomeklasar året etter
Blom	0	0	0	0	0	0	0	280
	2	88	48	3,6	17,0	194	12,3	277
	4	140	62	5,2	25,5	184	11,2	255
	6	127	62	5,6	19,4	153	10,8	211
Kart	0	0	0	0	0	0	0	346
	2	53	31	2,5	9,2	161	12,0	277
	4	99	51	3,9	16,3	166	13,0	288
	6	126	73	6,2	19,2	152	10,6	183
Minste sikre skilnad		36	15,5	1,2	6,1	35,1	NS	84

blomstringa, gav likevel eit høgt blometal pr. tre året etter sjølv ved det største avlingsnivået.

Fruktsetjinga og avlingsmengd auka proporsjonalt di større avlingsnivå som vart etablert på trea.

Fruktene var markert større på dei trea som vart avlingsregulerte under blomstringa. Men vekta vart mindre med aukande avlingsnivå både ved regulering under blomstringa og på karten. Aroma er ein storfrukta eple-sort. Sjølv med det største avlingsnivået var den prosentvise delen av epla som var større enn 60 mm i diameter (minstemål for klasse 1 vare i handelsdyrkinga) nær 100 % ved tynning under blomstringa, men noko lågare ved tynning på karten.

Mengda av oppløyst turrstoff var høgt alle tre avlingsåra og for dei ulike nivåa. Men det vart registrert ein viss reduksjon i turrstoffmengda ved dei høgaste avlingsnivåa. Andre kvalitetsparamettersom fruktfastleik, grunnfargen, mengda av dekkfarge og innhald av stive var lite påverka av avlingsnivå og tynningstidspunkt. Også for Aroma har eit bladstal på minst 20 pr. frukt gjeve jamne avlingar av kvalitetsfrukt. Det samla frukttallet pr. tre for det største avlingsnivået er på same nivå som planteavstanden mellom trea i cm.

### Kjemisk avlingsregulering

Dette er den mest effektive og kostnadssparande rådgjerda til å redusere mengda av blommar eller kart på epletreet. Det er viktige med presise rådgjerder. Konsekvensane er stor og kostbare ifall det vert overtynning eller for lita tynning

### Gjennomføring

Det vart utført feltforsøk med einsarta, fullvaksne epletre av sorten Summerred forma som slank spindel i intensive plantesystem. Trea fekk generelt stell som ei kommersiell epleplanting med tanke på næringstilgang, plantevern og dyrkingsteknikk elles.

### Forsøksopplegg

Det vart prøvd ulike kjemiske tynningsmiddel som er godkjende til tynningsføremål i Europa. Dette var Cerone (ethephon), ATS (ammoniumthiosulfat), økologiske preparat som vegetabiliske oljer og MaxCel (plantehormonet 6-benzyladenin). Forsøka vart gjennomførde i samsvar med protokollen til arbeidsgruppa om tynning under EUFRIN (European Fruit Research Institutes Network). Det vart prøvd ulike konsentrasjonar og sprøytetidspunkt.

## Resultat

### Cerone

Einskilde tre vart sprøytt med ei dosering på 0,05 %, 0,075% og 0,1 % Cerone ved byrjande blomstring og 0,1 %, 0,125 % og 0,150% ved 10-12 mm kartdiameter og samanlikna med usprøytt tre og handtynnte tre. Det aktive stoffet i Cerone er plantehormonet ethephon og konsentrasjonen er 48 %. Trea vart sprøytt med rifle til det draup av trea og det vart nytta kring 1,5 -2 l væske pr. tre. Ved hausting vart avlinga hausta pr. tre og etterpå sortert ved ei elektronisk pakkemaskin. Prøvar vart tekne ut til laboratoriet for måling av fruktkvalitet (oppløyst turrstoff, farge, stiveinnhald og kjernevekt). Same forsøksplanen vart gjennomført i tre feltseongar, men på ulike forsøksstre.

I 2003 vart trea sprøytt 19. mai då midtblomen var open og 25 dagar seinare (13. juni) då karten var kring 10 mm i diameter. Året etter var blomstringa tidlegare og midtblomen var open allereie 10.mai.

Tynningseffekten av Cerone er temperaturavhengig og aukar med stigande temperatur. Høg luftråme aukar opptaket og det bør vera minst 15 °C ved sprøyting. Begge åra var det tilfredstillande høg nok temperaturen under sprøyting. Det er viktig å velja ein dag der temperaturen er over minimumsnivået. Ifall det vert tynningssprøyt ved låg temperatur, vert verknaden redusert. Den kjemiske tynninga ved byrjande blomstring førte til ein rask reduksjon av fruktsetjinga. Kartfallet akselererte om lag 10 dagar etter handsaminga og var nede på den endelege nivået for resten av sesongen etter to veker. Reduksjonen i fruktsetjinga auka med konsentrasjonen av Cerone. I tabell 2 er det sett opp hovudresultat frå 2003-sesongen.

Mønsteret for den kjemiske tynninga på kartstadiet følgde tilsvarande mønster som på blomsterstadiet. Ved tynningstidspunktet var fruktsetjinga redusert av det naturlege fruktfallet til i overkant av det halve av utgangspunktet. Reduksjonen i fruktsetjinga var proporsjonal med aukande konsentrasjon av Cerone. Kartfallet vart auka og etter om lag to veker vart fruktsetjinga ned på det nivået som vart verande framover til hausting. Den sterkaste tynningseffekten vart oppnådd med dei to sterkaste doseringane med Cerone ved blomstringa. Tal eple pr. cm<sup>2</sup> stamme-tverrmål gjev eit godt uttrykk for kva som er eit høveleg avlingsnivå på eit epletre justert etter



Tabell 2. Verknad av ulike konsentrasjonar av tynningsmiddel Cerone på fruktsetjing, avling, fruktkvalitet i 2003 og tal blomestandar pr.tre året etter hjå eplesorten Summerred

Behandling	Tal eple pr. tre	Tal eple pr. 100 blomestandar	Tal eple pr cm <sup>2</sup> stammeareal	Avling, Kg pr. tre	Avling, % >60mm	Frukt vekt, g	Oppløyst tørrstoff, %	Tal blomestandar pr. tre året etter
Utyнна	296	133	11	42,6	71	98	8,7	148
Handtynna	131	66	5,3	18,9	99	144	10,2	160
0,05 %, blom	131	57	5,1	19,6	94	147	10,7	254
0,075 %, blom	72	36	3,3	13,8	100	206	11,9	213
0,1 %, blom	39	19	1,8	8,3	100	230	12,9	281
0,1 %, kart	258	135	11,2	28,1	89	110	9,9	129
0,125 %, kart	147	75	5,7	18,1	95	123	10,4	244
0,150 %, kart	112	63	5	16	99	141	11,3	247
Minste sikre skilnad	117	32	2,3	12,2	11,0	25	0,3	76

tresterleiken. Både handtynninga og 0,05 % Cerone ved byrjande blomstring og 0,1% og 0,125% Cerone på kartstadiet reduserte avlingsnivået til om lag 5 eple pr cm<sup>2</sup> stammetverrmål.

Avlingsmengda stadfesta fruktsetjinga. Alle hand-samingane reduserte avlinga med statistisk sikker skilnad i høve til utynna kontroll tre. Tilsvarande vart den prosentvise mengda med frukter > 60 mm i diameter og fruktstorleiken auka. Fruktene vart større ved tynning under blomstringa. Innhaldet av oppløyst tørrstoff vart særst lågt hjå utynnte eple og dei ulike handsamingane førte til ei klår heving i sukkerinnhaldet i epla.

Tilsvarande resultat vart registrerte i 2004 og 2005 og stadfesta resultatata som vart oppnådde året i førevegen. Kjemisk tynning med ei dosering med 0,05 - 0,075% Cerone ved byrjande blomstring gav ein reduksjon i fruktsetjinga til same nivå som handtynninga. Men verknaden av Cerone på kartstadiet var noko sterkare enn første året i førevegen. Reduksjonen i fruktsetjinga avspeglar vidare avlingsnivået. Redusert avling førte til større frukter med høgare innhald oppløyst tørrstoff.

Dei forsøktrea som var sprøytt med Cerone hadde eit høgare tal med blomestandar pr. tre året etter handsaming enn både dei utynnte og dei handtynnte trea. Unntaket var dei trea som var sprøytt med lågaste doseringa med Cerone på kartstadiet der det var for liten tynningseffekt.

#### Konklusjon - Cerone

Kjemisk tynning med Cerone med ei dosering på 0,05-0,075 % når midtblomen var open eller 0,125-0,150 % ved 10-12 mm kartdiameter tynnte epleorten Summerred tilfredstillande og auka blomster-

mengda året etter. Høveleg nivå er ei tynningsgrad på kring 6 frukter pr. cm<sup>2</sup> stammetverrmål eller 50-70 frukter pr. 100 blomsterstandar. Fruktene vart større ved tynning ved byrjande blomstring enn på karten.

#### ATS (ammoniumthiosulfat)

Dei er eit gjødselhaldig stoff og inneheld 12 % nitrogen og 26 % Svoel. Handelspreparatet inneheld 62 % aktivt stoff og vert brukt som bladgjødslingmiddel i tillegg. Middelet vert sprøytt ut når frukttræa står i full blom. Truleg verkar stoffet fysisk med sviing av dei blomane som allereie ikkje er pollinerte. I 2003 vart det prøvd ulike doseringar ved full blom til sorten Summerred. Alle dei behandla trea vart sprøytt til det draup av dei med sprøyterifle.

Tynning med ATS gav noko bladskade. Bladkantane vart svidde og brune. Dette gav seg etter kvart og i slutten av juni var denne svikaden gått mykje tilbake. Den sterkaste doseringa med 1,5 % ATS reduserte fruktsetjinga og dermed avlinga i høve til utynnte tre. Den prosentvise mengda med eple som var større enn 60 mm i diameter (klasse 1), fruktstorleiken og mengda med oppløyst tørrstoff auka. Likevel var tynningsverknaden langt mindre enn dei handtynnte trea

#### Konklusjon - ATS

Kjemisk tynning med ATS under blomstringa heva fruktkvaliteten og reduserte avlinga noko, men auka blommengda på trea året etter. Men tynningseffekten var generelt for svak.

#### Vegetabilsk olje

Miljøvennlege middel som t.d. organiske produkt som planteoljer er det ingen praktisk erfaring med i

Noreg som tynningsmiddel. Ved sprøyting under blomstringa vil blomsterorgan verta svidde borte etter eit høveleg tal med blomar er pollinerte og delvis frødde. I 2003 vart det prøvd ut to doseringar med soyaolje (2,5 og 5 %) ved full blomstring til sorten Summerred.

Fruktsetjinga vart noko redusert og dermed avlinga. Den prosentvise mengda med eple som var større enn 60 mm i diameter (klasse 1), fruktstorleiken og mengda med oppløyst tørrstoff auka noko. Likevel var tynningsverknaden langt mindre enn dei handtynnte trea.

#### Konklusjon - vegetabilsk olje

Kjemisk tynning med soyaolje gav for svak tynnings-effekt til eple ved prøving i ein feltsesong.

#### MaxCel

Handelspreparatet MaxCel med det verksame stoffet benzyladenin (BA) er eit effektivt tynningsmiddel som vert brukt på karten. Det verkar inn på celledelinga og gjev større frukter. BA vert marknadsført som MaxCel med 1,9 % 6-benzyladenin (BA) aktivt stoff. Det vert nytta som tynningsmiddel når eplekerten er 6- 10 mm i diameter. Ein viktig føresetnad for god tynningsverknad er at temperaturen i løpet av dagen når 18 - 20 °C, sein oppturking og ikkje forvent regn dei nærmaste 6 timane. Dette middelet er allereie godkjent i fleire EU land.

I 2005 vart det prøvd ut tre ulike doseringar (150-300 ppm BA) og samanlikna med ubehandla og handreguleringav karten. Temperaturen var i underkant av det tilrådde optimalområdet ved sprøyting sjølv om ein avventa behandlinga i påvente av høg nok temperatur. Dette er ein generelt problem i Noreg at ein ikkje har optimal temperatur somme år for å få tilfredstillande verknad. Mangel på høg nok temperatur var nok ein avgjerande grunn til at tynningsverknaden var altfor svak sjølv ved dei største doseringane. Men fruktkvaliteten vart noko betra.

#### Konklusjon - MaxCel

Middel gav for svak tynningseffekt grunna ikkje optimale temperaturvilkår under utsprøyinga av middele-tog dagane etterpå.

### Spreidde felt hjå epledyrkarar i Hardanger

For å få raskare svar og bedre vurderingsevne om bruk av dei ulike kjemiske tynningsmidla, gjennom-

førte Indre Hardanger Forsøksring feltforsøk ute hjå sine medlemmer sesongane 2003, 2004 og 2005. Det vart prøvd ut dei same kjemiske midlane og doseringane som ved Planteforsk Ullensvang, men med fleire sortar og enklare gjennomføring.

Bruk av Cerone som tynningsmiddel i blomstringa stadfesta resultatet frå hovudforsøka. Ei dosering på 0,05 % tynnte sortane Summerred og Aroma høveleg. Til sorten Prins var dei prøvde doseringane for svake medan til Vista Bella og Elstar vart det overtynning med den svakaste konsentrasjonen (0,05 %). På kartstadiet gav ein konsentrasjon på 0,1 % med Cerone høveleg tynning til sortane Aroma, Summerred, Prins og Vista Bella, medan sterkare konsentrasjonar overtynnte.

#### Konklusjonar

Høveleg avlingsmål for å oppnå jamne avlingar med høg frukt kvalitet var om lag 6 frukter pr. cm<sup>2</sup> stammetverrmål for eplesortane Summerred og Aroma pada på grunnstamma M9. Dette svarar til eit frukttal pr. tre som er om lag lik planteavstanden mellom trea i cm.

Cerone med det aktive stoffet ethephon vert omdanna til etylen i planta. Det regulerte avlinga ved sprøyting både under blomstringa og på karten. Kvaliteten vart heva og mengda med blomsterknoppar auka på trea året etter. Middelet er krevjande i bruk med krav til rett dosering og temperatur og eplesortane har ulike doseringskrav.

ATS gav variabelt tynningresultat med i tillegg noko skade (sviing) av bladkantar. Både soyaolje og MaxCel gav for svak tynningseffekt.

Avlingsregulering i eple med kjemiske middel er svært arbeidssparande for dyrkarane. Det er viktig at fleire brukarvennlege kjemiske middel er tilgjengeleg for dyrkarane og at det vert arbeidd vidare med med tilpassing til norske tilhøve med aktuelle tynningsmiddel.

#### Publikasjonar i prosjektet

Meland, M. 2003. Control of biennial bearing of apple trees in a nordic climate. Abstract. Eufurin Workshop On fruit Quality. Bologna. Italia.

Meland, M. 2003. Vekselbering i eple - eit nytt brukarstyrt prosjekt. Norsk Frukt og Bær 6(2): 31

- Meland, M. 2003. Solbrann på eple i Hardanger 2003. Norsk Frukt og Bær 6(5):19
- Meland, M. 2003. Kjemisk tynning av frukt. I: Takle. T. (redaktør). Plantevern i frukt og bær 2003. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. 32 s
- Meland; M. 2004. Effect of crop loads on alternate bearing apple trees. Abstract. Workshop on Orchard Management in Sustainable Fruit Production. Skierniewice, Polen
- Meland, M. 2004. Kjemisk tynning av frukt. I: Takle. T. (redaktør). Plantevern i frukt og bær 2004. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. 32 s
- Opedal, M. 2004. Tynning i eple. Medlemsskriv Indre Hardanger Forsøksring 2: 14-15.
- Meland, M. 2005. Kjemisk tynning av frukt. I: Takle. T. (redaktør). Plantevern i frukt og bær 2005. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. 32 s
- Meland, M og M.E. Moe. 2005. Cerone som tynningsmiddel i blomstinga og på karten hjå eple. Norsk Frukt og Bær. 8(2): 22-23.
- Opedal, M. 2005. Tynning i eple. Medlemsskriv Indre Hardanger Forsøksring 2: 16-17.
- Sabo, J. 2005. Chemische Ausdünnung mit Ethephon bei der Apfelsorte 'Summerred' in Lofthus (Südwestnorwegen). Diplom ingeniør thesis 89 s.

# Kan vi hindre angrep av rognebærmøll i eple med bruk av rognelukt?

G. K. KNUDSEN<sup>1</sup>, S. KOBRO<sup>1</sup>, G. JAASTAD<sup>2</sup>, T. HOFVANG<sup>1</sup>,  
M. BENGTSSON<sup>3</sup> OG P. WITZGALL<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bioforsk Plantehelse, N-1432 Ås; <sup>2</sup>Bioforsk Vest Ullensvang, N-5781 Lofthus; <sup>3</sup>Kemisk ekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet, 230 53 Alnarp, Sverige.

Geir.knudsen@bioforsk.no

## Introduksjon

Rognebærmøll (*Argyresthia conjugella*) er antagelig det viktigste skadeinsekten i norsk og nordisk epleproduksjon. En lang rekke med tiltak mot møllen har blitt prøvd opp gjennom de siste hundre år. Det var statsentomolog W. M. Schøyen som i 1898 oppdaget at møllen, som var kjent fra rogn (*Sorbus aucuparia*), også kunne gjøre skade i eple (Schøyen 1898-1912). Han skjønnte også raskt at det var manglende bærsetting i rogn som førte til skade i eple. Men med den raske utvikling av stadig nye kjemiske plantevernmidler i siste halvdel av forrige århundre ble rognebærmøll et overkommelig problem, så lenge sprøytingene ble utført til riktig tid.

Men sprøytemiddelbruken har også store negative konsekvenser, og økt fokus på disse effektene tvang frem et behov for å redusere både antall sprøytinger og doseringen. En viktig forutsetning for å kunne redusere middelbruken var god kunnskap om skadeorganismene. Forståelsen av dynamikken mellom rogn og rognebærmøll ble det viktigste bidraget til å redusere bruken av insektmidler i norsk epleproduksjon og førte til utviklingen av varslings-tjenesten i regi av Plantevernet (Edland 1978). Varslingen gjorde det unødvendig å sprøyte i ikke-skade år og reduserte middelbruken gjennom bedre timing i år med skaderisiko. Ved nyttår 2004-05 ble salg av Gusation forbudt og siste bruksår var 2005. Igjen blir kunnskap om organismene og deres økologi en nødvendighet for å komme videre.

## Kjemisk økologi og rognebærmøll

Alle dyr lever i en kjemisk verden. Flyktige og ikke-flyktige molekyler kan gi viktig informasjon, og påvirker dyr gjennom hele livssyklusen. Hos insekter brukes kjemiske signaler som informasjon i reproduksjon og matsøk.

Feromoner er luktstoffer som gir informasjon fra et individ til et annet av samme art. Feromoner brukes

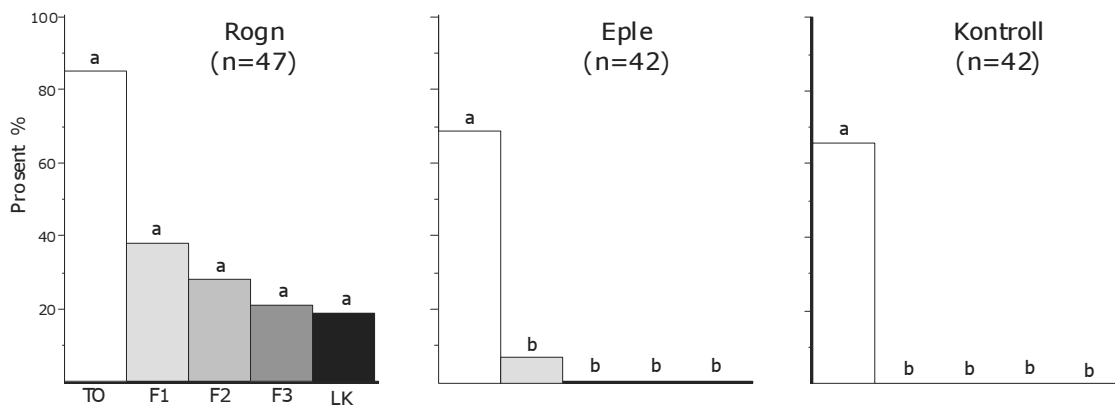
av de fleste arter av insekter og guider som regel hannene frem til hunnen. Feromoner blir brukt i integrert plantevern og vanligste metode er da å slippe ut så mye feromon at hannen ikke lenger kan finne hunnen. Denne metoden kalles forvirrings-teknikk. Men problemet er som oftest at feromonet kun påvirker adferden til hannene mens det er hunnene som legger egg. Hunner som likevel er parret kan fly inn fra ubehandlede områder. For rognebærmøll som lever på rogn i skogen vil ikke denne teknikken fungere. Til det er områdene som må behandles for store og vanskelig tilgjengelige. Mot rognebærmøll trenger vi derfor å finne stoffer som påvirker hunnens adferd og hindrer dem i å legge egg på eple.

Kairomoner er flyktige kjemiske forbindelser som signaliserer informasjon fra et individ til et annet, mellom arter, i motsetning til feromoner som virker innen samme art. Her kommer planteluktene inn. Insekter gjenkjenner lukten av vertsplanter som kan gi informasjon om både mat, maker eller gode forhold hvor larvene kan vokse opp.

## Rognelukt og rognebærmøll

Vi vet at rognebærmøll fortrekker rogn fremfor eple og at rogn styrer populasjonsstørrelsen til møllen med vekselbæring (Ahlberg 1927; Kobro et al. 2003; Satake et al. 2004). Nettopp denne spesialiseringen kan vi dra nytte av. Rognebærmøll er så spesialisert at den kun angriper eple i mangel av rognebær. Kunstige luktstoffer fra rogn kan derfor utgjøre et bedre "alternativ" for møllen enn eple i et skadeår.

Arbeidet med å finne tiltrekkende luktstoffer i rogn foregår gjennom flere steg (Bengtsson et al. 2006). Først må de mange luktstoffene i rogn identifiseres. Deretter må vi finne ut hvilke av disse stoffene som rognebærmøllen reagerer på og hvilken type adferd de fremkaller. Til sist må stoffene testes ut i feltforsøk. Vi vil her presentere noen foreløpige resultater fra arbeidet.



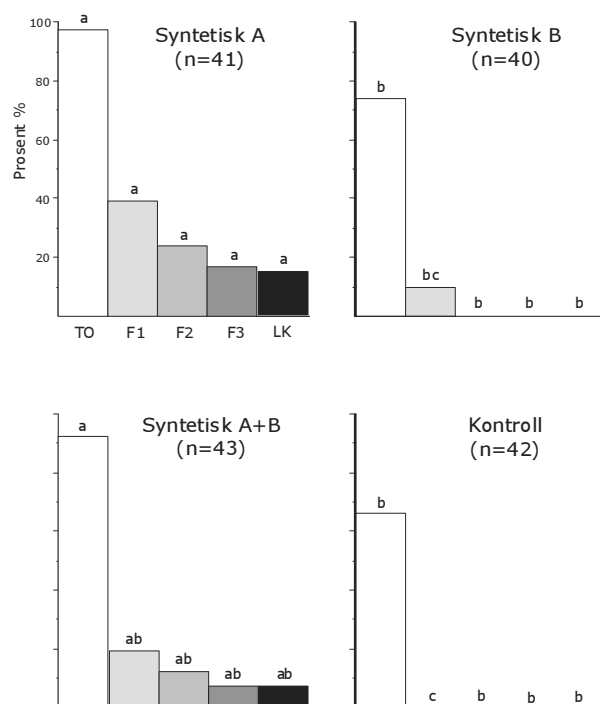
**Figur 1.** Tiltrekking av rognbeærmøll hunner til plantemateriale i en vindtunnel. Figurene viser prosent av totalt antall som flyr uten å søke luktkilden (TO), som flyr etter luktkilden <40cm (F1), <80cm (F2), mindre enn 120cm (F3) og som lander på luktkilden (LK). Innen hver adferdskategori viser forskjellige bokstaver signifikante forskjeller mellom behandlingene (Fishers exact,  $df=1$ ,  $p<0.05$ ). Samplestørrelse står i parentes.

## Resultater og diskusjon

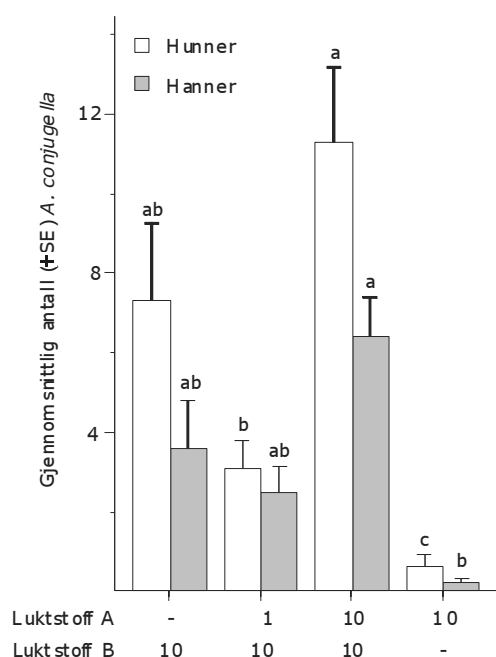
Tester med planter i vindtunnel viser at lukt fra rogn er tiltrekkende på rognbeærmøll hunner, mens lukt fra eple ikke er det (figur 1). Resultatet viser at lukt er en viktig faktor i lokalisering av vertsplanten. Også forsøk i felt med årlig fjerning av parasitterte bær fra isolerte rognetrær i en eplehage, viser at møllen kan fly gjennom eple, uten å gjøre skade, for å finne ledig rogn (Bengtsson et al. 2006). Det er en kvalitet og kvantitetsmessig forskjell på luktprofilen mellom rogn og eple som gir informasjon nok for hunnmøllen til å velge den ene fremfor den andre. Hannene diskriminerer mellom luktprofilene i mindre grad. Tester med syntetiske lukstoffer i lab viser at vi har identifisert enkelte luktkomponenter fra rogn som rognbeærmøllen bruker aktivt (figur 2). Tiltrekkingen til A er prosentvis nesten like god som til rogn i laboratorieforsøk. Forsøkene viser at hunner søker opp mot vinden til syntetisk rognelukt.

I et feltforsøk i 2003 fant vi at kunstige lukstoffer identifisert fra rogn er tiltrekkende på rognbeærmøll hunner når fellene henger i rogn (figur 3), men ikke når de henger i eple. Denne forskjellen kan ha mange forklaringer. Det viktigste aspektet er likevel at 2003 var et år uten angrep i eple. Manglende fangst i eple må derfor ikke direkte tolkes som en manglende effekt av planteluktfeller i eple. I og med at det var tilstrekkelig med rognbær var det få møll som vandret inn i eplefeltene. I et skadeår med lite rognbær vil forholdene være dramatisk endret. Da vil rognbeærmøll gjøre det beste ut av en dårlig situasjon og velge det nest beste, som er eple. For å fange rognbeærmøllhunner i en slik situasjon trenger vi en luktfelle som er mer attraktiv enn lukten av eple. Målet er altså å fremskaffe en syntetisk blanding av rognelukter som er mer attraktiv enn eple.

For et skadedyr som har hele livssyklusen på den planten vi gjerne vil beskytte, som for eksempel eplevikler (*Cydia pomonella*) på eple eller druevikler (*Lobesia botrana*) på druer og vinranker, kan man holde populasjonstørrelsen lav med forvirring med feromon. Så lenge det utføres over store nok områder. Direkte påvirkning av hunnens adferd i en slik situasjon vil være vanskelig. Feller som gir "falsk informasjon" om gode eggleggingsplasser må konkurrere med ekte vare, det vil si planten selv. For rognbeærmøll trenger planteluktfeller bare å konkurrere med eple som er krisemat.



**Figur 2.** Tiltrekking av rognbeærmøll hunner til kunstige planteluktstoff identifisert fra rogn i en vindtunnel. Tegnforklaring og statistikk som i figur 1.



Figur 3. Feltattraksjon av rognebærmøll hanner og hunner til (mg) syntetiske luktkomponenter identifisert fra rogn. For hvert kjønn, viser forskjellige bokstaver signifikante forskjeller mellom behandlingene (GLM, Tukey test,  $p < 0.05$ ).  $N=10$ .

### Videre arbeid

Det er identifisert flere stoffer fra rogn som er potensielle attraktanter for rognebærmøll. Effekten av disse vil bli testet ut i både lab og feltforsøk for å finne frem til den best mulige kombinasjonen av tiltrekkende lukter for rognebærmøllen. Mange av lukkestoffene finnes i både eple og rogn. Det som får rognebærmøllen til å skille mellom de samme luktkomponentene fra eple og rogn er blandingsforholdet mellom de ulike stoffene. De fellene som er brukt til nå er kun forsøksfeller med begrenset kapasitet. Utprøving av forskjellige felledesign med større kapasitet og eventuelt i kombinasjon med gift, blir et viktig arbeid fremover. I tillegg må forskjellige luktkonsentrasjoner, felleantall og plassering av feller i eplefelt undersøkes.

### Referanser

- Ahlberg, O. 1927. Rönnbärsmalen *Argyresthia conjugella* Zell. En redogörelse för undersökningarna åren 1921-1926. Stockholm, Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet, Lantbruksentomologiska avdelningen.
- Bengtsson, M., Jaastad, G., Knudsen, G., Kobro, S., Bäckman, A-C., Pettersson, E. and Witzgall, P. 2006. Plant volatiles mediate attraction to host and non-host plant in apple fruit moth (*Argyresthia conjugella*). Ent. Exp. Appl. 118: 77-85.
- Edland, T. 1978. Prognosar om angrep av rognebærmøll (*Argyresthia conjugella*) på eple. Granskingane er nå avslutta. Gartneryrket 68: 440-444.
- Kobro, S., Søreide, L., Djønne, E., Rafoss, T., Jaastad, G. and Witzgall, P. 2003. Masting of rowan *Sorbus aucuparia* L. and consequences for the apple fruit moth *Argyresthia conjugella* Zeller. Popul. Ecol. 45: 25-30.
- Satake, A., Bjørnstad, O. N. and Kobro, S. 2004. Masting and trophic cascades: interplay between rowan trees, apple fruit moth, and their parasitoid in southern Norway. Oikos 104: 540-550.
- Schøyen, W. M. 1898-1912. Beretning om Skadeinsekter og Plantesygdomme. Kristiania, Grøndahl & Søns bogtrykkeri.



# Strategi for bekæmpelse af ildsot i nordisk klima

SVEND RAMBORG

Frugt og Grøntrådgivningen, Odense

svr@landscetret.dk

## Hvad er ildsot? Udbredelse

Ildsot er uden tvivl den bakteriesygdom som forvolder de største ødelæggelser i æble- og pæreproduktionen. Sygdommen er oprindelig hjemmehørende i Nordamerika og kom til Europa i 1957 hvor den først viste sig i England. Herfra bredte den sig hurtigt til det øvrige Europa. I Danmark har vi haft sygdommen siden 1968. Ildsot kan inficere en lang række vedplanter, først og fremmest arter fra æblefamilien: æble, pære, kvæde, tjørn, røn, cotoneaster, men er også fundet på blomme, roser, Rubus og valnød. Pæredyrkningen i Frankrig, Tyskland og Belgien er særdeles hårdt ramt, og flere af de udbredte sorter er rydte i stort omfang.

## Symptomer

Ildsot forårsager pludselig nedvisning af årsskud, kviste, grene og kan findes overalt i planten, først og fremmest i blomster, blade, frugter og bark. Navnet beskriver symptomerne: det ser ud som træet er ramt af en flammekaster. Skud og grene nedviser pludseligt, bladene og skudspidser sortfarves, skudspidser krummer rundt som en bispestav. I overgangen fra sundt til sygt væv udskilles en uklar slimet væske, som trækker lange slimtråde når man har rørt ved dråberne. Frugter som er inficeret tørrer ud og ved gennemskæring kan den karakteristiske slim presses ud.

Symptomerne kan forveksles med kviste som er nedvisnet af frugttrækræft og med en anden bakteriesygdom: *Pseudomonas syringae*,

Ildsot bakterien overvintrer i barken, i overgangszonen mellem sygt og sundt væv, hvorfra bakterierne spredes med regn og insekter til blomster, blade og skudspidser. Fra de angrebne steder breder bakterierne sig ned gennem barken og forårsager nedvisning af tilstødende blade og kviste undervejs. Fra overgangszonen mellem sygt og sundt væv udsvedes bakterieslim, som kan sprede sygdommen

yderligere. Åbne blomster er særlig følsomme for infektioner, og sorter som har en langtrukket blomstring eller spontan blomstring i løbet af sommeren er særlig udsat. Vejrforholdene har afgørende indflydelse på smitteforholdene. Varmt vejr og høj luftfugtighed under blomstringen medfører en stærkt øget risiko for infektioner. I de fleste år er ildsot-infektionerne få og sporadiske, hvorefter der efter en årrække uden symptomer pludselig ser voldsomme angreb.

## Livscyklus, spredning

Det har stor betydning for pæredyrkningen at der i omgivelserne ikke findes smittekilder. Hvidtjørn, som har stor udbredelse som hegnsplante og som forekommer overalt i vild tilstand, er så godt som altid inficeret med ildsot. De fleste danske frugtplantager havde tidligere hegn med hvidtjørn eller røn. Smittestrykket fra sådanne hegn er særdeles stort, men aftager hurtigt med afstanden. Det anbefales derfor at rydde de smittebærende hegn og erstatte dem med andre ikke modtagelige arter. Ligeledes bør de nære omgivelser ses efter og hvor det er muligt bør man rydde hvidtjørn.

Sortsvalg har betydning for risikoen for alvorlige infektioner. Danmarks mest udbredte pæresort Clara Frijs hører heldigvis til blandt de mest modstandsdygtige pæresorter. Derimod er Clapps Favourite, Fondante, Conference, Concorde særdeles modtagelige. Æbler angribes kun i mindre omfang, her er det de triploide sorter (Gråsten, Holstener Cox, Mutsu, Jonagold) som er mest modtagelig, særlig i planteskole og hvor der er for kraftig vækst i træerne. Men indtil nu har sorternes følsomhed ikke påvirket sortsvalget i frugtplantagerne.

Sugende insekter som pærebladlopper kan overføre ildsot bakterien til skudspidser.

## Strategi for bekæmpelse af ildsot

### Forebyggende foranstaltninger

Plantager som har erfaring med ildsot foretager jævnlig inspektion. Det er især vigtigt at gennemgå udsatte sorter ved ugentlige inspektioner fra blomstringen og en måned frem. Alle visne kviste afklippes et godt stykke under det sted hvor infektionen er synlig. Det kan være nødvendigt at gennemgå en særlig udsat plantning flere gange i løbet af sommeren. Der er delte meninger om det er nødvendigt at desinficere saks og sav mellem hvert klip. Det anbefales at fjerne og afbrænde de afklippede og inficerede kviste, men flere iagttagelser tyder på at det er tilstrækkeligt at grenknuse afklippet på stedet.

### Bekæmpelse af angreb

Infektionerne kan begrænses ved sprøjtning med kobbermidler eller med antibiotika (streptomycin). Antibiotika kan være særdeles effektivt, men der er

stor risiko for udvikling af resistens, og på grund af en restriktiv lovgivning er anvendelse i frugtplantager udelukket. Kobbermidler har en vis effekt, men er sjældent omkostnings dækkende.

### Hvordan er det at leve med ildsot?

I Danmark har frugtavlerne levet med ildsot siden slutningen af 60'erne. I starten blev sygdommen forsøgt bekæmpet med bål og brand. Men den spredte sig alligevel til hele landet. Der har været år med alvorlige infektioner, men for det meste har der ikke været problemer af betydning. I dag betragtes sygdommen som ikke eksisterende, i det mindste tager frugtavleren og rådgivningen ikke hensyn til dens tilstedeværelse i planlægning af nye frugtplantager. Dog undgår vi at plante sygdomsmodtagelige sorter i hegn og tilstødende beplantninger.

# Direkte og førebyggjande tiltak mot teger i eple og pære

G. JAASTAD<sup>1</sup>, N. TRANDEM<sup>2</sup>, B. HOVLAND<sup>1</sup>, O. OPEDAL<sup>1</sup>, S. MOGAN<sup>3</sup>, O. SØRUM<sup>4</sup>, E. BJOTVEIT<sup>5</sup> OG D. RØEN<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Bioforsk Vest Ullensvang, N-5781 Lofthus; <sup>2</sup>Bioforsk Plantehele, N-1432 Ås; <sup>3</sup>LFØ, Foss gård, N-3400 Lier; <sup>4</sup>Indre Sogn Forsøksring, N-6861 Leikanger; <sup>5</sup>Indre Hardanger forsøksring, N-5781 Lofthus; <sup>6</sup>Bioforsk Vest Njøs, N-6861 Leikanger

gunnhild.jaastad@bioforsk.no

## Samandrag

Teger er viktige skadedyr i både eple og pære i Norge. I økologisk pæredyrking kan opp mot 40 % av avlinga gå ut grunna tegeskade. Mange av tegeartane som gjer skade i frukt har fleire vertsplanter, og fleire vert rekna som både skade- og nyttedyr. Sprøyting med redusert dose av Lebaycid (fention) har vore tilrådd mot teger i norsk kjernefruktproduksjon. Frå 2005 er dette plantevernmiddelet ikkje lenger lov å nytte i fruktproduksjon i Norge. I dette arbeidet har vi undersøkt effekten av slått av undervegetasjon som eit førebyggjande tiltak mot skade av teger. I tillegg har vi undersøkt ulike kjemiske og biologiske sprøytemiddel sin effekt på teger og skade av desse.

## Innleiing

Skade av teger (Hemiptera; Heteroptera) er ein av dei viktigaste årsakene til fråsortering i både økologisk og konvensjonell pæredyrking. Registreringar i økologiske pærefelt viste at opp mot 40 % av avlinga gjekk ut grunna tegeskade (Røen et al., 2003). Også i epleproduksjon er teger viktige skadedyr. Tegene stikk sugesnabelen sin inn i plantevevet, og fruktene reagerar med å danne "stein". Mange av tegeartane som gjer skade i frukt har fleire vertsplanter, og fleire vert rekna som både skade- og nyttedyr (Coulianos, 1998). Dei viktigaste skadetegene i frukt er hageteger (*Lygocoris pabulinus*), grøn frukttege (*Orthotylus marginalis*), epletege (*Plesiocoris rugicollis*) og rogetege (*Acanthosoma haemorrhoidale*).

I konvensjonell frukt dyrking er fosformiddel som Lebaycid (fention) og Gusathion (azinfosmetyl) nytta som tiltak mot unge teger (nymfer). Då desse også har effekt på viktige rovinsekt i frukthagen, har bruken ført til auka problem med skadedyr som pæresugar (*Cacopsylla pyri*), bladmidd (*Aculus schlechtendali*) og frukttremidd (*Panonychus ulmi*)

(Ravn og Rasmussen, 1993; Kobro, 2000). Lebaycid, Gusathion og Basudin er ikkje lenger lovleg i norsk frukt dyrking. I økologisk dyrking er ingen effektive tiltak mot teger tilgjengeleg i dag. Det er såleis viktig å finne nye, gode tiltak mot teger som ikkje har negative effektar på nyttedyr.

Undervegetasjonen i frukthagen kan påvirke faunaen i frukttrea. Hesjedal og Vangdal (1986) fann at slått av undervegetasjonen gav redusert tegeskade, truleg på grunn av mindre migrasjon mellom habitata. I motsetnad viste Horton et al. (2003) og Rieux et al. (1991) at variert og høg undervegetasjon auka talet nyttedyr i undervegetasjon og i trea.

Målet med desse forsøka har vore å undersøkje 1) slått av undervegetasjon i pærefelt som eit førebyggjande tiltak mot teger og 2) effekten av ulike kjemiske og biologiske plantevernmiddele mot teger.

## Material og metode

Tre ulike handsamingar av vegetasjonen i pærehagen vart undersøkt med omsyn til skade av teger. Forsøket vart utført i tre pærehagar på Vestlandet. Vegetasjonen i pærehagane vart enten ikkje slått (0), slått to gonger (2) eller slått fem gonger (5) gjennom sesongen 2004 og 2005. I kvart pærefelt var det 3 gjentak av alle 3 handsamingane (9 ruter i kvart felt). Avstand mellom trea varierte frå 2.5 x 5.0 m til 4.0 x 6.0 m. Kvar rute dekkja minst 180 m<sup>2</sup>. Insekt og edderkoppdyr i trea vart samla inn ved hjelp av bankprøvar. Det vart banka 3 gonger på kvar av 20 greiner i kvar rute 3 til 5 gonger gjennom sesongen. Insekt og edderkoppdyr i undervegetasjon vart undersøkt med hoving. Det vart samla inn 4 prøvar med hov i kvar rute 2 gonger i sesongen 2005. Skade på frukter vart undersøkt ved hausting; 100 pærer frå til saman 4 tre pr rute. Pæreskade vart delt inn i "vortestein" (tidleg skade) og "flatstein" (sein skade).

Tabell 1. Oversikt over plantevernmiddel, dose, felt og sprøytetidspunkt i 2004 og 2005. Felt 1 = pærefelt (2004), felt 2 = pærefelt (2005), felt 3 = konvensjonelt eplefelt og felt 4 = økologisk eplefelt.

middel	dose	Felt	Sprøytetidspunkt	
			2004	2005
Kontroll	-	1, 2, 3 og 4	-	-
Lebaycid	10 ml/100 l	1, 2 og 3	like etter bløming	like etter bløming
Zolone Flo	100 ml/100 l	1 og 3	like etter bløming	-
Zolone Flo	125 ml/100 l	2 og 3	-	like etter bløming
Steward	17 g/100 l	2	-	like etter bløming
Dimilin	30 ml/100 l	1 og 3	i blom	i blom
Rapsolje	4 l/100 l	4	musøyre	-
Rapsolje	3 l/100 l	4	-	ballong
NeemAzal	500 ml/100 l	4	i blom	i blom
NeemAzal x 2	500 ml/100 l	3 og 4	i blom + like etter bløming	i blom + like etter bløming
NeemAzal x 2	300 ml/100 l	4	-	i blom + like etter bløming
Ecoguard	2 l/100 l	4	-	like etter bløming

Effekt av ulike kjemiske og biologiske insektmiddel vart undersøkt i to eplefelt og to pærefelt i 2004 og 2005. I kvart felt vart det nytta ruter på 3 tre med 4 gjentak i kvart felt (5 i konvensjonelt eplefelt). Sjå tabell 1 for preparat som vart prøvd ut, dosar og sprøytetidspunkt. Alle plantevernmiddel vart undersøkt med tanke på skade av tidlege teiger (vortestein).

Plantevernmiddel vart påført enten med Åkre sprøyte med rifle eller med Hardi trillebårsprøyte med rifle. Trea vart sprøyta til avrenning. Effekt av dei ulike plantevernmiddel vart målt som skade på frukter ved hausting og ved populasjonsstorleik for dei ulike artar 4-5 dagar etter sprøyting. Populasjonsstorleiken vart registrert ved bankeprøve; 3 bank på kvar av 3 greiner i kvar rute.

## Resultat

Tal skadde pærer på tre med ulik handsaming av undervegetasjonen varierte mellom år og mellom felt (Tabell 2). Det var generelt lite vortestein i alle felt. Det var få signifikante skilnader i skade mellom dei ulike handsamingane, og resultatata viser ingen klar trend i korleis slåttefrekvensen påvirkar skade. Vi fann ingen effekt av slått på mengde teiger og nytte- dyr i trea (data ikkje vist), medan vi fann at mengde nyttedyr i undervegetasjon var høgare der graset ikkje var slått (felt 1, 2005:  $df = 2$ ,  $F = 4.12$ ,  $p = 0.04$ ). Faunen i undervegetasjon og i trea var ulik. I trea vart det funne 8 ulike tegeartar, medan det vart funne 9 ulike artar i undervegetasjonen. Av desse var 4 felles (nebbtege, jordbærtege, svartknetege og rognetege) og berre ein felles art var planteetar (rognetege).

Tabell 2. Snitt skadde pærer pr tre ( $n = 25$ ) i ruter med ulik handsaming av undervegetasjonen. Handsamingane er: ingen slått (0), slått to gonger (2) og slått 5 gonger (5).  $N = 25$  pærer pr tre (100 pærer pr rute). Tal med ulike bokstavar er signifikant ulike innan same felt, type skade og år (tukey's test,  $p < 0.05$ ).

felt	Handsaming	2004		2005	
		vortestein	flatstein	vortestein	flatstein
A	0	0.67 ± 1.2 a	8.08 ± 4.8 a	2.42 ± 2.5 a	7.9 ± 4.3 a
	2	0.91 ± 1.1 a	5.42 ± 3.2 a	2.17 ± 2.2 a	4.08 ± 2.7 b
	5	0.92 ± 1.8 a	4.91 ± 2.4 a	1.33 ± 1.2 a	3.83 ± 2.2 b
B	0	0.08 ± 0.3 a	5.00 ± 1.9 b	4.67 ± 4.5 a*	14.33 ± 2.1 a*
	2	0.42 ± 0.7 a	8.25 ± 2.8 a	3.33 ± 3.1 a*	10.33 ± 5.8 a*
	5	0.33 ± 0.5 a	7.78 ± 3.3 a	3.00 ± 2.6 a*	11.33 ± 4.0 a*
C	0	1.42 ± 1.1 a	2.75 ± 2.5 a	0.33 ± 0.5 a	3.5 ± 2.3 a
	2	0.67 ± 0.8 ab	2.67 ± 2.1 a	0.67 ± 0.7 a	5.0 ± 1.9 a
	5	0.25 ± 0.5 b	3.67 ± 2.4 a	0.42 ± 0.7 a	4.75 ± 3.1 a

\* snitt skade pr rute ( $n = 100$ )

Tabell 3. Snitt skadde frukter ved høsting (n = 100) i ruter med ulik handsaming i pærefelt i 2004 og 2005. Ulike bokstavar svarar til signifikant ulike snitt innan år og type skade (tukey's test,  $p < 0.05$ )

Handsaming	2004 (felt 1)		2005 (felt 2)	
	vortestein	flatstein	vortestein	flatstein
Kontroll	0.3 ± 0.5 a	2.5 ± 1.0 a	0.3 ± 0.5 a	13.5 ± 12.7 a
Lebaycid	0 a	0.3 ± 0.6 a	0 a	17.0 ± 4.6 a
Zolone Flo	1.5 ± 1.7 a	7.3 ± 6.2 a	0.7 ± 1.2 a	16.7 ± 2.1 a
Dimilin	0 a	3.8 ± 3.0 a	-	-
Calypso	0 a	2.5 ± 2.4 a	0.3 ± 0.5 a	11.0 ± 6.8 a
Steward	-	-	1.0 ± 0.8 a	7.0 ± 4.8 a

Utprøving av ulike plantevernmiddele i pærefelta viste ingen signifikante skilnader mellom dei ulike handsamingane (tabell 3). Talet pærer med vortestein var generelt svært låg, medan talet pærer med flatstein var høgare (felt 1 og 2). Populasjonane av både tidlege skadetege og nyttetege var svært låg i begge år (data ikkje vist).

Resultat frå det konvensjonelle eplefeltet viste at NeemAzal har like god effekt som Lebaycid mot tege (tabell 4). Sprøyting med Zolone Flo hadde ingen signifikant effekt. Dimilin virka bra i 2005, men vi fann ingen effekt i 2004. Skilnader i skade svara til skilnader i mengde skadetege mellom ulike handsamingar (data ikkje vist). NeemAzal hadde liten effekt på nyttetege, medan Lebaycid hadde negativ påverknad på talet nyttetege (data ikkje vist).

I det økologiske eplefeltet fann vi også at NeemAzal hadde god effekt mot tege samanlikna med kontrollen (tabell 5). I 2005 fann vi ingen skilnader, men dette skuldast truleg stor variasjon i skade mellom kontrollruter. Vi fann ingen effekt på skade eller tege av korkje rapsolje eller Ecoguard.

## Diskusjon

Våre resultat tyder så langt på at slått av undervegetasjonen har liten effekt på skade av tege i pærefelt. På grunn av stor variasjon i skade mellom

felt og år, er det vanskeleg å finne eit mønster i resultatane. Funn av fleire nyttedyr i ruter utan slått av undervegetasjon kan tyde på at undervegetasjonen har ein positiv effekt på nyttedyrfaunaen. Då det var vanskeleg å hove i ruter der det vart slått 5 gonger, må resultatane tolkast varleg. Både Horton et al. (2003) og Rieux et al. (1999) fann meir nyttedyr i variert og høgare undervegetasjon samanlikna med handsamingar utan undervegetasjon (jord). Hesjedal og Vangdal (1986) fann at låg undervegetasjon førde til mindre skade i pæretrea, og meinte at dette skuldast at tidlege tege kunne flytte seg frå undervegetasjon til trea. For nokre artar, til dømes nesletege (*Calocoris sexguttatus*) kan dette vere tilfelle. Skade av tidlege tege (vortestein) var generelt låg, noko som kan ha effekt på resultatane. Resultatane tyder vidare på at det er lite rørsle mellom dei to habitata då vi fann få av dei same planteetande tegene i pæretrea og i undervegetasjonen. Vidare forsøk bør prøvast ut i felt med større populasjon av tidlege tege og gjerne med andre artar tilstades.

Utprøving av ulike kjemiske og biologiske preparat viser at NeemAzal er eit middel som kan erstatte Lebaycid mot tege i eple. NeemAzal forstyrrar skal-skifte hjå insekt (Dorn et al., 1986), difor er sprøyting når nymfene er små naudsynt. I våre forsøk hadde dette middelet liten effekt på nyttefaunaen. Bruk av NeemAzal i pærer kan gje alvorleg sviskade på bladverk (pers.com.), men her bør reduserte

Tabell 4. Snitt skadde frukter ved høsting (n = 100) i ruter med ulik handsaming i konvensjonelt eplefelt (felt 3) i 2004 og 2005. ulike bokstavar svarar til signifikant ulike snitt innan år (tukey's test,  $p < 0.05$ )

	kontroll	Lebaycid	Zolone Flo	Dimilin	NeemAzal
2004	7.7 ± 4.4 a	0.3 ± 0.5 b	7.1 ± 4.6 a	6.1 ± 4.9 a	0.3 ± 0.5 b
2005	16.8 ± 7.4 a	7.4 ± 4.6 ab	8.6 ± 4.3 ab	5.2 ± 2.2 b	2.4 ± .5 b

Tabell 5. Snitt skadde frukter ved høsting (n = 100) i ruter med ulik handsaming i økologisk eplefelt i 2004 og 2005. Ulike bokstavar svarar til signifikant ulike snitt innan same år (tukey's test,  $p < 0.05$ ).

	Kontroll	rapsolje	NeemAzal	NeemAzal x2	NeemAzalx2	Ecoguard
2004	32.8 ± 15.4	23.6 ± 19.9	3.4 ± 3.4	3.8 ± 2.5	-	-
2005	10.3 ± 14.2	8.8 ± 8.3	0.3 ± 0.5	0	0.8 ± 1.5	5.8 ± 8.9

dosar prøvst ut. Truleg har ikkje Zolone Flo effekt på teger. Calypso, Steward og Dimilin bør prøvst ut i felt med fleire tidlege teger og med andre sprøyte-tidspunkt/fleire sprøytingar. I tillegg bør dei ulike middel prøvst ut mot teger seinare i sesongen (hovudsakleg breiteger).

## Litteratur

Coulianos, C-C. 1998. Annotated catalogue of Hemiptera-Heteroptera of Norway. Fauna Norv. Ser. B, 45: 11-40

Dorn, A., Rademacher, J.M. og Sehn, E. 1986. Effects of azadirachtin on the moulting cycle, endocrine system, and ovaries in last-instar larvae of the milk-weed bug, *Oncopeltus fasciatus*. J. Insect Physiol. 32: 231-238

Hesjedal, K. og Vangdal, E. 1986. Integrerte rådgjerder mot teger som er årsak til stein i pære. Forsking og forsøk i landbruket, 37: 81-88

Horton, D.R., Broers, D.A., Lewis, R.R., Granatstein, D., Zack, R.S., Unruh, T.R., Moldenke, A.R. og Brown, J.J. 2003. Effects of mowing frequency on densities of natural enemies in three Pacific Northwest pear orchards. Ent. Exp. Appl., 106: 135-145

Kobro, S. 2000. Ny runde med pæresuger. Norsk Frukt og Bær 2: 6-8

Ravn, H.R. og Rasmussen, A.N. 1993. Pærebladlopper - et stigende problem. Grøn Viden nr 74.

Rieux, R., Simon, S. og Defrance, H. 1991. Role of hedgerow and ground cover management on arthropod populations in pear orchards. Agriculture, Ecosystem and Environment 73: 119-127

Røen, D., Nornes, L. og Jaastad, G. 2003. Årsaker til fråsortering i økologisk dyrka frukt. Norsk Frukt og Bær, 6: 28-30



# Dagens og morgondagens sortiment i pære

STEIN HARALD HJELTNES

Bioforsk Vest Njøs, Postboks 42, N-6861 Leikanger

Stein.harald.hjeltnes@bioforsk.no

## Samandrag

Nordisk pæredyrking har funne ein nisje i Clara Frijs, men bør vurderer utviding av dyrkinga med fornying av sortimentet. I Norge foregår utprøving av nye pæresortar i regi av Bioforsk og Graminor med parallell prøving av utanlandske og norske sortar. I alt er det testa 141 sortar planta i åra 1997-2001, og 6 seleksjonar frå Graminor sitt foredlingsprogram i pære merkjer seg ut saman med Clara Frijs. Desse spanner i mogningstid frå 3 veker før til 2-3 veker etter Clara Frijs. Den tidlegaste seleksjonen er NP 4310 (Conference x Giffard) og den seinaste er NP 3043 (Clara Frijs x Conference). Resultata viser tydeleg at sortar frå foredlingsprogrammet på Njøs har utvikla seg betre under våre dyrkingsvilkår, og har synt betre marknadsegenskapar enn importerte sortar.

## Innleiing

Den Nordiske pæremarknaden er dominert av to sortar - Conference og Clara Frijs. Conference vert i all hovudsak importert frå Nederland og Belgia, og desse pærene finst i butikkane i store deler av året. Ein nisje med marknadsføring av grøn Clara Frijs er utbygd i Danmark, men også i Sverige er denne sorten viktig. Det er ønske om å få auka kvantum Clara Frijs i Norge, men så langt går det trått med planting. Andre sortar, som tidlegare var viktige, har meir eller mindre forsvunne frå marknaden. Ingen nye sortar har fått vesentleg betydning i marknaden, men det blir planta ein god del Ingeborg i Norge, og i Danmark har både Concorde og Anna har vore prøve-sortar, utan at dei har fått vesentlege marknadseffektar så langt. Sortimentet i Nordisk pæredyrking er altså prega av gammalt nytt, ikkje så ulikt det som skjer elles i verda, og sortimentet i pære har ikkje hatt ei så rivande utvikling som t.d. i eple.

I Norge har det vore drive aktiv pæreforedling på Njøs frå 1982 og fram til siste utplanting av frøplanter i år 2000. Etter dette er innsatsen konsentrert til utprøving av utvalde klonar, som vert

jamførde med det beste frå utanlandske foredlingsprogram. I prøvinga med sortar frå norsk og utanlandsk foredling har Clara Frijs og Conference vore målestokksortar, men også Anna, Ingeborg og Fritjof er vurderte saman med 28 utanlandske og 108 norske seleksjonar. Utfordringa framover vil bli å finna nisjer i marknaden der våre pærer kan konkurrera, og at sortseigar, forskning, rettleiing, dyrkarar og marknadsaktørar samarbeider for å utnytta desse nisjene på best mogeleg vis.

## Naturgitte forutsetningar

Pæredyrking i Norden er ein raritet i internasjonal målestokk. Frå naturen si side er pæretreet tilpassa dyrking i varmare område av den tempererte sone, og fruktene treng høg sommartemperatur for å utvikla god kvalitet. Dette visest att i sortimentet som kan dyrkast her - me har få sortar som får fullgod kvalitet i forhold til dei store pæreproduserande landa i Europa, som er Italia, Spania, Frankrike, Belgia og Nederland. Dei områda i Norden som kan dyrka pærer treng spesialtilpassa sortar, som kan utnytta den korte og kjølige vekstsesongen.

Tilgangen på nye sortar for våre naturgitte vilkår er særst avgrensa, og Nordisk sortsutvikling produserer flest sortskandidatar til våre dyrkingsforhold. Dette ser me gjennom dyrking av Clara Frijs, Moltke og dei nyare sortane Anna og Ingeborg.

Finland har ikkje kommersiell pæredyrking, for i nordlege, kontinentale område er vinteren for hard til dette. Mange foredlingsprogram i det tidlegare Sovjetsamveldet framstilte pæresortar som kunne overleva harde vintrar, men fruktkvaliteten er ikkje slik at desse fruktene har nokon plass i ein vestleg marknad.

## Krav frå marknaden

I den internasjonale marknaden er pærer ei lagringsfrukt som skal marknadsførast heile året, og dei

fleste pæreforedlingsprogram er innretta mot seine lagringsortar, saman med resistens mot pærebrann og pæresugar.

Forbrukarane ynskjer tiltalende og gode frukter, som er helsesame og trygge å eta. Dei gamle pæresortane har tapt i denne marknaden, fordi forbrukarane synest andre frukter oftast smakar betre enn innlands dyrka pærer. Unntak er Clara Frijs, som smakar godt, og kunden kan vera sikker på at pærene er gode så lenge dei er grøne/ gulgrøne. Sorten er også lett å kjenna igjen. For mange forbrukarar er pærer synonymt med Conference, fordi desse importerte pærene ligg i butikkane i store deler av året, har ein grei smak og akseptabel pris. Så lenge dei er faste, veit kunden også i stor grad kva han får.

Tidlegare var det sett som mest viktig at pærene blei smeltande, og både kniv, fruktfat og serviett vart brukt når fruktene vart fortært. Slike saftige pærer hadde ein fantastisk smak, men folk et ikkje frukt på denne måten lengre. Difor må sortimentet forandrast mot ein marknad der forbrukarane ynskjer fastare frukter, som held betre på safta og som er søte og gode. Dei må også kunna halda på desse eigenskapane lengst mogeleg.

Omsetnaden ynskjer produkt med einsarta, god kvalitet som er lett å handtera, men har vilje til å tilpassa seg særlege omsetningsformer dersom kvaliteten er så god at etterspørselen aukar. For at nye pæresortar skal koma inn i marknaden, må det bli produsert ein betydeleg tonnasje kvart år, og sorten bør vera lett å kjenna igjen.

### Kva sortar treng me?

Etter mi vurdering treng me treng to typar sortar. Den eine er sortar som skal omsetjast i lokalmarknaden eller som kjølevare, der omsetningshastigheita er rask, og pærene vert konsumerte kort tid etter hausting. Dinest må me ha lagringsortar, som kan halda på kvaliteten under lagring og vera robuste i omsetning fram til jul. I Norge er det importvern på pære fram til 1. desember, og hovudomsetninga må vera i tida før denne datoen, men nordiske pæredyrkarar bør dekkja etterspørselen etter nasjonalt dyrka pærer i ein lengst mogeleg periode.

Alle nye sortar må vera ærlege og velsmakande. Ærlege i den forstand at det er tydeleg for

forbrukaren å sjå om pæra er umogen, mogen eller overmogen. Velsmakande i den forstand at pæra skal smaka godt, kvar gong, når du ser korleis ho ser ut. For forbrukaren er det visuelle inntrykket viktig for kjøp, og gul farge vert til vanleg assosiert med overmogen frukt. Sameleis gir misfarging i skalet og visning eit negativt inntrykk, så pærene må gje eit friskt og helst "nyhausta" inntrykk.

### Våre kriterier for utvelgning av sortar

Det første kriteriet som vert vurdert er om sorten når utvikling, altså om den er tilpassa dyrking under våre naturgitte forhold. Utvikling vert målt som trykkfastleik ved hausting, og viss denne er over 7,5 kg/cm<sup>2</sup>, vurderer ein at haustinga har vore for tidleg, eller at sorten ikkje når utvikling viss den har vore hausta midt i oktober. Etter 10.-15. oktober er temperaturen så låg, og lysmengda i Norge så pass redusert, at det skjer lita utvikling etter dette.

Det andre kriteriet som vert brukt er fruktstorleik. Fruktvekta bør vera 150-200 gram, men for svært tidlege sortar kan ein akseptera fruktvekter kring 100 gram. Storleiken er ein vesentleg del av det visuelle inntrykket av ei frukt, men det finst marknadssegment for mange storleiksgrupper. Pærene skal også vera fine å sjå til, men denne karakteren er vanskeleg å definera, og det er sjeldan at ein sort vert vraka ut frå at fruktene ikkje er fine nok.

Det viktigaste kriteriet for utvalg er fruktkvalitet/ smak. Diverre er dette kriteriet også eit av dei vanskelegaste å måla. Innhald av sukker og syre kan gje eit visst inntrykk av fruktkvaliteten, men i pærer er det så mange andre komponentar som påverkar kvaliteten at me til vanleg gir eit generelt tal for smaksopplevinga. Smaken forandrar seg under lagring og mogning, og ein sort som har ekstremt høg verdi for smak ved ei gitt mogningsgrad kan vera ubrukeleg i marknaden om denne verdien berre førekjem i 1-2 døger, og smaken er under medels utanom dette tidsrommet. Me vel ut sortar som har høg, og mest mogeleg stabil smaks-kvalitet.

Holdbarheit er viktig i pære, og er lettare å måla enn smaks-kvalitet, sjølv om også denne eigenskapen er kompleks. I våre testar vert dette vurdert ved at me måler fastleik og indre nedbryting fleire gonger i løpet av ein 12-dagars periode ved 20 °C. Ut frå dette bereknar me ein holdbarheits-indeks. Fargeforandring frå grøn til gul er ein viktig marknadseigenskap som me tidlegare ikkje har tillagt

Tabell 1. Smakskvalitet på nye pæresortar vurdert på Njøs i åra 2000-2005.

Tal sortar/klonar i kvar klasse, gruppert etter beste smak og medel smak i medel over år. Smakspoeng registeret etter ein skala frå 0-9 der 9 er best.

Medel smakspoeng, medel over år	Beste smakspoeng, medel over år					Sum
	< 3,0	3,1-4,0	4,1-5,0	5,0-6,0	> 6,0	
< 2,0	0	0	1	0	0	1
2,1-3,0	1	4	5	0	0	10
3,1-4,0	0	6	31	6	0	43
4,1-5,0	0	0	27	53	1	81
> 5,0	0	0	0	3	3	6
Sum	1	10	64	62	4	141

vekt. Frå i år er dette teke med i vurderingane, for det er viktig at pærene gir korrekte signal til forbrukarane kor mogne dei er. Eit visuelt uttrykk for dette er vesentleg betre enn fastheit, som krev at forbrukaren må klemma på fruktene for å fastslå mogningsgrad.

Produktivitet vert ikkje tillagt så mykje vekt i første utvelgingsfase. Me ynskjer å ha tidleg bering og i tillegg årvisst og rik bering. I våre forsøk får me eit visst inntrykk av om sorten kjem tidleg i bering og om avlingsnivået er godt eller mindre godt. Dette må vurderast i vidare prøving saman med skjering, avlingsregulering, plantevern, osb.

### Resultat frå prøvinga

I våre målingar viser det seg at sortane mister trykkfastleik med ulik hastigheit. Ein del sortar får raskt indre fruktkjøtsamanbrot, anten ved eit generelt samanbrot der kjøtet vert "grautete" eller ved at det oppstår misfarging frå kjernehuset som spreier seg utover i kjøtet. Andre sortar vert svært mjuke og saftige før dei går heilt i oppløysing, og den smeltande konsistensen som lenge var omtykt, kjem ved trykkfastleik under 2 kg - altså det ein til vanleg kallar "overmogen". Andre sortar held seg faste og får ikkje under 2 kg trykkfastleik, men slike pærer er ofte tørrare - ein negativ eigenskap som vert meir framtrekande etter lengre tids lagring. Samstundes

med nedgangen i trykkfastleik skjer nedbryting av klorofyll i skalet, men tap av grønfarge skjer til ulik tid for ulike sortar.

Mange sortar smakar svært umodne ved trykkfastleik over 5 kg. Dette er ein uynskt eigenskap, for det er fordelaktig å kunna marknadsføra pærer med fastleik opp til 6 kg. Då bør smaken også vera akseptabel ved slik trykkfastleik. Dette er ein av styrkane til Clara Frijs, medan Conference bør ned mot 5 kg før den smakar akseptabelt.

I og med at smaken er så avgjerande for om ei pære er aktuell i marknaden, nyttar me to uttrykk for denne karakteren ved vurdering av sortar. For det fyrste kor høgt smakspoeng sorten får når den er på topp, og deretter eit gjennomsnittleg smakspoeng som fortel kor jamn kvalitet pærene har, eller m.a.o. kor stor sjansen er for at pærene forbrukaren kjøper smakar godt.

Tabell 1 viser korleis dei 141 sortane som vart vurderte på Njøs i åra 2000-2005 fordelte seg i beste smakspoeng og medel smakspoeng. Dei fleste sortane ligg i området 3-5, altså ikkje fullt akseptabel kvalitet, men 7 seleksjonar/klonar merkte seg ut med særleg god smak. I tabellen er dette dei som har over 5 i medel smakspoeng, og/eller over 6 i beste smakspoeng. Clara Frijs er den sorten som ligg

Tabell 2. Nye pæreseleksjonar jamført med Clara Frijs. Resultat t.o.m. 2005 frå prøvefelt på Njøs planta i 1997 som eittårig grønpisk

Sort/selek-sjon	Opphav	Hausteveke jfr.	Akkumulert avling	Gjennomsnittleg
		Clara Frijs	kg/tre	fruktvekt
NP 4310	Conference x Giffard	-3	22,6	108
NP 7651	Giffard x Williams	-2	8,7*	183
Clara Frijs	Ukjent	0	16,6	156
NP 6246	Broket Juli x Williams	0	19,7	187
NP 2870	Clapp's Fav. X Carola	2	24,4	318
NP 5822	Beth x Clara Frijs	2	12,8	170
NP 3043	Clara Frijs x Conference	2-3	12,4	182

\*NP 7651 vart planta i 1998, og avlingstalet er ikkje fullt jamførbart med resten av sortane.

**Tabell 3.** Kvalitetsvurdering av nokre lovande pæreseleksjonar jamført med Clara Frijs. Medeltal for 5 års observasjonar. Registreringar til ulik lagringstid og inntil 12 dagar mogning v/ 20 °C. Smak vurdert etter skala frå 0-9 der 9 er best. Indre skade vurdert etter skala frå 0-9 der 0 er utan skade. Fastleik målt i kg/cm<sup>2</sup> med penetrometer.

Seleksjon	Beste smak	Medel smak	Indre skade	Minste fastleik
NP 4310	6,1	5,1	2,7	1,1
NP 7651	6,3	5,4	0,0	1,9
Clara Frijs	6,0	4,9	0,0	1,3
NP 6246	6,0	5,3	1,0	1,5
NP 2870	5,6	5,1	0,0	2,2
NP 5822	5,9	5,0	0,3	3,3
NP 3043	5,6	5,2	0,0	3,0

i kategorien medel smak 5 og beste smak over 6, og er altså ein av desse 7 beste.

Sortane som har over verdien 5 i medel smakspoeng og over 5 i beste smakspoeng, er fullt på høgde med Clara Frijs i smakskvalitet. I tabell 2 og tabell 3 er sett opp ein del observasjonar for desse sortane. Alle desse er til prøving ved forskingsstasjonar og hjå dyrkarar, og det vert søkt rettsvern for NP 4310 under namnet 'Ingrid'.

Tabell 2 viser at to av seleksjonane er vesentleg tidlegare enn Clara Frijs, ein er samtidig med Clara Frijs, og to er 2-3 veker seinare haustferdige. NP 2870 har ekstremt store frukter dei fyrste åra, men etter som trea vert eldre, har fruktstorleiken vore meir akseptabel. NP 5822 er, som Clara Frijs, svært utsett for vekselbering, og fruktene kan vera i minste laget

Tabell 3 viser at særleg NP 2870, NP 5822 og NP 3043

held seg faste sjølv ved fullmogning, og dei er svært holdbare. NP 4310 har kort holdbarheit, og må omsetjast raskt. Elles er verd å merkja seg den framifrå kvaliteten på NP 7651 og NP 6246, som begge er høgaktuelle for større utprøving.

## Konklusjon

Eg er overtydd om at sortimentet i pære vil koma til å forandra seg radikalt om få år. Sjølv om det ikkje er så mange aktive foredlingsprogram i pære som i eple, kjem det stadig nye sortar og arter som kjemper om plass i marknaden. Viss ikkje pærene forandrar seg, vil andre frukter overta marknadsandeler - den vestlege forbrukar ynskjer nyheiter, variasjon og utvalg. I Nordisk pæredyrking kan nye sortar frå Graminor bli kandidatlar til auka konsum av frukt, og styrkja næringsgrunnlaget for fruktdyrkarar og fruktmottak. Den fyrste sorten vert lansert i 2006, og Graminor søkjer rettsvern for den under namnet 'Ingrid'.

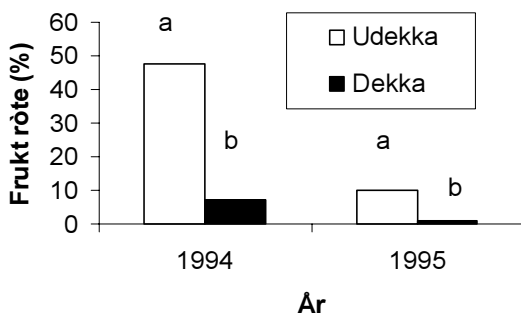
# Plastdekking som tiltak mot røte i søtkirsebær

JORUNN BØRVE<sup>1</sup>, ARNE STENSVAND<sup>2</sup>, MEKJELL MELAND<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bioforsk Ullensvang, 5781 Lofthus, Norge, <sup>2</sup>Bioforsk Plantehelse, Høgskoleveien 7, 1432 Ås, Norge

gorunn.borve@bioforsk.no

Ved Bioforsk Ullensvang har det vore gjort forsøk med plastdekking over søtkirsebærtre i ei årrekke, både for å sjå på ulike konstruksjonar og dekketypar og for å undersøkje effektar dekkinga har på spreking og rotning. Denne artikkelen gjev eit kort oversyn over dei viktigaste resultatane oppnådd med bruk av dekking mot rotning. Dei vanlegaste soppjukdomane som årsakar rotning, er grå monilia (*Monilinia laxa*), gråskimmel (*Botrytis cinerea*), bitterrøte (*Colletotrichum acutatum*) og skjeggmugg (*Mucor piriformis*).



Figur 1. Effekt av dekking i 3 til 4 veker før hausting på fruktrøte av sorten Van i to sesongar; udekket og dekket tre vart sprøytet likt med kjemiske soppmiddel (3 eller 4 gonger). Ulike bokstavar viser signifikant skilnad mellom handsamingane med 95% sikkerheit ved bruk av Student Newman Keul's metode.

Det er vanleg praksis å dekkja over søtkirsebærtre med plast dei siste 3-4 vekene før hausting for å unngå at fruktene sprekk. Å halda fruktene turre dei siste vekene før hausting fører også til at det vert

færre rotne frukter. Dekking i 3 veker reduserte rotninga frå 10 til 1% og frå 50 to 10% i to år (Fig. 1). Tilsvarande reduksjon i mengd spreking var frå 18 til 1% og frå 12 til 3% dei same åra. Som resultatene syner, er dekking før hausting nødvendig ved klimatilhøva i Ullensvang (Tabell 1).

Vidare forsøk har synt at dekkinga også kan vera eit alternativ til sprøyting med kjemiske middel mot sopp. Ved å utvida dekkeperioden med 2 veker, dvs. dekkja trea frå 5 til 6 veker før hausting, kan ei eller to sprøytingar med soppmiddel utelatast. Viss trea vert dekkja heilt frå bløming til hausting, kan alle soppsprøytingane kuttast ut, utan at det vert nokon auke i røte (Fig. 2). Utvida dekketid førde ikkje til negative endringar i fruktkvalitet.

Sidan søtkirsebær er mest mottakelege for fruktrøte under bløminga og fram mot hausting, vart det gjort forsøk der trea vart dekkja i desse to periodane og var udekket mellom dekkeperiodane (5 veker). Forsøka synte at dekking kunne erstatta sprøyting med fungicid utan auke i fruktrøte, men dersom trea ikkje vart sprøytet med fungicid mellom dekkeperiodane, vart det meir rotne frukter ved hausting (Tabell 2).

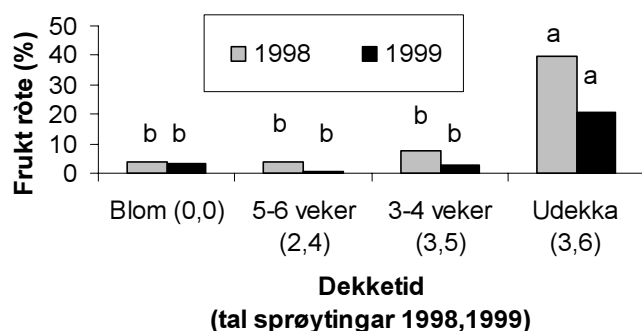
Dekking kan vera eit godt alternativ til sprøyting med fungicid, både i bløminga, på grøn kart og fram mot hausting. Dette gjev også økologiske dyrkarar eit alternativt tiltak mot røtesopp. Risikoen for restar av plantevernmiddel i fruktene vert sterkt redusert ved bruk av dekking i staden for sprøyting.

Tabell 1. Tal dagar med nedbør (over 0,2 mm) i perioden frå bløming til hausting i søtkirsebær ved Bioforsk Ullensvang, 2000-2004.

År	Tal dagar med nedbør		
	Mai	Juni	Juli
2000	16	22	16
2001	21	14	17
2002	13	20	17
2003	19	17	12
2004	12	16	15

## Referansar

Børve, J. Stensvand A. & Meland, M. 2005. Plastic covering is a powerful means to reduce fruit decay in sweet cherry. Proceedings of the 32nd National Agricultural Plastics Congress, March 5-8, 2005, Charleston, South Carolina, USA, pp. 1-6.



**Figur 2.** Effekt av dekking ved nedbør frå bløming, frå 5 til 6 veker før hausting eller frå 3 til 4 veker før hausting på fruktrøte i sorten Van i to år (tal sprøytingar i kvar av dei to åra i parentes). Middell av 4 parallelle prøvar med 150 frukter. Ulike bokstavar viser signifikant skilnad mellom handsamingane med 95% sikkerheit ved bruk av Student Newman Keul's metode.

Børve, J. & Stensvand, A. 2003. Use of a plastic rain shield reduces fruit decay and need for fungicides in sweet cherry. *Plant Dis.* 87:523-528.

Børve, J., Skaar, E., Sekse, L., Meland, M. & Vangdal, E. 2003. Rain protection covered sweet cherry trees - effects of different covering methods on fruit quality and microclimate. *HortTechnology* 13:143-148.

Meland, M. & Skjervheim, K. 1998. Rain cover protection against cracking for sweet cherry orchards. *Acta Hortic.* 468:441-447.

**Tabell 2.** Effekt av kombinasjonen dekking og sprøyting med fungicid på fruktrøte ved hausting. Middell av to sortar (Van og Lapins) og to sesongar.

Dekketid	Tal og tid for sprøytingar med fungicid ved ulike utviklings	Fruktrøte (%)
Blom og 5 til 6 veker <sup>1</sup>	Usprøyta	5.7 b <sup>2</sup>
Blom og 5 til 6 veker	1 eller 2 på grøn kart	1.5 c
5 til 6 veker	0 el. 1 i blom, 1 el. 2 på grøn kart	2.2 c
Udekka	0 el. 1 i blom, 1 el. 2 på grøn kart og 0 el. 1 på gule frukter	8.7 a

<sup>1</sup> Dekking under bløminga og frå 5 til 6 veker før hausting til haustinga var avslutta.

<sup>2</sup> Middell av 2 gjentak, kvar på 4 x 150 frukter. Ulike bokstavar viser signifikant skilnad mellom handsamingane med 95% sikkerheit ved bruk av Student Newman Keul's metode.

# Pollinering og fruktsetting i søtkirsebær

ODDMUND FRØYNES OG MEKJELL MELAND

Bioforsk Vest Ullensvang

oddmund.froyenes@bioforsk.no

## Samandrag

Observasjonar om blomstringstid, blomstermengd og fruktsetting vart innsamla frå sortsprøvefelta i søtkirsebær ved Bioforsk Ullensvang forskingssenter i perioden 1993 - 2005. Sortane var poda på grunnstammene Colt, *Prunus avium* L. frøstamme og Gisela 5. Det var tydelege skilnader i blomstringstid og -mengd mellom dei ulike sortane, mellom tre på ulike grunnstammer og åra. Blomstringstida har starta tidlegare i dei siste åra. Dei mest avlingssikre sort/grunnstamme-kombinasjonane har både høg blomstermengd og fruktsettingsgrad. Ei oppdatert liste over kva sterilitetsgruppe sortane høyrer heime i er presentert.

## Innleiing

Pollinering og befruktning er nødvendig for utviklinga frå blommar til frukt. Pollinering er den mekaniske prosessen med overføring av pollen frå pollenknapp til arret. Pollenet kan overførast innan same blom eller frå ein blom til ein annan. Pollenet spirer etter at det er kome på arret og pollenslangen veks gjennom griffelen til frøemnet der det skjer ein befruktning.

Dei fleste søtkirsebærssortar er sjølvsterile og må ha pollen frå ein annan sort for å setja frukt. Men det er også sortar som er sjølvfertile og dermed kan pollinera seg sjølve. Hjø søtkirsebær er det også gruppesterilitet med grupper av sortar som ikkje innbyrdes kan pollinera kvarandre. Det vil seia at det må vera ei samplanting med høvelege pollensortar for å få krysspollinering og frøing. Sidan pollenslangeveksten går raskare i varmt ver, er sjansane størst for befruktning i ein varm blomstringsperiode.

Den effektive pollineringstida (EPP) er levetida til frøemnet med fråtrekk frå den tida som må til for at pollenslangen skal veksa frå arret og ned til frøanlegget. Dette tidsrommet er kortare enn den tida blomsten er open og arret tilsynelatande mottakeleg.

I Noreg blomstrar søtkirsebærtrea i mai. Men tidspunktet for blomstring varierer mellom åra og mellom sortane. Mellom sortane kan det vera store skilnader i blomstringstid slik at det vert for dårleg overlapping for å sikra god fruktsetting. Tidsrommet frå då sideblomane er opne til det er kronbladfall på toppblomane vert kalla for full blomstring. Val av grunnstamme, veksekrafta og helsetilstanden til treet verkar også inn på blomstringstida.

For at det skal verta tilfredstillande fruktsetting, er det nødvendig med godt ver og stor insektaktivitet særskilt dei få dagane trea er i full blom.

Denne artikkelen gjer greie for fenologiske opplysningar knytt opp til pollinering og fruktsetting av ei rad ulike søtkirsebærssortar i prøving ved Bioforsk Ullensvang dei siste 10 åra.

## Opplegg og gjennomføring

Med jamne mellomrom har det vorte og vert planta ut nye sortsfelt i søtkirsebær ved Bioforsk Ullensvang for evaluering av nye utanlandske sortar. Forsøksopplegget er blokkforsøk med 3 gjentak og to tre av same sorten i kvar forsøksrute. Grunnstamma nytta i prøveplantingane etablerte i 1991 og 1993 var Colt og seinare *Prunus avium* L. frøstamme.

Planteavstanden var 2,5 x 4,5 m og trea vart forma med ei gjennomgåande midtstamme som fri spindel. Kulturmåten var gras med ei gjennomgåande vegetasjonsfri stripe i planterekkja. Jorda var ei grushaldig sandjord med høgt moldinnhald og årleg tilførsel av næringsstoff var basert på kjemiske jordanalysar. Trea vart stelte som ei tradisjonell handelsplanting når det gjaldt plantevern.

Under blomstringa vart det notert dato for då 80 % av blomane var opne (full blom) og gjeve poeng etter kor rik blomstringa var (skala 1 - 9, der 1 er ingen blommar og 9 er maksimal blomemengd). Det vart tidleg i juli gjeve poeng etter kor stor avlinga var



(settingsgrad) med skala 1 - 9 der 1 er ikkje setting og 9 er oversetting. Blomstringsdata presenterte er henta frå sortprøvingsfelt planta i åra 1991, 1993, 1998 og 2000.

## Resultat

### Blomstringstid

Blomstringstid for dei fleste søtkirsebærsortane var i første halvdel i mai og strekte seg i gjennomsnitt over 14 - 15 dagar. Men det var stor variasjon i blomstringstidspunkt og lengda på blomstringstida frå år til år (Tabellane 1- 4). Blomstringstida strekkjer seg frå ballongstadiet til 80 % kronbladfall og har variert i lengd frå 8 dagar og opp til 24 dagar. Det går normalt 3 - 4 dagar frå byrjande blomstring (20 % opne blomar) til full blom (80 % opne blomar). Tidspunktet for blomstring og lengda på blomstrings-tida er for det meste styrd av temperaturen om våren før og under blomstring. Tidlegast observerte blomstringstid i søtkirsebær var på sorten Nafrina (data ikkje vist) i 2002 med start 24. april og full blom 29.april. Ettersom det fanst lite samtidig blømande pollensortar og sorten ikkje er sjølvfertil, sette den mest ikkje frukt det året. Av seint blømande sortar merkjer sortane Schneiders, Regina

og Sylvia seg ut (Tabell 2). Sjølv om tidspunktet for blomstring og lengda på blomstringstida kan variera frå år til år med temperturtilhøva, er til vanleg blomstringsrekkefylgja den same for dei ulike sortane som er poda på same grunnstamme.

Val av grunnstamme kan verka sterkt inn på blomstringstidspunktet. Sorten Chelan poda på frøstamme hadde full blomstring mellom 4-7 dagar etter tre av Chelan på grunnstamme Gisela 5 i åra 2002-2005 (Tabell 4). Tilsvarende mønster viste sorten Techlovan der trea på frøstamme blomstra frå 1-4 dagar etter tre av same sorten på Gisela 5. Blomstringstida har starta tidlegare i dei siste åra. Full blomstring for sorten Giorgia poda på grunnstamme Colt i perioden 1993-1997 var 14. mai og poda på frøstamme 6. mai i perioden 2001-2004. Sortar poda på grunnstamme Colt blomstrar normalt 2 dagar før tre på grunnstamme frøstamme.

Den tidlege starten på blomstinga kan vera ei ulempe for fruktsettinga ved at temperaturen etter blomstart vert for låg for effektiv pollinering og frøing. Låge temperaturar kan då verka negativt på aktiviteten av pollinerande insekt og pollenslangen sin vekst til frøanlegget. Resultatet kan verta svak setting.

Tabell 1. Dato for full blom, tidlegast og seinast registrerte dato for full blom, blomstermengd og fruktsetting for seks søtkirsebærsortar på grunnstamme Colt i perioden 1993 - 1997

Sort	Gjennomsnitt dato full blom	Tidlegaste fullblomdato	Seinaste fullblomdato	Gjennomsnitt blommengd 1	Gjennomsnitt blommengd 2
Adriana	14. mai	7. mai	20. mai	6,2	5,0
Giorgia	14. mai	6. mai	22. mai	6,3	6,6
Johanna	16. mai	7. mai	26. mai	6,3	5,6
Regina	18. mai	8. mai	27. mai	6,5	4,1
Schneiders	17. mai	7. mai	26. mai	7,2	3,5
Starking	15. mai	5. mai	22. mai	6,2	5,2

<sup>1</sup> Skala nytta ved døming: 1 - 9 der 1 er ikkje blomar og 9 er maksimal blommengd

<sup>2</sup> Skala nytta ved døming: 1 - 9 der 1 er ingen fruktsetting og 9 er oversetting

Tabell 2. Dato for full blom, tidlegast og seinast registrerte dato for full blom, blomstermengd og fruktsetting for elleve søtkirsebærsortar på grunnstamme Colt i perioden 1995 - 2000

Sort	Gjennomsnitt dato full blom	Tidlegaste fullblomdato	Seinaste fullblomdato	Gjennomsnitt blommengd 1	Gjennomsnitt blommengd 2
Bing	14. mai	7. mai	22. mai	6,1	6,1
Burlat	15. mai	9. mai	23. mai	6,4	6,3
Chelan	13. mai	6. mai	20. mai	7,9	5,2
Early Burlat	15. mai	8. mai	22. mai	7,8	5,9
Malizia Falsa	19. mai	11. mai	27. mai	4,9	2,9
Moreau	13. mai	6. mai	20. mai	8,1	5,0
Rivan	12. mai	5. mai	18. mai	7,8	2,0
Cristalina	13. mai	8. mai	18. mai	6,9	5,1
Olympus	14. mai	9. mai	21. mai	5,4	3,7
Stardust	16. mai	10. mai	26. mai	7,0	6,1
Benton	14. mai	8. mai	21. mai	5,9	4,8

Tabell 3. Dato for full blom, tidlegast og seinast registrerte dato for full blom, blomstermengd og fruktsetting for åtte søtkirsebærsortar på grunnstamme *Prunus avium* L. frøstamme i perioden 2000 - 2004

Sort	Gjennomsnitt dato full blom	Tidlegaste fullblomdato	Seinaste fullblomdato	Gjennomsnitt dømd blomemengd 1	Gjennomsnitt dømd fruktsetting 2
Celeste	8. mai	3. mai	19. mai	4,8	4,7
Giorgia	6. mai	2. mai	15. mai	6,3	7,5
Newstar	5. mai	1. mai	14. mai	8,0	4,2
Samba	5. mai	30. april	14. mai	5,6	4,5
Starking	6. mai	3. mai	15. mai	5,4	5,5
Sweetheart	5. mai	1. mai	14. mai	7,7	8,0
Theranivee	7. mai	2. mai	17. mai	5,3	6,3
Vandalay	5. mai	30. april	14. mai	6,9	6,3

Tabell 4. Dato for full blom, tidlegast og seinast registrerte dato for full blom, blomstermengd og fruktsetting for fjorten søtkirsebærsortar på grunnstamme *Prunus avium* L. frøstamme og Gisela 5 i perioden 2005 - 2005

Sort	Gjennomsnitt dato full blom	Tidlegaste fullblomdato	Seinaste fullblomdato	Gjennomsnitt dømd blomemengd 1	Gjennomsnitt dømd fruktsetting 2
Bigalise/frøstamme	9. mai	7. mai	12. mai	2,7	1,3
Burlat C1/frøstamme	6. mai	3. mai	9. mai	4,5	4,3
Penny/frøstamme	8. mai	4. mai	9. mai	5,9	4,5
Chelan 4/2/G5	2. mai	30. april	3. mai	8,4	6,3
Chelan/frøstamme	7. mai	4. mai	9. mai	4,0	2,8
Earlise/frøstamme	3. mai	30. april	5. mai	6,6	3,7
Early Star/frøstamme	5. mai	2. mai	8. mai	3,4	1,7
HL 8/78/frøstamme	7. mai	4. mai	14. mai	3,6	2,5
Lala Star/frøstamme	6. mai	3. mai	8. mai	7,2	5,2
Moreau d BM18/frøsta	4. mai	30. april	8. mai	4,4	4,1
Samba/G5	2. mai	30. april	4. mai	8,1	5,1
Techlovan 3/1/G5	5. mai	3. mai	7. mai	8,0	6,3
Techlovan/frøstamme	8. mai	2. mai	15. mai	5,3	3,8
Van/frøstamme	5. mai	2. mai	8. mai	7,5	5,0

### Blomstermengd

Blomsterknoppene i søtkirsebær vert danna året føre dei blømer. Blomeknoppene sit på blomstersporar på 2 år gamal og eldre ved og på nederste delen av eitt-årige skot. Evna til å danna blomsterknopp er sterkt genetisk bunden. Sortar som Rivan, Sweetheart, Van, Moreau, Chelan og Newstar sette som regel tidleg og mykje blom (Tabell 1) Andre sortar startar seinare å setja blom og sette lite som t.d. Bigalise, Early Star og HL 8/78 (Tabell 4). Dei andre sortane var i ei mellomstilling.

Grunnstammevalet verkar sterkt inn både på mengda og kvaliteten av blomeknoppar. Sorten Chelan starta tidlegare å setja blomeknopp og sette mykje meir på grunnstamma Colt og Gisela 5 enn på frøstamme (Tabell 4). Tidlegare prøving med sorten Samba på grunnstamma Colt viste sein og svak blomsterknopp-danning (data ikkje vist) medan den ved seinare prøving på grunnstamme Gisela 5 blomstra rikt og tidleg. Moreau viste litt av same tendensen ved at tre på grunnstamme Colt blomstra tidlegare og meir enn tre på frøstamme.

### Fruktsetting

Hjå søtkirsebær utviklar ein stor del av blomstrane seg til moge frukt, normalt mellom 20 og 60 %. Etter blomstring vil det først falla av ubefrukta blomster. Hjå søtkirsebær vil ein tidleg sjå kva frukter som vert hangande på og som vil falla av i andre fall-perioden. Frukter som skal falla av, stagnerer i veksten og vert gule og fell av. Somme sortar er meir utsette for ekstra kartfall enn andre. I sortssamlinga var der mange ulike sortar som var tilfeldig spreidde. Pollentilgangen var difor god og potensialet for fruktsetting optimalt.

Sortar som Sweetheart/ frøstamme, Giorgia/frøstamme, Giorgia/Colt, Stardust/Colt, Burlat/Colt, Techlovan/Gisela 5 og Chelan/Gisela 5 sette alle mykje frukt. Kombinasjonar som sette lite var Bigalise/frøstamme, Early Star/frøstamme, Rivan/Colt, HL 8/78/ frøstamme, Chelan/frøstamme og Malizia Falza/Colt. Dei andre sortane sette medels.

Dei mest avlingssikre sort/grunnstamme-kombinasjo-

nane hadde både stor blomstermengd og settingsgrad som Sweetheart, Chelan/Gisela 5, Early Burlat /Colt, Techlovan/Colt og Stardust/ Colt. Trass i sjølvfertilitet, sette Newstar/ frøstamme moderat endå om blommemengda var stor.

### Sterilitetsgrupper

Sjølvsterilitet som er manglande evne til å pollinera seg sjølv er bestemt av ein genotype på eit kromosom (S-locus) kalla S-allel. Er S-allelet i pollenet det same som eit av dei to S-allela i griffelen på den pollinerte blomen, vert veksten av pollenslangen stansa og befruktning hindra. S-allel finst i mange variantar. Så langt er påvist 13 variantar av S-allel. Sortar med den same S-allel-kombinasjon høyrer til same gruppe. Heile 26 grupper med ulike kombinasjonar er identifiserte. I tillegg kjem ei 0-gruppe der sortane kan pollinera sortar frå alle dei andre gruppene, men ikkje dei i eiga gruppe.

Sjølvfertilitet kan vera styrt av ein mutant av S4-allelet danna ved røntgenstråling av pollen. Dersom ein mutert variant av S4-allelet er til stades, nemnt S4', er sorten sjølvfertil og kan pollinera seg sjølv og alle andre sortar. Sjølvfertile sortar me har nytta til no, har S4'-allelet som styrer denne eigenskapen i til dømes Stella, Lapins og Sweetheart.

For nokre år sidan vart det funne eit mutert S3-allel. Dette allelet styrer sjølvfertiliteten hjå den ungarske sorten Alex.

I den spanske sorten Cristobalina med allel-kombinasjonen S3S6 har ein påvist sjølvfertilitet og den kan pollinera andre sortar med dei same S3S6-allela (Wünsch m.fl. 2004). Sjølvfertiliteten hjå Cristobalina er av ein anna karakter enn den me kjenner frå S4'-allel basert sjølvfertilitet hjå t.d. Lapins og Sweetheart. Sjølvfertiliteten hjå Cristobalina er forbunde med ein unormal funksjon ved begge S-allela i pollenet og truleg endå ein tilleggsfaktor ved pollenet.

Gransking av S-allel-kombinasjonen og dermed kva sterilitetsgruppe ein sort høyrde til vart tidlegare bestemt ved å slå fast om pollenslangens vekst vart stoppa i griffelen. Metoden var usikker og mange sortar vart tilordna feil gruppe.

I dag vert S-allel-kombinasjonane kartlagde ved geneteknologiske metodar som gjev mykje sikrere resultat. Tabell 5 viser ei oppdatert liste med gruppeinn-

Tabell 5. Søtkirsebærsortar i rekkéfylgje etter blomstringstid, opphavsland og sterilitetsgrupper (S-allel kombinasjonar i hovudsak i hovudsak etter Tobutt m.fl. 2004)

Sort	Opphav	Sterilitetsgruppe
Nafrina	Tyskland	VI (S <sub>3</sub> S <sub>6</sub> )
Samba	Canada	II (S <sub>1</sub> S <sub>3</sub> )
Earlise	Frankrike	XVIII (S <sub>1</sub> S <sub>9</sub> )
Moreau	Frankrike	XVI (S <sub>3</sub> S <sub>9</sub> )
Chelan	USA	XVI (S <sub>3</sub> S <sub>9</sub> )
Merchant	UK	XXI (S <sub>4</sub> S <sub>9</sub> )
Nalina	Tyskland	XVI (S <sub>3</sub> S <sub>9</sub> )
Van	Canada	II (S <sub>1</sub> S <sub>3</sub> )
Lapins	Canada	SF (S <sub>1</sub> S <sub>4</sub> )
Naprumi	Tyskland	XVI (S <sub>3</sub> S <sub>9</sub> )
Sweetheart	Canada	SF (S <sub>3</sub> S <sub>4</sub> )
Early Star	Italia	SF (S <sub>4</sub> S <sub>9</sub> )
Naresa	Tyskland	IV (S <sub>2</sub> S <sub>3</sub> )
Cristalina	Canada	II (S <sub>1</sub> S <sub>3</sub> )
Hertford	Storbritannia	XX (S <sub>1</sub> S <sub>6</sub> )
Kristin	USA	III (S <sub>3</sub> S <sub>4</sub> )
Newstar	Canada	SF (S <sub>3</sub> S <sub>4</sub> )
Ulster	USA	III (S <sub>3</sub> S <sub>4</sub> )
Vega	Canada	IV (S <sub>2</sub> S <sub>3</sub> )
Techlovan	Tsjekkia	VI (S <sub>3</sub> S <sub>6</sub> )
Burlat	Frankrike	XVI (S <sub>3</sub> S <sub>9</sub> )
Benton	USA	SF (S <sub>4</sub> S <sub>9</sub> )
Penny	Storbritannia	X (S <sub>6</sub> S <sub>9</sub> )
LaLa Star	Italia	II (S <sub>1</sub> S <sub>3</sub> )
Celeste	Canada	SF (S <sub>1</sub> S <sub>4</sub> )
Stardust	Canada	SF ?
Kordia	Tsjekkia	VI (S <sub>3</sub> S <sub>6</sub> )
Sylvia	Canada	IX (S <sub>1</sub> S <sub>4</sub> )
Regina	Tyskland	II (S <sub>1</sub> S <sub>3</sub> )

deling for søtkirsebærsortar (i hovudsak etter Tobutt m.fl. 2004).

### Konklusjon

For å kunna planleggja tidlegberande og avlingsstabile søtkirsebærplantingar, treng ein kunnskap om kva sterilitetsgruppe sortane høyrer til og kunnskap om blomstringstid for ulike sort- og grunnstammekombinasjonar. Avlingspotensialet til ein søtkirsebær sort er i tillegg avhengig av evna til å danna blomeknopp og setja frukt under gjeldande klima- og jordsmonntilhøve.

### Referansar

Frøyne O., Hjeltne S.H., Røen D. og Vangdal E. 2001. Pollinering i søtkirsebær. Norsk frukt og bær 1: 26-28.

Frøyne, O. og M. Meland. 2005. Dyrkingsverdi av 19 søtkirsebær sortar for første halvdel av sesongen. Norsk Frukt og Bær 8(3): 13-15

Frøyenes, O. og M. Meland. 2005. Dyrkingsverdi av 21 søtkirsebærsortar for andre halvdel av sesongen. Norsk Fukt og Bær 5(8): 26-29

Tobutt K.R., Sonneveld T., Bekefi Z. og Bošković R. 2004. Cherry (In)Compatibility genotypes - An Updated Cultivar Table. Acta Horticultrae 663: 667-671.

Wünsch, A. og Hormaza, J.I. 2004. Genetic and Molecular Characterisation of Self-Compatibility in Cristobalina. Sweet Cherry. Theor. App. Genet. 108: 299-305.

# Pollinering og fruktsetjing i plomme

STEIN HARALD HJELTNES

Bioforsk Njøs/ Graminor, Postboks 42, 6861 Leikanger

Stein.harald.hjeltnes@bioforsk.no

Ved planting av plomme må ein sikra seg god fruktsetjing gjennom valg av gode pollineringsystem, som omfattar både pollensort og plantesystem. I denne artikkelen vert valg av pollensort omtala.

Plommer er ei heksaploid art med 48 kromosom, medan søtkirsebær er diploid med 16 kromosom. Mellom full sjølvfertilitet og full sjølvsterilitet er alle grader av delvis sjølvfertilitet i plomme, og slike sortar kan få større eller mindre problem med fruktsetjinga alt etter vêrtilhøve og andre tilhøve som spelar inn. På same måte som i søtkirsebær, finst det sterilitetsgrupper også i plommer, men det er sjeldan at sortar kjem i same sterilitetsgruppe. Dette på grunn av ploidinivået. I griflane hjå plommer er det 6 inkompatibilitetsallel og i pollenkorntet 3 slike allel, mot 2 i griflane og eitt allel i pollenkorntet hjå søtkirsebær.

Eit anna problem som er viktig å kjenna til i plommer er hansterilitet - sortar som ikkje produserer levedyktig pollen. Når nye sortar vert lanserte, vert til vanleg fertilitetsforholda oppgitt, og aktuelle pollen-sortar lista opp. Dette er ofte sortar som er uaktuelle for den Nordiske marknaden, og som heller ikkje er tilpassa veksetilhøva her. Introduksjon av nye sortar i Norden krev såleis ofte eigne undersøkingar av pollineringsforhold.

## Fertilitet hjå ulike sortar

Blomsterfertilitet er ikkje berre avhengig av sort, men også av dyrkingstilhøva, og dårleg fruktsetjing har oftare morfologiske årsaker enn det ein kunne tru. Det er kjent at dårleg kultur og gamle, svake tre gjer blomstrane dårleg utvikla, og dette medfører låg fruktsetjing. Vanlege defektar er korte og dårleg utvikla griflar, defekte pollenberarar, lite arr og dårleg utvikla ovarium. Slike defektar kan vera forsterka av at plommer er heksaploide, gjennom at det lettare skjer feil i reduksjonsdeling og blomsterdifferensiering. Det er også funne at unge plommetre produserer meir sterile griflar enn eldre tre. I tillegg til arv og miljø, er slike eigenskapar også påverka av virus i treet (Szabo & Nyeki, 2000).

Det er gjort omfattande studier av fertilitet hjå plommesortar m.a. i Tyskland, men det er mest på sortar som er lite dyrka hjå oss. Gruppering av vanlege handelssortar etter fertilitet er sett opp i tabell 1, og viser at av sortane som er i kommersiell dyrking, er berre Victoria fullt sjølvfertil. Opal er rekna som sjølvsteril i tyske publikasjonar, men er også omtalt som delvis sjølvfertil. Jubileum og Reine Claude Souffriau vert rekna som delvis sjølvfertile (Belmans, 1986; Werlemark, 1995). For å få tilfredsstillande setjing i slike sortar bør dei ikkje plantast i større samanhengande blokker utan høvande pollen-sort.

Tabell 1. Gruppering av vanlege handelssortar etter fertilitet

Sjølvsterile sortar	Delvis sjølvfertile sortar	Fullt sjølvfertile sortar
Althanns	Jubileum	Victoria
Avalon	Opal	
Edda	Reine Claude Souffriau	
Excalibur		
Mallard		
(Opal)		
Reeves		
Valor		

Avalon og Reeves må reknast som hansterile, og er såleis ikkje eigna som pollensortar. Alle dei andre sortane som er oppsette i tabell 1, kan nyttast som pollensortar.

Ei anna sak som er viktig å ta omsyn til, er at pollen hjå ulike sortar ikkje spirer like godt ved alle temperaturar. Det er såleis kjent at pollen av Althanns veks seint ved låge temperaturar (Keulemans, 1984), noko som også er funne i den nye sorten Valjevka (Stösser, 2001). Pollenslangen i Opal, derimot, veks godt heilt ned mot 6 °C (Keulemans, 1984).

### Blomstringstid

Samanfallande blomstringstid er avgjerande for å få god setjing, men blomstringsforløpet er ulikt frå år til år, alt etter vêret. I tidlegblomstrande sortar startar blomstringa til vanleg ved låge temperaturar, blomstringa trekkjer ut i tid, og det vert store skilnader mellom sortane. For seintblomstrande sortar er det ofte høgare temperatur, blomstringa startar om lag samtidig for sortane, varer kort tid og har høg intensitet. Er det varmt og solrikt frå starten av blomstringa og utover, kjem alle sortar nær samstundes, og det er ingen problem med samtidig blomstring.

Blomstringstida for dei ulike sortane er altså i høg grad påverka av vêret før og under blomstringa, og det er særleg for tidlegblomstrande og seintblomstrande sortar det oppstår mest problem. I tabell 2 er sett opp blomstringstid og pollenkvalitet hjå ein del aktuelle handelssortar. Reine Claude Souffriau har i våre forsøk blomstra relativt seint, medan Belmans (1986) og andre i Nederland og Belgia har klassifisert sorten som tidlegblomstrande. Det same er tilfelle for sorten Valor, som har blomstra seinare i høve til

Victoria i våre forsøk jamført med i Nederland og Belgia. Medels tidleg blomstring har Opal, Victoria, Jubileum og Excalibur. Desse kan såleis nyttast som pollensortar til både seint- og tidlegblomstrande sortar.

### Avsluttande merknader

Ved vurdering av nye sortar er det viktig å få undersøkt blomsterbiologien dersom dette ikkje er klarlagt av foredlaren. Både pollenmengd og pollenkvalitet er viktige opplysningar som må klarleggjast, på same vis som om sorten er sjølvfertil, og kva sortar den pollinerer og kan pollinerast av. For å få dette siste klarlagt, må blomstringstida definerast.

### Litteratur

- Belmans, K. 1986. Op zoek naar nieuwe rassen: Castor (zoete kers) en Reine Claude Souffriau (pruim). Boer en de Tuinder 92(41): 19 [N1]
- Keulemans, J. 1984. The effect of temperature on pollen tube growth and fruit set of plum trees. Acta Horticulturae 149: 95-101
- Stösser, R. 2001. Zur Befruchtungsbiologie der Zwetschensorte 'Valjevka'. Erwerbsobstbau 44: 71-75
- Szabo, Z. & J. Nyeki. 2000. Floral biology of plum (Review article). International Journal of Horticultural Science 6(2): 11-27
- Werlemark, G. 1995. Jubileum. In "Sortar förädlade vid Balsgård 1943-1994." Institutionen för hortikulturell växtförädling - SLU. 43 p.

Tabell 2. Blomstringstid og pollenkvalitet hjå viktige handelssortar

Sort	Blomstringstid	Pollenkvalitet
Avalon	Tidleg	Svært dårleg
Mallard	Tidleg	God
Edda	Tidleg-medels	God
Excalibur	Medels	Svært god
Jubileum	Medels	Medels
Opal	Medels	God
Victoria	Medels	God
Althanns	Sein	Medels
Reeves	Sein	Svært dårleg
Reine Claude Souffriau	Sein	Svært god
Valor	Sein	God

# Bitterrøte i kirsebær

JORUNN BØRVE<sup>1</sup> OG ARNE STENSVAND<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bioforsk Ullensvang; <sup>2</sup>Bioforsk Plantehele

jorunn.borve@planteforsk.no

## Bakgrunn

Bitterrøte er ein viktig soppssjukdom både på søt- og surkirsebær, og sjølv etter eit normalt sprøyteprogram mot røtesoppar, kan denne sjukdomen gje store avlingstap i Noreg. Bitterrøte er årsaka av soppen *Colletotrichum acutatum*. Soppen fins på mange kulturplanter og er funnen på alle fruktartane dyrka i Noreg (eple, pære, søt- og surkirsebær og plomme) i tillegg til på mange av bærartane (jordbær, bringebær, bjørnebær og hageblåbær) og er årsak til karantenesjukdomen jordbærsvartflekk. Om det skjer naturleg overføring av smitte frå kirsebær eller andre vertplanter til jordbær, er ikkje undersøkt i Noreg.

## Symptom og biologi

Det er mest vanleg å sjå denne sjukdomen på mogle frukter, der symptoma er brune, runde og nedsokne flekkar, ofte med fuktige, oransje sporehopar i flekkane. Bitterrøte-soppen er stadbunden, fordi han berre spreier sporane sine med vass-sprut og ikkje med vind. Trea er difor ofte sjølvforsynte med smitte, både om våren og utover i sesongen. I Noreg er *C. acutatum* funne naturleg i både søt- og surkirsebær gjennom heile sesongen, ofte som latente infeksjonar, dvs. at plantedelane ikkje utviklar symptom før etter at dei har vore inkubert ved varme (20°C) og fuktige tilhøve ei tid. I mange år kan det vera lite angrep av bitterrøte, spesielt i søtkirsebær (i surkirsebær er sjukdomen meir årviss), men brått vert det store skadar ved hausting utan at dyrkarane har sett noko teikn til sjukdomen tidlegare i sesongen. Det er på frukter som har stoppa i utviklinga, ofte pga. manglande pollinering og på mogle søtkirsebærfrukter at det er synlege symptom i frukthagen. Det same gjeld surkirsebær, men der kan angrepet verta så sterkt at fruktene skrumpar heilt inn lenge før hausting. Dersom det finst bitterrøte allereie på grøn kart, er sjansen for angrep på fruktene ved hausting stor. Sjølv om det berre er synlege symptom av sjukdomen ei viss tid, var trea mottakelege for angrep av soppen heile sesongen i

smitteforsøk utført i perioden frå knoppsprett til byrjande bladfall.

## Smittekjelder

*C. acutatum* kan overvintra i gamle, infiserte frukter og fruktstilkar, i veden på årsskot og fruktsporar eller på knoppar. I surkirsebærtre som er maskinhausta, er det vanleg at det heng att fruktstilkar og frukter som kan ha mykje smitte. I veldrivne søtkirsebærplantingar som vert hausta for hand, er slike sjeldan å finna, og der ser det ut til at knoppar kan vera ei viktig smittekjelde. Naturleg smitte på fruktsporar (fleirårige skot med i all hovudsak generative knoppar) varierte mellom frukthagar, og frå 2 til 80% av knoppene var infisert. Tilsvarande var det 0 til 53% av knoppene på nye skot (med mest vegetative - knoppar) som var infisert. I vekstsesongen er soppen vanleg å finna på bladverk (utan synlege symptom), og blad frå fruktsporar hadde meir smitte av *C. acutatum* enn blad frå nye skot. Dette skuldast truleg at det er kortare veg frå fruktene (som er viktige smitteprodusentar) til desse blada og knoppene enn til tilsvarande på nye skot. Når i sesongen knoppene vert infiserte, er ikkje kjent. I tillegg til blada er det funne latente infeksjonar på underutvikla (aborterte), og på normalt utvikla søtkirsebærfrukter.

## Tiltak

For å unngå bitterrøte på fruktene i både søt- og surkirsebær er det viktig å halda smittenivået i felte så lågt som mogleg. Dette kan gjerast ved å fjerna synleg smitta plantedelar undervegs i sesongen og potensielle smittekjelder om vinteren. Dette er uaktuelt i surkirsebær som vert maskinhausta. Også i søtkirsebær er det vanskeleg å fjerna alle smittekjeldene, av di ei viktig kjelde er knoppar. Det vil difor vera aller viktigast å ha eit godt plantevernprogram mot sjukdomen. Etter å ha gjort forsøk over fleire år kan me konkludera med at for å unngå bitterrøte på søtkirsebær-



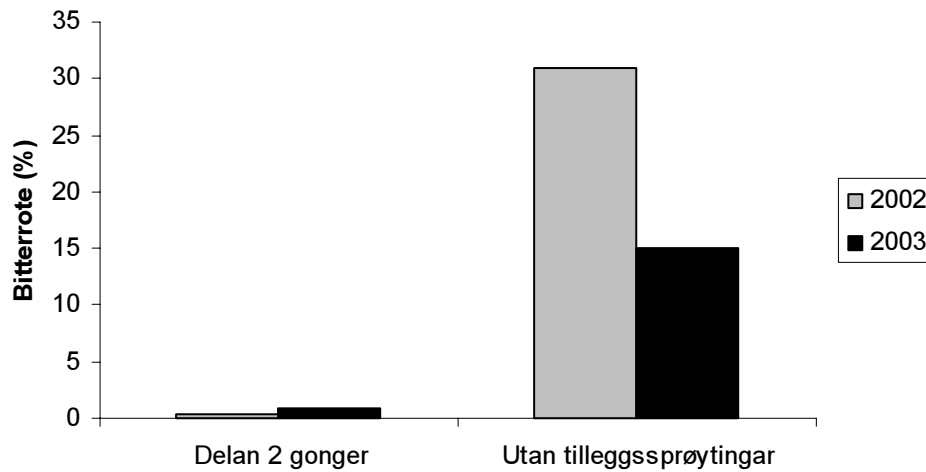


Fig. 1. Effekt av to sprøytingar med ditianon (Delan WG) på grøn kart (i tillegg til normal sprøyting mot andre sopp- sjukdomar) mot bitterrotte i søtkirsebærsorten Lapins, 2002 og 2003.

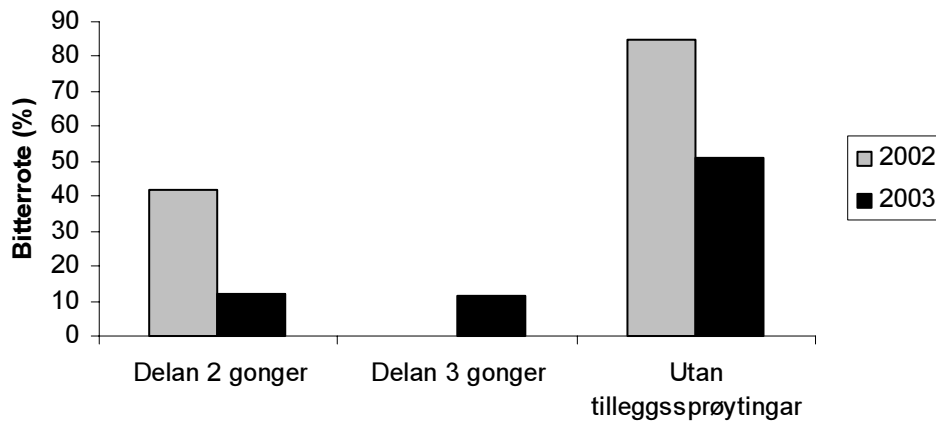


Fig. 2. Effekt av to eller tre (tre berre i 2003) sprøytingar med ditianon (Delan WG) på grøn kart (i tillegg til normal sprøyting mot andre sopp- sjukdomar) mot bitterrotte i surkirsebærsorten Stevnsbær, 2002 og 2003.

trukter, ma det sprøytast to gonger på grøn kart med eit effektivt preparat (Figur 1). I forsøka var det gjennomført eit vanleg sprøyteprogram mot røtesoppar, dvs. sprøyting med koparoksyklorid (Kopperkalk Bayer) tidleg om våren (rundt knoppsprett) og deretter ei til to sprøytingar i bløminga, ei på grøn kart og ei sprøyting før hausting. Alle sprøytingane var med ulike preparat som verkar mot grå monilia og gråskimmel, til dømes fenheksamid (Teldor), bitertanol (Baycor 25 WP) eller tiofanatmetyl (Topsin WG). I tillegg vart det sprøytast spesielt mot bitterrotte med koparoksyklorid eller ditianon (Delan WG) mellom knoppsprett og blomstring og med Delan to til tre gonger etter blomstring. Alle sprøytingane var med normal (tilrådd) dosering av preparata.

I tilsvarande forsøk med surkirsebær (som ofte har meir smitte i trea) vart også mengda av bitterrotte ved hausting sterkt redusert ved å sprøytast to gonger med Delan på grøn kart (Figur 2), men reduksjonen

var ikkje stor nok, og mange år ma det nok sprøytast meir, dvs. fleire gonger på grøn kart. Det må også leggjast til at forsøkestrea var svært store, og det var ikkje tilfredsstillande dekking av soppmidla i toppen av trea. Infeksjonar i toppen av trea kunne difor ha smitta fruktene lenger nede utover i sesongen. Dette kan vera ei årsak til at tre sprøytingar ikkje gav større reduksjon i angrepet av bitterrotte enn to sprøytingar. I surkirsebærplantingar der bitterrotte er eit problem, er det truleg viktig å gjennomføra meir enn to sprøytingar med eit effektivt middel mot soppen. I surkirsebær som vert maskinhausta, er det generelt langt meir overvintrande plantedelar med smitte enn i velstelte plantingar med søtkirsebær. I eit forsøk i Tsjekkia vart det funne god effekt av å sprøytast med tebuconazol (som har både førebyggjande og kurativ effekt) ei til to veker før hausting. Dette middelet er ikkje godkjent i Noreg. Det er heller ikkje ønskeleg med sprøytingar så seint i sesongen, for det vil auka faren for høge restmengder i fruktene.

For både søt- og surkirsebær er det viktig å ha god dekking av soppmiddel når det er optimale tilhøve for infeksjon (fuktig vær med relativt høg temperatur). Trea er mottakelege for angrep av bitterrøte heile sesongen, men tilhøva må liggja til rette for infeksjon, dvs. at den fuktige perioden må vera så lang at soppen får høve til å infisera. Ved låg temperatur tek dette lengre tid enn ved høgare temperatur. Me veit ikkje eksakt korleis kombinasjonen av væte og temperatur må vera til ulike tidspunkt i fruktutviklinga og heller ikkje i høve til smittepresset i frukthagen. Men generelt er sjansen for infeksjon av soppen større dess lengre væteperioden er og dess høgare temperaturen er. Det er difor viktig å ha dekking med eit førebyggjande preparat som Delan i langvarige fuktige periodar.

### Referansar

Børve, J. & Stensvand, A. 2004. Non-abscised aborted sweet cherry fruits are vulnerable to fruit decay-

ing fungi and may be sources of infection for healthy fruits. *Acta Agric. Scand.* 54:31-37.

Børve, J. & Stensvand, A. 2006. Timing of fungicide applications against anthracnose in sweet and sour cherries. *Crop Protection* (under trykking).  
Stensvand, A., Børve, J. & Talgø, V. 2003.

Production of conidia of *Colletotrichum gloeosporioides* from some plant parts in sour cherry. (Abstract) 8th International Congress of Plant Pathology, Christchurch, New Zealand, 2-6 February.

Stensvand, A., Talgø, V., Strømeng, G.M., Børve, J., Sletten, A. & Klemsdal, S.S. 2006. *Colletotrichum acutatum* in Norwegian strawberry production and sources of potential inoculum in and around strawberry fields. (Abstr.) Fifth IOBC meeting of Working Group "Integrated Plant Protection in Fruit Crops" (Sub Group "Soft Fruits"), Stavanger, Norway 5 - 7 October 2005. 19.

# Kvalitetsproblem i søtkirsebær

LARS SEKSE

Bioforsk Vest Ullensvang, N-5781 Lofthus

lars.sekse@bioforsk.no

## Innleiing

Søtkirsebær til friskkonsum har svært kort lagringstid; frå nokre få dagar til 5-6 veker, alt etter kvaliteten hjå frukta ved hausting, og etter kva tiltak som vert nytta i lagring og omsetjing. Det er dette som gjer frukta interessann å dyrka i regionar som ligg utanfor hovuddyrkings-områda slik som i Noreg, der denne frukta har seinare hauste- og omsejingstid enn dei fleste andre dyrkingsområde på den nordlege halvkula (Predieri et al. 2003). Dette gjev oss sterke konkurranseføremoner i marknaden, sidan frukt frå sørlegare strøk altså ikkje kan lagrast og omsetjast inn i vår sesong. Samstundes er utfordringane store på kvalitetssida; haustetida for dei seine kvalitets-sortane vert drege utover i august, då det ofte er ulagleg, fuktig ver. Særleg i dyrkingsområda på Vestlandet har dette vore problematisk, men også i fruktdistrikta i Telemark har dette vore eit tilbakevendande problem.

Vatn og vassforsyning til frukta spelar ei viktig rolle i mange av kvalitetsproblema i søtkirsebærproduksjonen, i første rekkje fordi desse fenomenene verkar inn på danning av sprekker eller sprekke-liknande feil i fruktoverflata. Ei forskargruppe i Tyskland leia av Moritz Knocke (Beyer & Knocke 2003) og ei anna i Japan leia av Masami Yamaguchi (Yamaguchi et al. 2004) har studert meir grunnleggjande sider ved fruktkvaliteten hjå søtkirsebær siste åra. Samstundes har det ved Ullensvang forskingssenter vorte utført arbeid som også kastar nytt ljøs over sider ved fruktkvaliteten vurdert opp mot klimafaktorar (Børve et al. 2003; Hovland & Sekse 2003;2004a,b). Dette vart oppsummert i eit føredrag ved det 5. internasjonale kirsebærssymposiet i Tyrkia i juni 2005 (Sekse 2006) og er bakgrunnen for innhaldet i denne presentasjonen. Her vert mange av dei problema som vatn og vassfordeling i treet, i frukta og i atmosfæren omkring frukta skapar for fruktkvaliteten, diskutert med bakgrunn i desse nyare arbeida.

Klima-tilhøve i norske produksjonsområde  
Hovud-distrikta for dyrking av søtkirsebær i Noreg,

Ullensvang i Hordaland, Gvarv i Telemark og Lærdal i Sogn har i rekkjefølgje nedbørsnormalar i millimeter for juli 75, 70 og 47, og for august 92, 90 og 50. Årsvariasjonen er ofte stor, og i mange år skapar nedbøren kvalitetsproblem i søtkirsebærproduksjonen, slik som i 2005 som var eit problemår i alle tre distrikta. Også frå før er det velkjent at det er nøye samheng mellom fruktkvaliteten og verlaget i vekstsesongen (Meland, M. 1982)

## Litt frukt-anatomi

### Frukta og fruktskalet

Søtkirsebærfrukta har, når ho nærmar seg mogning, ein stein som er omgitt av store, væskefylte mesofyllceller. Desse utgjer det meste av fruktkjøtet, og er lagerplassen for vatn, sukker, syrer og mange andre sambindingar. Fruktskalet omsluttar desse cellene. Det har til vanleg 3-5 lag celler som er mindre, flate og sit tettare enn mesofyllcellene. Fruktskalet har ein viktig funksjon; det omsluttar og held saman fruktkjøtet og vernar det mot skade utanfrå.

### Kutikula

Ytste delen av fruktskalet er eit vokslag, kutikula. Ein hovudfunksjon for dette vokslaget er å styra vasshushaldet i frukta; det hindrar vasstap gjennom fordamping og hindrar også at vatn trengjer inn i frukta frå utsida. Kutikula har såleis ein nøkkelrolle i regulering av det samla vasshushaldet i einskildfruktene.

Kutikula toler til vanleg godt at vatn legg seg på overflata utan å ta skade av det. Hjå somme frukter er det likevel påvist skade på kutikula ved høg luftfukt eller ved direkte kontakt med vatn. Eple og pærer får lett rustdanning i skalet, mest i stilkhola, når karten vert utsett for vått eller rått ver rett etter bløming, og tomater og druer får lett rustdanning på same måten. Slik rustdanning er sprekker eller frakturar i kutikula som vert utvikla så tidleg at

fruktene kan reparera skaden ved å danna korkceller som vert kalla rust.

Nyare arbeid utført ved Ullensvang har påvist at slike frakturar i kutikula hjå søtkirsebær vert danna seint i utviklinga av frukta, til vanleg siste 2-3 vekene før hausting. Vidare er det påvist at desse frakturane vert danna i større grad i fuktig miljø, enten ved direkte vatn på overflata eller ved høg luftråme kring frukta, enn i turt miljø på fruktoverflata. Så seint i fruktutviklinga kan ikkje skaden reparerast og då har desse frakturane svært øydeleggjande verknad på fruktkvaliteten hjå fruktene på fleire vis. Vernet mot inntrenging av vatn utanfrå er sterkt redusert. Dette fører til fruktsprekking. Vidare er delar av dei saftige cellene under kutikula eksponerte mot luft, og sopp-spore og -mycel får lett innpass og gode vekstvilkår. Rotning vert resultatet (Børve et al. 2003).

#### Stomata

Kutikula, også hjå søtkirsebærfrukta, har alltid porer, stomata, som regulerer fordampinga frå frukta. Desse porene kan normalt lukkast og opnast ettersom det er trong for det; porene vert stengde dersom cellene under og i nærleiken av stomata-opninga har lågt vassinnhald, medan porene vert opna slik at vassdamp slepp ut dersom cellene vert væskefylte. Kalium har ein hovudfunksjon i styringa av stomata.

Hjå fruktartene våre misser stomata evna til å opna og lukka seg meir og meir utover i utviklinga av fruktene. Porene vert ståande opne, men vert etter kvart dekkja av voks, kutikula, og vert såleis stengde som regulatorar.

Det er klårlagt at ulike sortar av søtkirsebær har svært ulikt tal stomata; mindre enn 150 per frukt i 'Adriana' til meir enn 2000 per frukt i 'Hedelfingen'. Det er naturleg å tenkja seg at ein viktig grunn til at 'Adriana' sprekk lite, er det låge talet på stomata i overflata. Det har nemleg vist seg i fleire studiar at frukter tek opp vatn frå overflata gjennom stomata. Nye forsøksresultat stadfestar likevel at dette ikkje skjer gjennom vanleg lukking og opning av porene med påfølgjande vassdampgjennomgang. Heller ikkje skjer det ved at fritt vatn trengjer inn gjennom holrommet i stomata. Truleg trengjer vatn inn gjennom svake parti i kanten av dei ytre delane av stomata, ein slags mini-frakturar.

#### Vassbalansen i frukta

##### Vassopptak gjennom stilken

Frukta tek opp vatn gjennom stilken i heile vekst-

perioden frå bløming til hausting. I all hovudsak er det slik vassforsyning som er årsaka til den raske veksten hjå søtkirsebærfrukta. Målingar utførte ved Ullensvang har vist at slikt vassopptak er høgast tidleg i vekstsesongen medan frukta er kart, og minkar utetter i sesongen ettersom frukta veks. Frukta kvittar seg med mykje av dette vatnet gjennom fordamping frå overflata, relativt sett i større mengd tidleg som kart enn seinare som frukt. Dette skuldast, i det minste delvis, at stomata vert tetta av voks utetter i sesongen, og misser etter kvart evna til å regulera fordampinga. Fordampinga må då føregå gjennom kutikula over heile fruktoverflata, og dette føregår i mykje mindre tempo. Det har vist seg at ujamn vasstilførsle til røtene fører til auke i frakturar og sprekkedanning i fruktoverflata. Dette skuldast trykket som vert opparbeidd inni frukta frå denne typen vassopptak.

#### Osmose

Vert frukta våt, tek ho opp vatn også gjennom overflata. Høg luftråme kring frukta har same verknad, men då i mindre omfang. Osmose er namnet på prosessen der vatn vert trekt inn i frukta gjennom vokslaget fordi cellene innunder vokslaget har høgt innhald av sukker. Før vart slik osmose sett på som einaste årsak til fruktsprekking hjå søtkirsebær. Mange nyare granskingar har påvist at dette berre er ein del av sanninga; også opptak av vatn gjennom stilken spelar ein viktig rolle i fraktur- og sprekkedanning.

#### Fordamping

Ein annan viktig verknad av våt fruktoverflate er at fordampinga av vatn frå overflata stoggar eller vert sterkt redusert. Fuktig klima tett inntil frukta har også her same verknaden, men i mindre grad. Kombinasjonen av osmose og redusert fordamping frå frukta har øydeleggjande verknad på kutikula; det er ei hovudårsak til at det vert danna frakturar.

#### Konklusjonar - samspel mellom fruktanatomi, vassbalanse og frukt-kvalitet

Det synest klårt at dei mest alvorlege kvalitetsproblema i søtkirsebær skuldast vatn og vasshushaldninga i frukta i siste delen av vekstsesongen kombinert med viktige trekk i fruktanatomen. Stomata (porene i fruktoverflata) misser funksjonen sin som regulatorar av vassinnhaldet i frukta ved at dei vert fastlåst i open posisjon og vidare dekkja med voks.

Fuktig miljø (høg luftråme) kring frukta eller ei våt fruktoverflate fører til frakturforming i vokslaget som dekkar frukta, dels ved at vokslaget går i delvis oppløysing og dels ved at det sprekk opp på grunn av indre trykk i frukta. Kantane i porene (stomata) sprekk også opp og dannar mini-frakturar.

Slike frakturar er utgangspunkt for sprekkning og rotedanning hjå søtkirsebær både før og etter hausting.

Desse kvalitetsproblema er det vanskeleg å kvitta seg med når me dyrkar søtkirsebær i klimaet vårt. Dei kan reduserast ved ulike rådgjerder, slik som å sikra jamn vasstilgang til treet, særleg i siste delen av vekstsesongen, og å sikra frukta mot regn og høg luftråme i størst mogeleg grad. I år med ulagleg vêr er det viktig å ta omsyn til svak kvalitet og planleggja omsetningen etter dette.

### Litteraturtilvisingar

Beyer, M. and Knoche, M. 2003. Ausgewählte Strategien zur Verminderung des Platzrisikos von Süßkirschen (*Prunus avium* L.): Eine Bewertung auf Basis von Literaturdaten und Simulationsrechnungen. *Erwerbsobstbau* 45:169-180.

Børve, J., Sekse, L. & Stensvand, A. 2003. Cuticular fractures promote postharvest fruit rot in sweet cherries. *Plant Disease* 84, 1180-1184.

Hovland, K. L. & Sekse L. 2003. The development of cuticular fractures in fruits of in sweet cherries

(*Prunus avium* L.) can vary with cultivar and rootstock. *J. Am Pom. Soc.* 57 (2), 58-62.

Hovland, K. L. & L. Sekse 2004a. Water uptake through sweet cherry (*Prunus avium* L.) fruit pedicels: Influence of fruit surface water status and intact fruit skin. *Acta Agric. Scand. Sect. B. Soil and Plant Science* 54, 91-96.

Hovland, K. L. & L. Sekse 2004b. Water uptake through sweet cherry (*Prunus avium* L.) fruit pedicels in relation to fruit development. *Acta Agric. Scand. Sect. B. Soil and Plant Science* 54, 264-266.

Meland, M. 1982. Variasjonar i søtkirsebæravlingane i Ullensvang. *Meldingar Norges Landbrukshøgskole* 61 (15), 1-27.

Predieri, S., Dris, R., Sekse, L. & Rapparini, F. 2003. Influence of environmental factors and orchard management on yield and quality of sweet cherry. *Food Agric. Envir.* 1. 263-266.

Sekse, L. 2006. Fruit cracking in sweet cherries (*Prunus avium* L.) - some recent advances. *Acta Hort.* (in press).

Yamaguchi, M., Sato, I., Kakase, K. Watanabe, A. & Ishiguro, M. 2004. Differences and yearly variation in number and size of mesocarp cells in sweet cherries (*Prunus avium* L.) cultivars and related species. *J. Jap. Soc. Hort. Sci.* 73, 12-18.

# Utfordringer i plommedyrkinga

HARALD OSKAR BUTTEDAHL

3400 Lier

butte@online.no

Vi er få plommedyrkere, men vi har mange utfordringer. De oppleves forskjellig fra produsent til produsent, avhengig av gårdens beliggenhet, produksjonsomfang, produksjonsmetoder, klima, topografi osv. osv. Dette innlegget baserer seg på hverdagen for en heltids fruktdyrker i Lier.

Næringens rammebetingelser har alltid vært i endring, men nå endrer de seg mye raskere og mye oftere enn før. Verken landbrukspolitikken, markedet, forbrukervanene eller teknologien er den samme i dag som for bare få år siden. Ikke engang klimaet er som det engang var. Er det mulig for en plommedyrker å henge med i svingene? Innlegget vil ta for seg noen av de viktigste utfordringene jeg føler at jeg står overfor.

Innenfor det produksjonstekniske er det en rekke faglige og praktiske utfordringer. Har vi godt nok plantemateriale? Er tettplanting løsningen også i plommer? Hvor mange ekteskap slår sprekker på grunn av beskjæring i påskeferien og karttynning i sommerferien? Høster vi til rett tid? Er vi nøye nok med sorteringen? Trenger vi nye sorter? Målt i kroner er plommeprisen høy, men blir det nok igjen i lommeboka til slutt? Trenger vi fancy emballasje for å selge verdens beste produkt? Hvor mange merkevarenavn og fargerike logoer kan forbrukeren fordøye? Er det virkelig plass til flere plommedyrkere enn i dag?

Dette er et utvalg av de spørsmålene jeg skal presentere mine svar på i innlegget.

# Aktuelle grunnstammer til seks plommesortar

MEKJELL MELAND OG MAGNE EIVIND MOE

Bioforsk Ullensvang

mekjell.meland@bioforsk.no

## Samandrag

I feltforsk ved Bioforsk Ullensvang har det vorte gjennomført utprøving av grunnstammene Marianna GF 8-1, Pixy, Wangenheim og St. Julien A pada plommesortane Avalon, Edda, Excalibur, Jubileum, Reeves og Victoria. Tre vart planta som grønpisker sommaren 1999 med 2 x 4,5 m planteavstand og forma som spindeltré. Trea vart stelte som ei tradisjonell handelsplanting. Trea kom i bering i 2002. Årleg har det vorte registrert stammetverrmål, avling og fruktkvalitet. Grunnstammene regulerte tilveksten til dei ulike sortane. Størst tilvekst på trea gav grunnstammene St. Julien A og Marianna GF 8-1 i middel for dei seks sortane. Wangenheim var den mest svaktveksande grunnstamma. Samla for dei fire første avlingsåra gav grunnstammene St. Julien A og Pixy størst avling bortsett for til sorten Excalibur. Til sorten Reeves gav Pixy størst avling. Sortane Victoria og Avalon gav høgaste avling og Edda lågast i middel av desse fire grunnstammene. Fruktstorleiken var ikkje påverka av dei ulike grunnstammene. Sortane Avalon, Excalibur, Reeves og Jubileum hadde størst frukter. Innhaldet av oppløyst tørrstoff var generelt høgt for alle sortane og var ikkje påverka av dei ulike grunnstammene. Sortane Edda og Avalon hadde høgast innhald av oppløyst tørrstoff.

## Innleiing

I dei siste tiåra har grunnstamma St. Julien A vore einerådane til plommer i Noreg. Tidlegare norske forsøk har vist at denne kraftigveksande grunnstamma gjev god avling med store frukter av fin kvalitet (Husabø, 1971; Ystaas & Frøyenes, 1993, Ystaas et al., 1994). Likevel er denne grunnstamma i mange høve for kraftigveksande i intensive plantesystem og møter ikkje krava til ei tidleg og stor avling for fleire plommesortar. Opp gjennom åra har det vorte introdusert fleire nye grunnstammer med redusert vekstkraft i frå foredlingsprogram i Europa. Av dei mest aktuelle er den engelske Pixy som er ein St.

Julien type (*Prunus insititia* L.) (Webster, 1980) og sviskefrøplanta Wangenheim som høyrer til *Prunus domestica* L. (Rozpara & Grzyb, 1998).

Norske fruktdyrkarar plantar no nye plommesortar. Det er aukande areal av den svenskesorten Jubileum (Werlemark, 1995) og den kanadiske sorten Reeves (Brooks & Almo, 1997). I tillegg er det aukande interesse for å planta dei engelske sortane Avalon og Excalibur (Jones, 1988). Desse sortane er kraftigveksande og det er viktig å finna ei grunnstamme som reduserer vekstkrafta og gjev tidleg og stor avling.

## Forsøksopplegg

I 1999 vart det planta eit forsøk med fire grunnstammer og seks plommesortar ved Planteforsk Ullensvang. Dette gjeld grunnstammene Pixy, Wangenheim og Marianna GF 8-1 med St. Julien A som målestokk og sortane Edda, Avalon, Excalibur, Victoria, Reeves og Jubileum. Forsøksopplegget var eit blokkforsøk med fire gjentak og to forsøksstre av kvar grunnstamme/sort kombinasjon. Den sjølvfertile sorten Opal vart nytta som grensetre og pollensort.

Trea vart planta som grønpisk i juli med ein planteavstand på 2 x 4 m og forma som fri spindel. Trea vart stelte som ei tradisjonell plommeplanting når det gjeld gjødslingspraksis og plantevern. I plantearada var det ei vegetasjonsfri stripe med dropevatning og gras i køyregangane. Trea vart årleg handtynnte til om lag 5 cm mellom kvar frukt. Avling, fruktstorleik og oppløyst tørrstoff vart registrert i avlingsåra og stammetverrmål målt etter vekst avslutning kvart år.

## Resultat

Vekst av trea:

Dei fleste grunnstamme/sort kombinasjonane gav ein



rask tilvekst. Etter sju vekstsesongar har dei mest sterktveksande kombinasjonane fylt den tildelt plassen i rekkja og nådd ei høgd på 2,5 m. Det har vore treutgang hjå grunnstammene Marianna og Wangenheim. For Wangenheim gjeld det sortane Edda, Avalon, Reeves og Victoria og for Marianna sortane Edda og Jubileum. Det har ført til at det statistiske grunnlaget er svekt for å vurdere desse kombinasjonane.

Eit mål på trestorleiken er stammetverrmålet målt 25 cm over podestaden. Ved slutten av den 7. vekstsesongen var trea størst for sortane Avalon, Excalibur og Jubileum poda på St. Julien A og for dei andre tre sortane på Marianna (Tabell 1). Grunnstamma Wangenheim gav minst tre hjå alle sortane bortsett frå hjå Excalibur.

#### Avling og fruktkvalitet:

Den første vesle avlinga vart registrert i den fjerde vekstsesongen. Det var store avlingsskilnader mellom dei ulike grunnstammene som vart prøvde. I tabell 2 er det framstilt den akkumulerte avlinga pr. tre av dei ulike kombinasjonane dei fire første avlingssåra. Sorten Edda som modnar midt i august, var produktiv

til alle grunnstammene bortsett hjå Wangenheim, men gav minst avling av alle sortane. Dei andre sortane er modne frå midt i september. Tilsvarande resultat vart funne hjå sorten Avalon, men den akkumulerte avling over fire år var tre gonger så høg. Trea med sorten Excalibur gav tilnærma lik avling hjå alle fire grunnstammene men samla avling var mindre enn hjå Excalibur. Victoria som er sjølvstøvande har gjeve størst samla avling på dei mest kraftigveksande grunnstammene St. Julien A og Marianna. Sorten Reeves er kraftigveksande og kom seint i bering. Statistisk størst avling vart oppnådd på grunnstamma Pixy for denne sorten. Jubileum er ein produktive sort som kjem tidleg i bering.

Størst avling vart oppnådd på St. Julien A og Pixy. Viktige kvalitetskomponentar som fruktstorleik og sukkerinnhald i plommene vart lite påverka av dei ulike grunnstammene (Tabell 3 og 4). Sortane Edda og Victoria produserte dei minste plommene. Dei andre sortane har store frukter. For alle sortane var det nær samheng mellom fruktkvalitet og avling. Både fruktvekta og mengda av oppløyst tørrstoff minka med aukande avling. Men mengda av oppløyst tørrstoff var generelt høgast for sortane Edda og Avalon.

Tabell 1. Stammeareal (cm<sup>2</sup>) av plommetre ved slutten av den sjuande vekstsesongen av fire grunnstammer og seks sortar. IS = ikkje statistisk skilnad.

Grunnstamme	Sort					
	Edda	Avalon	Excalibur	Victoria	Reeves	Jubileum
St. Julien A	32,7	53,4	74,5	39,6	47,8	31,1
Pixy	31,7	45	39,9	28,3	42,8	30,6
Wangenheim	20,1	34,5	57,4	29,8	26,4	21,9
Marianna GF 8-1	47,0	48,2	65,8	47,7	60,0	27,6
Minste sikre skilnad	7,1	13,9	15,9	8,0	12,0	IS

Tabell 2. Akkumulert avling 2002-2004, kg pr tre, hjå sju år gamle plommetre av fire grunnstammer og seks sortar. IS = ikkje statistisk skilnad.

Grunnstamme	Sort					
	Edda	Avalon	Excalibur	Victoria	Reeves	Jubileum
St. Julien A	10,0	32,4	18,8	32,4	15,6	28,0
Pixy	11,2	31,2	17,6	22,8	23,2	25,2
Wangenheim	3,6	20,8	17,6	22,4	17,6	18,8
Marianna GF 8-1	8,8	26	22,0	34	14,0	18,8
Minste sikre skilnad	IS	5,6	IS	IS	IS	IS

Tabell 3. Fruktvekt (g) hjå sju år gamle plommetre. Middeltal av åra 2002-05 av fire grunnstammer og seks sortar. IS er ikkje statistisk skilnad.

Grunnstamme	Sort					
	Edda	Avalon	Excalibur	Victoria	Reeves	Jubileum
St. Julien A	44,1	54,5	59,8	42,0	57,7	58,2
Pixy	42,3	51,8	60,2	44,7	61,4	55,3
Wangenheim	43,3	46	62,1	47,7	54,6	54,3
Marianna GF 8-1	42,8	49,4	56,9	46,4	58,6	54
Minste sikre skilnad	IS	IS	IS	IS	IS	IS

Tabell 4. Oppløyst tørrstoff (%) i frukter hjå sju år gamle plommetre. Middell av fire grunnstammer og seks sortar i åra 2002-05. IS = ikkje statistisk skilnad.

Grunnstamme	Sort					
	Edda	Avalon	Excalibur	Victoria	Reeves	Jubileum
St. Julien A	17,1	17,9	14,4	15,6	15,2	16,1
Pixy	18,0	18,5	14,6	16,3	14,7	16,5
Wangenheim	17,1	17,7	15,1	16,9	13,6	16,1
Marianna GF 8-1	17,0	19,7	14,2	15,0	13,6	16,5
Minste sikre skilnad	IS	IS	IS	IS	1,2	IS

Tabell 5. Effektivitet (kg avling pr cm<sup>2</sup> stammeareal) av sju år gamle plommetre. Middell av fire grunnstammer og seks sortar i åra 2002-05.

Grunnstamme	Sort					
	Edda	Avalon	Excalibur	Victoria	Reeves	Jubileum
St. Julien A	0,115	0,247	0,109	0,339	0,153	0,362
Pixy	0,125	0,290	0,202	0,315	0,245	0,400
Wangenheim	0,052	0,245	0,133	0,265	0,265	0,409
Marianna GF 8-1	0,064	0,239	0,147	0,295	0,110	0,235
Minste sikre skilnad	IS	IS	0,091	IS	0,162	IS

#### Avlingseffektivitet:

Avlingseffektivitet er eit mål på kor produktiv ei grunnstamme er sett utifrå trestorleiken. Det vart kalkulert for kvar grunnstamme på grunnlag av avling pr. tre og stammeareal. Den mest effektive grunnstamma var Pixy for alle sortar bortsett for hjå sorten Victoria (Tabell 5). Sorten Edda var den minst effektive av alle sortane og Jubileum den mest avlingseffektive.

#### Diskusjon

I kommersiell fruktproduksjon er det viktig å planta tre som kjem tidleg i bering med frukt av god kvalitet. Den første avlinga vart ikkje oppnådd før i fjerde vekstsesongen i dette forsøket. Ved å planta toårigge og greina tre i staden for grønplisk, ville avlinga kome tidlegare. Vekstkrafta til dei ulike grunnstammene var stort sett i samsvar med det litteraturen seier. Det var store skilnader i avlingsnivå mellom sortane. Etter fire avlingsår, var sortane Avalon, Victoria og Jubileum dei mest produktive. Men det er ein samanheng mellom vekstkrafta til grunnstamma og storleiken på kronevolumet. Grunnstammene St. Julien A og Pixy var dei mest produktive. Overraskande stor avling var oppnådd med den kraftigveksande sorten Reeves som var poda på Pixy dei første åra. Deretter byrja det å jamna seg ut når dei andre grunnstammene kom i bering. Blomstermengda vart dømd den fjerde vekstsesongen. Pixy oppnådde høgaste poeng av alle grunnstammene og dette var særleg markert for sorten Reeves. Alle grunnstam-

mene produserte store frukter med høgt sukkerinnhald.

#### Konklusjon

Den kraftigveksande grunnstamma St. Julien A er framleis ei velegna stamme til dei fleste plommesortar. Men grunnstamma Pixy er mindre sterktveksande, er avlingseffektiv og er også godt egna som ei plommegrønnstamme. Til sorten Reeves er Pixy det beste alternativet.

#### Litteratur

- Brooks and Olmo, 1997. Register of fruit and nut varieties. Third edition. ASHS Press. 744 pp.
- Husabø, P. 1971. Sort- og grunnstammeforsøk med plommer. Statens Forsøksgard Njøs. 1820-1970 : 28-59.
- Jones, R. 1988. Plum breeding. East Malling Research Station. Annual report for 1988. p. 32.
- Rozpara, E. and Z.S. Gryzb. 1998. Growth and yielding of some plum cultivars grafted on the Wangenheim prune seedling. Acta Hort. 478: 91-94.
- Ystaas, J. and O. Frøyenes. 1993. Performance of five rootstock over 17 years to five commercial important plum cultivars in Norway. Norwegian J. Ag. Sci. 7: 267-274.

Ystaas, J., Måge, F., Husabø, P and O. Frøynes. 1994. Performance of Eruni and Pixy as rootstocks for European plum cultivars in a northern climate. Norwegian J. Ag. Sci. 8: 115-126.

Webster, A.D., 1980. Pixy, a new dwarfing rootstock for plums, *Prunus domestica* L. J. Hort. Sci. 55(4): 425-431.

Werlemark, G. 1995. Jubileum. I "Sortar förädlade vid Balsgård 1943-1994. Balsgård - Institutionen för hortikulturell växtförädling. 43 s.

# Haustetid for plommer

EIVIND VANGDAL

Bioforsk Vest Ullensvang

Eivind.vangdal@bioforsk.no

## Innleiing

Ujamn kvalitet og mogningsgrad på dei marknadsførde plommene er ei tilbakevendande utfordring i produksjon og omsetning av plommer. Ulike tiltak har vore prøvde, og alle ledd i produksjons- og omsetningskjeda må gjera sine tiltak for å redusera problemet. Dette er ein viktig føresetnad for vekst i norsk plommeproduksjon.

Hjå dyrkarane er vurderinga av rett haustetid ofte drøfta. Dette vil alltid til ein viss grad vera ei subjektiv vurdering hjå den som plukkar frukta. For kjernefrukt kan ein jodtest visa utviklinga i frukta. Noko tilsvarande har ein ikkje for plommer.

Ein vil i dette innlegget gje eit oversyn over viktige faktorar ved vurdering av rett haustetid, og kva verknad dette har på kvalitet, kvalitetstap og svinn under marknadsføringa av plommer.

## Kvalitetskrav

### Ytre faktorar

Det er eit generelt ynskje om store, velutvikla og velforma plommer med tiltalende ytre. Storleik er lett å måla (som diameter eller vekt), medan dei andre ytre kvalitetsfaktorane er meir baserte på subjektive vurderingar. Dette gjeld m.a.:

- Mengd dekkfarge (raud, fiolett, blå)
- Skifte i grunnfarge frå grøn til gul
- fastleik

### Indre faktorar

Søtleik og balansen mellom søt og syrleg smak er dei mest viktige indre kvalitetsfaktorane. Dette kan målast som prosent oppløyst turrstoff (refraktometerverdien) og titrerbar syre. Vangdal (1985) fann at plommer med mindre enn 12,5% oppløyst turrstoff ikkje var akseptable for friskkonsum. Høvet mellom refraktometerverdi og titrerbar syre bør vera mellom 12 og 24.

### Haldbare plommer

Svinnet under omsetning av plommer er anslagsvis

kring 20% (Vangdal 2003). Lite mogne plommer er mindre utsette for røtning, og i omsetningsleddet ynskjer dei difor plommer som er hausta lite mogne. At desse i liten grad utviklar akseptabel kvalitet under vegs i omsetningskjeda har, førebels, vore lagt lite vekt på.

Rett haustetid vil såleis vera ein balanse mellom mest mogleg tremogen frukt med god smaks kvalitet, og ei litt mindre mogna, men litt meir haldbar, frukt.

## Einsarta vurdering av mogningsgrad

### Fargekart

Dyrkarane sine vurderingar av kva som er lite mogne, tremogne og velmogne plommer er individuelle. I eit forsøk (Vangdal m.fl. 2003) analyserte ein prøver av det tre ulike dyrkarar kalla lite mogne, middels mogne og vel mogne Victoria plommer. Resultata viser at vurderingane er nokså ulike.

Tabell 1. Refraktometerverdi i prøver av lite, middels og vel mogne plommer frå tre dyrkarar

Dyrkar	Lite mogne	Middels mogne	Vel mogne
1	11,8	13,0	14,6
2	14,8	15,5	15,0
3	12,3	13,6	13,5

For m.a. eple og søtkirsebær er det utarbeidd fargekart som viser fargeutvikling. Plommesortane me dyrkar i Noreg er så ulike i farge at ein må ha ulike fargekart til dei ulike sortane. Ein har prøvd å visa farging ved ulike mogningsgrader av sortane Excalibur, Reeves, Victoria og Jubileum (Vangdal m.fl. 2003), men dette arbeidet må vidareførast for å utvikla brukbare hjelpemiddel for å få ein mogningsgrad på dei hausta plommene.

### Maskinell sortering

I Norge er det tradisjon for at dyrkarane står for sorteringa og pakkar plommene i salsemballasje. Fleire marknadsaktørar ynskjer at alle marknadsførde plommer skal vera storleiks- og fargesorterte ved

fellespakkeri. Dei prøver ein har gjort så langt, har vist varierende resultat. Utfordringane ligg m.a. i avlange plommer og mjuke frukter.

### Rett haustetid for Jubileum?

Med gode rutiner, fargekart og eventuell maskinell sortering kan ein få ein jamn kvalitet av dei fleste plommesortane. Men det viser seg at Jubileum er svært vanskeleg å vurdere.

### Farge er eit dårleg kriterium for Jubileum

Jubileum utviklar tidleg blå dekkfarge, og vår røynsle tilseier at plommene skal vera heilt blå før dei vert hausta. Dermed er det vanskeleg å vurdere rett haustetid for Jubileum ut frå både mengda av dekkfarge og grunnfarge.

I eit forsøk fekk domarar med god kjennskap plukka ut prøver med lite mogne, middels mogne og vel mogne plommer av Reeves og Jubileum. Deretter vart refraktometerverdien målt i kvar einiskild plomme.

Som det går fram av Tabell 2 varierte refraktometerverdien i det domarane vurderte som lite mogne plommer frå 9,5% til 17,5%. For Reeves var det ikkje på langt nær så stor skilnad mellom den lågaste og høgaste målte refraktometerverdien.

**Samanheng mellom fastleik og refraktometerverdi**  
Vangdal m.fl. (2003) analyserte 50 plommer av Jubileum for refraktometerverdi, storleik (diameter), grunn- og dekkfarge og fastleik (innsynking). Forsøket vart gjennteke i 2004. Begge åra fann ein for Jubileum best samanheng mellom refraktometerverdien og fastleik; minst med storleik.

For sortar som Excalibur, Reeves og Victoria er det ein klår samanheng mellom kvalitet og dekkfarge. For mange plommesortar er såleis dekkfarge ein god måte å vurdere utviklingstrinnet for frukta.

Tabell 3. Samanheng (korrelasjonskoeffisient) mellom refraktometerverdi og storleik (diameter), trykkfastleik, dekkfarge og grunnfarge hjå Jubileum.

	2002	2004	P
Storleik	0,18	0,01	i.s.*
Fastleik	0,43	0,17	< 0,001
Dekkfarge	0,35	0,10	0,07
Grunnfarge	0,31	0,07	0,10

\*) i.s. = ikkje statistisk sikker samanheng

### Vidare arbeid

Sognefrukt AB, Hardanger Fjordfrukt og Innvik frukt-lager har i samarbeid med Bioforsk Vest Ullensvang og Njøs starta eit prosjekt "Norske kvalitetsplommer - friske fram til forbrukar". Der vil ein ta opp m.a. rett haustetid, god logistikk med optimal temperatur frå frukthagen til forbrukaren og tilpassing av maskinell sortering av norske plommer.

### Konklusjon

For dei fleste plommer kan fargeutvikling nyttast for å vurdere rett haustetid. For Jubileum er fastleik eit betre kriterium

Fargekart for dei ulike plommesortane kan for dei fleste sortane gje meir einsarta mogningsgrad i dei hausta plommene.

Dyrkarane og omsetningsleddet må verta samde om kva mogningsgrad ein ynskjer for ulike marknader.

### Referansar:

Vangdal, E. 1985. Quality Criteria for Fruit for Fresh Consumption. Acta Agric Scand 35:41-47.

Vangdal, E. 2003. Svinn under omsetning av plommer. Bondevennen 34/35:12-14.

Vangdal, E., Hjeltnes, S.H. og L. Sekse 2003. Sluttrapport frå prosjekta "Auka omsetning av norske plommer med betre marknadstilpassa produksjon" og "Indre og ytre kvalitet hos plommer" for Bama-gruppen. 19s + vedlegg.

Tabell 2. Gjennomsnitts refraktometerverdi og lågaste og høgaste verdi hjå Reeves og Jubileum plommer vurderte som lite, middels eller vel mogne.

Sort/mogningsgrad	Gjennomsnitt	Refraktometerverdi (%)	
		Lågaste verdi	Høgaste verdi
Jubileum / lite mogne	12,2	9,5	17,5
Jubileum / middels mogne	14,0	12,2	18,4
Jubileum / vel mogne	18,0	14,8	20,7
Reeves / lite mogne	11,9	11,2	12,7
Reeves / middels mogne	12,3	11,4	13,5
Reeves / vel mogne	14,2	13,2	15,2

# Flergangsblomstrende jordbærsorter - sorter og dyrkingsteknikk

ANITA SØNSTEBY<sup>1</sup> OG OLA M. HEIDE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bioforsk Øst Kise; <sup>2</sup>Universitet for miljø- og biovitenskap, Inst. for naturforvaltning

anita.sonsteby@bioforsk.no

## Sammendrag

Bioforsk Øst Kise leder prosjektet "Studier av remonterende jordbærsorter for utvidet sesong og økte avlinger". Prosjektet startet i 2004 og skal avsluttes i 2007. Planteforsk er ansvarlig for prosjektet, med Universitetet for miljø- og biovitenskap som samarbeidspartner. Hensikten er å frembringe ny og grunnleggende kunnskap om bruk av flergangsbærende (remonterende) jordbærsorter i Norge, og å utvikle dyrkingsteknikker som forventes å gi grunnlag for en økt og mer forutsigbar produksjon av kvalitetsbær fra mai til september.

Flergangsblomstrende jordbærsorter beskrives ofte i litteraturen som dagnøytrale planter, som blomstrer uavhengig av daglengden, men blomstringsforholdet er uklart. Våre foreløpige resultater med sortene 'Rita' og 'Elan' viser at disse sortene er kvantitative langdagsplanter, dvs. blomstringen framskyndes av lang dag, men plantene vil også blomstre under kortdagsforhold, men noe forsinket. Dette vil i så fall bety at sortene bør dyrkes på en noe annen måte enn om de var dagnøytrale, både for å øke avlingene og for å produsere utløpere. I prosjektets første fase er det gjennomført forsøk i veksthus og klimakammer, og det er etablert et sortsforsøk med sju flergangsblomstrende- og tre kortdagsorter i plasttunnel i bakken ved Bioforsk Øst Kise.

## Innledning

Klassifiseringen av jordbærsorter i litteraturen er uklar, fordi den baserer seg både på blomstringsfysiologiske reaksjoner og dyrkingstekniske/agronomiske egenskaper hos sortene. For alle praktiske formål er det enklest å gruppere sortene i engangsblomstrende (single cropping) og flergangsblomstrende sorter (multiple cropping). De siste blir også ofte kalt remonterende eller gjenblomstrende.

Blomstringsfysiologisk sett er det godt dokumentert

at de engangsblomstrende sortene (alle våre tradisjonelle hovedsorter) er kortdagsplanter. De danner blomsteranlegg ved kort dag om høsten, og blomstrer og gir bær neste vår og sommer (pga. at blomstringen utviklingen skjer i lange dager på våren, er det egentlig mest korrekt å definere disse som kortlangdagsorter, som blomstrer raskest når de får kort dag etterfulgt av lang dag).

Den blomstringsfysiologiske grupperingen av de flergangsblomstrende sortene er derimot ganske uklar og forvirrende i litteraturen. På grunnlag av sin omfattende undersøkelse på 1920- og 30-tallet, konkluderte Darrow & Waldo (1934) at "everbearing cultivars are long day plants forming flower buds under the long days of summer".

Mange seinere undersøkelser oppgir imidlertid at slike flergangsblomstrende sorter er dagnøytrale, og blomstrer uavhengig av daglengde (Nicoll & Galletta 1987; Durner & Poling 1988; Hancock 1999). For å gjøre forvirringen komplett, skiller f. eks. Durner & Poling (1988) også mellom everbearing og dagnøytrale sorter.

Viktige årsaker til denne forvirringen bunner trolig i genetiske ulikheter (ulik grad av flergangsblomstring). Dessuten er det svært vanskelig å etablere vegetative morplanter og utløpere av de flergangsblomstrende sortene pga. deres blomstringsvillighet. De fleste (kanskje alle) forsøk med disse sortene har derfor vært startet med plantemateriale som allerede er indusert til å blomstre.

For å unngå dette problemet har vi utført forsøk med den frøformerte flergangsblomstrende sorten 'Elan'. Dermed kan man starte med unge frøplanter som er helt vegetative.

Jordbærplantas basale blomstringsfysiologiske reaksjoner er helt avgjørende for mengde, tidspunkt og

lengde av blomstringen, og dermed også for tidspunkt for høsting, lengde av høstperioden, og størrelse på avlinga. Dagens bærproduksjon i plasttunnel og veksthus, og særlig ved bærproduksjon utenom ordinær sesong, må derfor bygges på kunnskap om mulighetene for kontroll av blomstringsprosessen hos planta.

I dette prosjektet er målet blant annet å øke forståelsen av hvordan vi best mulig kan utnytte det potensialet til disse flergangsblomstrende sortene gir. For jordbærneringen vil det bety tilgang til kunnskap om hvordan vekst og blomstring hos disse sortene påvirkes av temperatur og daglengde. I prosjektet vil vi undersøke følgende: 1. Samspill av temperatur og daglengde på blomstring og vegetativ vekst 2. Sortsforskjeller 3. Tilpassing til produksjon i en utvidet sesong på friland under plasttunnel.

I prosjektets første fase har vi gjennomført forsøk i veksthus og klimakammer, og et sortsforsøk med sju flergangsblomstrende- og tre kortdagsorter etablert i plasttunnel.

### Samspill av temperatur og daglengde på blomstring og vegetativ vekst

Sortene var 'Rita', 'Rondo', 'Ridder', 'G3 32/1-04', 'Everest', 'Flamenco' og den frøformerte F1 hybrid 'Elan'. Planter ble alt opp i kort og lang dag (henholdsvis 10 og 24 t) ved 21°C. Da plantene hadde fem utviklede blad, ble de gitt fem uker ved 9, 15, 21 og 27°C, og deretter satt i veksthus ved lang dag (24 t) og 20°C, for ukentlig registrering av blomstring og vegetativ vekst.

For å unngå at plantematerialet i forsøket var indusert, ble det startet med så små utløperspisser som mulig. Det viste seg vanskelig å ale opp planter fra små skuddspisser, så dataene er begrenset for flere av sortene. Her vil vi derfor presentere data for 'Rita' og den frøformerte sorten 'Elan'.

Alle plantene blomstret til slutt, uavhengig av daglengde og temperatur, men blomstringen ble sterkt påvirket og framskyndet med fire til fem uker ved lang dag ved alle temperaturer (Fig. 1). Ved 21 og 27°C hadde planter i LD modne bær før planter i KD hadde synlig blomsterstand.

Et overraskende resultat var at blad- og utløperproduksjon ble signifikant større hos planter i KD. Denne forskjellen økte med stigende temperatur. Dette

skyldes trolig at blomstringen blir utsatt under KD forhold, og at plantene dermed danner flere blad- og utløpere før blomster dannes.

De sortene vi har undersøkt ser ut til å være kvantitative langdagsplanter. Det vil si at blomstringen framskyndes av lange dager, men planta vil etter en tid også blomstre under kortdagsforhold. Dette betyr at blomstringen kan utsettes og den vegetative veksten økes ved å gi plantene kort dag under oppaling. Dette vil fremme utløper- og bladproduksjon, og gi kraftige planter med større avlingspotensial.

### Dyrkingsteknikk

I England har flergangsblomstrende sorter blitt brukt i flere år. De dyrkes i plasttunneler i pletter eller torvsekker, for å gi avling fra august til oktober. Blomster fjernes fra planta fram til juli, for å fremme den vegetative veksten, som er nødvendig for å få ei god avling. Plantene høstes fra august til oktober, og gir fra 1,5 til 2 kg bær per plante under optimale forhold.

Utfordringene er flere ved dyrking av flergangsblomstrende sorter. Kulturen er arbeidskrevende, og krever også investeringer i form av veksthus eller plasttunneler. Gjødsling og plantevern gir store utfordringer, på grunn av en lang blomstrings- og høstperiode. Alternativer kan være plantevernmidler med kort sperrefrist, alternative midler som svovel og planteoljer, eller biologisk bekjemping med f. eks nyttesopp og nyttedyr.

I Norge dyrkes 'Elan' til vinterproduksjon av jordbær. 'Elan' har vært en god erstatte for 'Korona' til dette formålet (Grimsby pers. komm.). Spesielt fordi man unngår behovet for gjentatte kortdagsbehandlinger.

Noen få bærprodusenter prøver også sortene 'Elan' og 'Rita' i plasttunnel i Norge, for å kunne forlenge høstesesongen utover høsten. Ved oppstart av en slik produksjon, er det også viktig å vurdere marked og omsetningsmuligheter.

I prosjektet vil vi på bakgrunn av grunnleggende kunnskap om samspill mellom temperatur og daglengde på generativ- og vegetativ vekst, avling, og høstkurve igjennom sesongen hos flergangsblomstrende typer av jordbær, legge et grunnlag for dyrkingsteknikk for anvendelse av slik kunnskap.



## Sorter

Flere jordbærforedlingsprogram har vist økende interesse for utvikling av flergangsblomstrende jordbærsorter de seinere åra. I Norge har Dr. Johannes Øydvin ved UMB frigitt sortene 'Rita', 'Rondo', og 'Ridder', og han har flere interessante nummersorter, blant annet med røde og rosa blomster, under utprøving. Disse sortene er tenkt både til bærproduksjon for yrkesdyrkere, og til hagesentre for salg til dekorasjon og ampler.

Fra utenlandske foredlingsprogram er sorter som 'Everest' (Edv. Vinson Ltd., UK), 'Flamenco', 'Malling Pearl', 'Malling Opal' (HRI - East Malling, UK) og 'Elan' (ABZ Seeds, NL) frigitte flergangsblomstrende sorter med lovende egenskaper med hensyn til avling og kvalitet.

I 2005 ble det etablert et sortsforsøk med 'Rita', 'Rondo', 'Ridder', 'G3 32/1-04', 'Everest', 'Flamenco', 'Elan', 'Korona', 'Florence' og 'Frida' i plasttunnel direkte i bakken, ved Bioforsk Øst Kise. 'Malling Pearl' og 'Malling Opal' er tatt inn i landet, og står nå i karantene for testing av farlige skadegjørere.

## Konklusjon

Bruken av flergangsblomstrende jordbærsorter er på frammarsj ute i verden, men den plantefysiologiske

bakgrunnen for blomsterknoppdanning er uklar. Forsøk gjennomført ved fytotronen ved UMB, Ås, viser at de flergangsblomstrende sortene 'Rita' og 'Elan' er kvantitative langdagsplanter, dvs. at blomstringa framskyndes av lange dager, men at plantene over tid også vil blomstre under kortdagsforhold. Flergangsblomstrende planter er som regel svaktvoksende med lite blad- og utløperproduksjon. Vi anbefaler derfor å gi plantene kort dag under oppal, for å øke den vegetative veksten.

## Referanser

Darrow, G.M. & Waldo, G.F. 1934. Responses of strawberry varieties and species to duration of the daily light period. USDA Tech. Bul. 453: 1-31.

Durner, E.F. & Poling, E.B. 1988. Strawberry developmental responses to photoperiod and temperature: a review. *Advances in Strawberry Production*, 7: 6-15.

Hancock, J.F. 1999. Strawberries. *Crop Production Science in Horticulture*: 11, CAB International, Wallingford.

Nicoll, M.F. & Galletta, G.J. 1987. Variation in growth and flowering habits of Junebearing and everbearing strawberries. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 112(5): 872-880.

# Jordbærsortar for friskkonsum og industri

ARNFINN NES OG BJØRN HAGEBERG

Bioforsk Øst Kise, 2350 Nes Hedmark

arnfinn.nes@bioforsk.no

**Nøkkelord:** avling, bærstorleik, friskkonsum, industri-jordbær, jordbærsortar, kvalitet

## Samandrag

Nye jordbærsortar og ein del lovande seleksjonar vert kontinuerleg prøvde i dyrkingsforsøk ved Planteforsk Kise. Etter eitt eller to år vert nokre av dei mest interessante i tillegg prøvde i litt større omfang hjå aktive dyrkarar. Sortane vert ved første prøving vurderte for viktige eigenskapar for dyrking, resistens mot viktige skadegjerarar, avlingsevne og kvalitet. Dei siste åra har 'Florence' og 'Frida' vorte tilrådd for vidare prøving i praktisk dyrking.

'Florence' er om lag 10 dagar seinare enn 'Korona' og har vore godt motteken i marknaden for friske bær. Sorten har store bær som held seg godt i omsetnaden, og dei næraste åra vil syna om sorten vert viktig for næringa. 'Frida' er tidleg med stor avling og svært store bær, men det er diverre funne at også den sorten får åtak av jordbærmjöldogg (*Sphaerotheca macularis*) når plantene vert dyrka utan sprøyting. Smaksqualiteten er til no vurdert frå svært fin til middels. På grunn av fargen, er ingen av sortane aktuelle for industrien. 'Yamaska' er ein sein, canadisk sort som bør prøvast i praktisk dyrking. 'Kimberley' er svært svak for jordbær-svartflekk (*Colletotrichum aucutatum*) og bør difor ikkje dyrkast. 'Symphony' har liten verdi fordi bæra er lite faste og kvaliteten for svak.

Stabburet AS har prøvd fleire nye og eldre sortar som råstoff for kokt og rørt syltetøy. Seleksjonen PK97.48.1 frå Planteforsk sitt foredlingsprogram var den beste for begge produkta og bær av sorten vart sist sommar prøvd for nye og eldre produkt i større omfang. Forsøka synte at sortane 'Frida', 'Korona' og 'Florence' var svake som råstoff for industrien.

## Innleiing

Jordbær er ei plante som veks og vert dyrka over det meste av verda, og det vert heile tida utvikla nye

jordbærsortar for ulike dyrkingsområde. Dei fleste foredlarane freistar å laga sortar med god kvalitet som friske bær. Det er marknaden for friske bær som betyr mest og som såleis er den mest interessante. I Europa er Polen den største produsenten av fleire bærarter. Der vert framleis jordbærsorten 'Senga Sengana' dyrka, og det er framleis nesten berre den sorten som vert nytta for industrimarknaden. Så lenge industrien har fått billeg råstoff av 'Senga Sengana' med god kvalitet, har det vore lite spørsmål etter nye sortar for industribær. Etter som prisen på bæra også i Polen har stige mykje siste åra, høyrer vi no om at foredlarane i Europa også har börja interessera seg for å utvikla sortar for industrien.

'Senga Sengana' har eigenskapar som har gjort han til ein kombinasjonssort - ein sort som kan nyttast både for industri- og ferskvaremarknaden. Dagens krav til kvalitet er særst store, og det vert difor etter kvart krav om spesialsortar for ulike marknader.

## Krav til bærkvalitet

Kvaliteten på jordbæra vert oppfatta som særst god her i landet. Det vert ofte forklara med gode dyrkingsforhold: kjøleg klima, godt lys og lange dagar. Klimafaktorane er viktige for å utvikla bær med god kvalitet, men den genetiske variasjonen innanfor jordbær er også svært stor, og det er mange faktorar som tel med i kvalitetsomgrepet.

Det vert stilt ulike krav til viktige kvalitetsfaktorar når bæra skal nyttast som friske eller om dei skal konserverast.

For friske bær er følgjande kvalitetsfaktorar dei viktigaste:

- Store, litt mørke og jamne bær med mykje aroma og god smak.
- Faste bær med sterkt skinn som gjev bæra god lagringsevne og robuste i omsetnaden.
- Bæra må dessutan vera velforma med fin utsjånad og utan synlege teikn på skadegjerarar.

Når bæra skal nyttast i industrien, er dei viktigaste kvalitetsfaktorane følgjande:

- Mørk og stabil farge og godt gjennomfarga bær.
- Høgt innhald av både syre og sukker, men syreinnhaldet er særleg viktig.
- Moderat bærstorleik.

#### Fleire krav til sortane

Krava til ytre og indre kvalitet hjå bæra er viktige, men for at ein ny sort skal vera interessant, må fleire andre krav oppfyllest:

God resistens mot viktige sjukdomar, midd og skadeinsekt er eit viktig grunnlag for friske planter og redusert bruk av kjemisk plantevern. Det aukar tryggleiken for kvaliteten og gjev ein enklare og billigare produksjon.

Klimatilpassa plantemateriale med god overvintring av plantene sikrar høg og jamn produksjon gjennom heile omløpet.

Avlingsevne og bærstorleik er viktige eigenskapar for både dyrkarar og forbrukarar.

Evne til å tola hausting, transport og omsetnad er andre viktige eigenskapar.

#### Prøving av nye sortar og seleksjonar

Av meir enn 240 sortar som har vore prøvde på Kise og andre stader i landet gjennom åra har berre eit fåtal kome i dyrking og fått stor verdi. Dei beste sortane våre i dag har kome frå ulike stader, så det er vanskeleg å seia kvar det er best sjanse for å få gode sortar frå: 'Senga Sengana' er tysk, 'Korona' hollandsk, 'Bounty' kanadisk. I tillegg til at vi har fått nokre gode norske sortar. Engelske eller skandinaviske sortar har sjeldan hevda seg som gode handelssortar hjå oss. Det vert såleis interessant å sjå om 'Florence' og 'Frida' vil bryta dette mønsteret.

Det er stort behov for nye sortar i jordbær i heile Skandinavia, og interessa for resultatane frå sortsprøvinga er stor. I dette arbeidet er det viktig å samarbeida med forbrukarane gjennom salsorganisasjonane og industrien. Det har vore gjort for jordbær siste åra og synt seg svært nyttig. Samarbeidet har gjeve nyttig kunnskap om sortane i ulike marknader med ulike krav og forventningar.

Frå Planteforsk sitt foredlingsprogram har interessante seleksjonar vore prøvde i forsøk i fleire landsdelar. Dei beste utvala har i samarbeid med lokale

forsøksringar så vorte planta hjå utvalde dyrkarar i viktige område, støtta av midlar frå aktuelle fylke i landet.

#### Resultat frå sortsprøvinga siste åra

Sortane 'Korona' og 'Polka' har vore nytta som kontrollsortar i sortsforsøka siste åra. Dei nyaste sortane som siste tre åra har vore samanlikna med dei er: 'Kimberley', 'Symphony', 'Yamaska', 'Florence' og 'Frida'.

'Kimberley' er ein hollandsk sort som fekk stor interesse i Skandinavia for eit par år sidan og vart mykje planta både i Sverige og Danmark. Interessa vart kraftig svekka då det kom meldingar frå både Danmark og Sverige om at sorten var svært utsett for soppsjukdomen jordbærsvartflekk (*Colletotrichum acutatum*) som då var nokså ny og lite kjend i våre område. Sorten modnar hjå oss om lag som 'Korona'. Både avling og bærstorleik er bra, men kvaliteten er berre middels. Vi vil difor ikkje rå til at sorten vert planta meir.

'Symphony' er ein engelsk sort som var lansert kraftig for nokre år sidan. Også denne sorten har hjå oss vore berre middels i dei fleste eigenskapar, og tilrådinga for sorten vert som for 'Kimberley'.

Sorten 'Yamaska' er kanadisk og vi meiner at han bør prøvast meir i større omfang i praktisk dyrking i samarbeid med marknaden. Sorten er svært sein. Det gjeld også utviklinga om våren, og første åra vart dette oppfatta som om plantene var frostskaade. Vidare prøving har synt at det ikkje var rett og at plantene toler vinteren godt. Bæra modnar også seint, og sidan det lenge har vore behov for seine sortar, og sidan plantene er svært friske og bærkvaliteten bra, tilrår vi at sorten vert planta som prøvesort.

'Florence' er ein engelsk sort som har vorte svært godt motteken i ferskvaremarknaden. Også denne sorten er sein - om lag 10 dagar etter 'Korona'. Plantene er friske, avling og bærstorleik er bra og bæra held seg godt i omsetnaden. Bæra hjå engelske sortar er ofte litt lyse, men fargen hjå 'Florence' er fin og bra raud. Berre vidare dyrking vil syna kor viktig sorten vil verta, men til no har det vore svært positive tilbakemeldingar både frå dyrkarane og marknaden om denne sorten.

'Frida' er den nyaste norske sorten som har vore prøvd dei siste åra. Det vart tidleg stilt betydelege

forventningar til sorten. Ei rask og grundig prøving av sorten vart hindra av at det vart funne planter smitta av soppsjukdomen jordbærsvartflekk (*Colletotrichum acutatum*) i plantematerialet av sorten. Ei meir praktisk prøving av sorten kom difor først i gang siste året. Dei første forsøka på Kise og hjå nokre dyrkarar synte at han var særers interessant. Det synte seg diverre at utan sprøyting, er heller ikkje plantene av denne sorten særleg sterke mot jordbærmjöldogg (*Sphaerotheca macularis*). Avlinga er stor og bæra svært store. Kvaliteten som friske bær er god, men ikkje eintydig så god som hjå 'Korona'. Dei første bæra har ofte litt dårleg form, men seinare er dei jamne, svært velforma og koniske. Berre vidare prøvedyrking kan syna kor stort omfang sorten vil få.

**Prøving av nye sortar og seleksjonar for industrien**  
Stabburet AS har siste åra vore interesserte i samarbeid for å prøva nye sortar for industrien. Nye trendar i marknaden har stimulert til utvikling av nye, mindre søte produkt. Stabburet AS utvikla for nokre år sidan nye typar kokt syltetøy med redusert sukkerinnhald. Det har på få år teke over store deler av marknaden. Rørt syltetøy med endå mindre sukker er eit produkt som kan vera interessant framover.

Nye produkt stiller andre krav til kvaliteten på råstoffet, og det er difor interessant å prøva både nye og eldre sortar i dette arbeidet.

'Senga Sengana' er den heilt dominerande industri-sorten, og er difor standard. 'Polka' har vore nytta ein del som industrisort i Noreg siste åra, men det har vore stilt spørsmål om kvaliteten hjå sorten er god nok. Det same gjeld 'Korona'. Dei vart difor begge med i forsøka. Dei nye sortane 'Florence' og 'Frida' var det og interessant å studera for industriell bruk. Den norske seleksjonen PK97.48.1 vart med fordi han å laga svært fint og godt syltetøy. Den seleksjonen vart difor også vald å vera med.

Bær av sortane vart hausta om lag midt i sesongen og levert til fabrikk berre få timar etter hausting. Der vart halvparten nytta med det same som friske bær som råstoff for rørt syltetøy. Seinare vart det og laga rørt syltetøy av frosne bær. Vanleg kokt syltetøy var berre laga av frosne bær.

Ein viktig motivasjon for forsøka var å redusera sukkerforbruket. Dei ulike produkta vart tilsett følgjande mengder sukker:

Vanleg kokt syltetøy:

450 g sukker/kg ferdig syltetøy

Kokt syltetøy med redusert sukkerinnhald:

300 g sukker/kg ferdig syltetøy

Rørt syltetøy:

200 g sukker/kg ferdig syltetøy

#### Smakstesting av syltetøyet

Syltetøyet vart produsert sist i juli, og to månader seinare vart produkta testa av eit smakspanel. Det vanlege, kokte syltetøyet smaka svært søtt og gav små skilnader mellom sortane, medan det var betydelege skilnader mellom sortane for dei to andre produkta. I neste test vart difor berre dei to siste produkta med. Det var åtte deltakarar i smaks-panelet. To var bærprodusentar og to var kvinner. Prøvane av produkta vart presenterte nøytralt i små kvite plastskåler, og prøvane var merka med nummer.

Viktige eigenskapar var sett opp, og det vart nytta poengskala 1 - 9 der høge verdiar var positivt.

#### Eigenskapar som vart vurderte:

Raudfarge - heile massen: Vurdering av raudfargen på heile prøven.

Raudfarge - bær: Vurdering av raudfargen på bæra i prøven.

Jordbærsmak: Vurdering av om produktet hadde jordbærsmak.

Søt smak: Vurdering av kor søtt produktet var.

Frisk, syrleg smak: Vurdering av kor frisk og syrleg smaken var.

Fastleik og konsistensen hjå bæra: Vurdering av dette i produktet.

#### Resultat av smakstestinga

Resultata av smakstesten av kokt syltetøy er presenterte i tabell 1 og for rørt i tabell 2. Seleksjonen PK97.48.1 var den klart beste som råstoff for kokt syltetøy i denne granskinga (tabell 1). Seleksjonen var klart best i nesten alle eigenskapar.

For dette produktet kom 'Frida' ut som den nest beste, men sorten skilde seg lite frå 'Senga Sengana'. Det var mykje svakare raudfarge hjå 'Frida' enn hjå 'Senga Sengana'. Samanlikna med 'Polka' kom 'Frida' godt ut i granskinga. Norskproduserte og importerte 'Senga Sengana' var

nokså like, men dei importerte fekk i middel litt høgare poeng. 'Korona' og 'Florence' var dei to dårlegaste sortane. 'Florence' fekk minst poeng i fire av seks eigenskapar og 'Korona' i to. Begge sortane hadde dårleg farge og lite "syrleg smak". Seleksjonen PK97.48.1 var også den klart beste som

(*Colletotrichum aucutatum*) og bør difor ikkje dyrkast. 'Symphony' har også liten verdi under våre dyrkingsforhold.

Marknaden for friske bær er heilt dominerande og kvalitetsegenskapar av slike bær er dei viktigaste. Det er likevel positivt med auka interesse for dyrking

Tabell 1. Vurdering\* av ulike kvalitetskomponentar av kokt jordbærsyltetøy. Middel av åtte domarar

Sort	Raudfarge av			Smak		Fastleik og konsistens av bæra		Middel
	Syltetøyet	Bæra	Jordbær	Søt	Syrleg			
Senga Sengana, norsk	6,6	6,3	5,1	4,9	4,6	4,8	5,37	
Senga Sengana, import	7,0	6,3	4,4	5,5	5,0	5,3	5,56	
Korona	5,0	4,0	3,8	5,1	3,8	4,0	4,27	
Polka	6,4	5,3	5,5	6,1	3,9	4,8	5,32	
Florence	4,6	4,0	3,5	5,5	3,4	4,8	4,29	
Frida	6,6	5,9	4,8	6,1	5,0	5,1	5,59	
PK97.48.1	7,8	7,0	5,9	6,6	6,0	5,1	6,40	

\* Poengskala 1 - 9. 1 = svært dårleg, 9 = svært bra, 5 = akseptabelt

råstoff for rørt syltetøy (tabell 2). Seleksjonen var klårt best i tre av seks eigenskapar. For dette produktet kom 'Polka' ut som den nest beste. Her var norskproduserte 'Senga Sengana' betydeleg betre enn dei importerte. 'Frida' hadde lite "jordbærsmak", men var best for "fastleik og konsistens av bæra". Bitane av 'Frida' var svært store og når dei vart delte i skiver. 'Polka' hadde særleg god raudfarge i bæra. 'Florence' var også for dette produktet den dårlegaste sorten. Sorten fekk svært lite poeng for farge, men for "søtsmak" fekk sorten mest poeng.

## Konklusjon

av jordbær til industrien. Hvis industrien får utvikla nye produkt som det er marknader for, er det også behov for å finna fram til sortar som høver godt som råstoff for desse produkta.

Det er difor viktig med nært samarbeid mellom oss som arbeider med sortsprøving og marknadsaktørar for både friske bær og i industrien.

## Litteratur

Tabell 2. Vurdering\* av ulike kvalitetskomponentar av rørt jordbærsyltetøy. Middel av åtte domarar

Sort	Raudfarge av			Smak		Fastleik og konsistens av bæra		Middel
	Syltetøyet	Bæra	Jordbær	Søt	Syrleg			
Senga Sengana, norsk	5,8	5,4	4,9	5,5	5,1	4,4	5,17	
Senga Sengana, import	5,9	5,4	4,8	4,0	4,1	4,1	4,71	
Korona	4,9	4,1	4,9	5,5	4,8	4,3	4,73	
Polka	6,1	6,0	4,5	5,6	4,8	5,3	5,38	
Florence	2,8	2,5	4,3	6,0	4,3	4,3	4,00	
Frida	5,1	5,1	4,1	5,1	3,9	6,3	4,94	
PK97.48.1	6,4	5,5	5,8	5,4	5,5	5,6	5,70	

\* Poengskala 1 - 9. 1 = svært dårleg, 9 = svært bra, 5 = akseptabelt

'Florence' er interessant for vidare prøving i praktisk dyrking. Også 'Frida' bør prøvast meir, men at sorten får åtak av jordbærmjødogg (*Sphaerotheca macularis*) når plantene vert dyrka utan sprøyting er negativt. 'Yamaska' er ein sein sort som og bør prøvast i praktisk dyrking. 'Kimberley' er svært svak for jordbærsvartflekk

Nes, A. & B. Hageberg 2005. Prøving av nye jordbær-sortar for konsum og industri. Plantemøtet Østlandet 2005. Grønn kunnskap 9 (2), 600-606.

Nes, A. & B. Hageberg 2005. Jordbær-sortar. Plantemøtet Vestlandet 2005. Grønn kunnskap 9 (4), 89-96.

# Sortsliste for jordbær 2006

HOLGER DAUGAARD

Forskningscenter Årsløv

Holger.daugaard@agrsci.dk

**Den nye sortsliste for jordbær indeholder ikke helt nye sorter, men listen er forenklet i forhold til tidligere. Sonata og Alice er de nye lovende sorter.**

Det er principielt 'Sortsudvalget for Jordbær', der står bag anbefalingen af den nye sortsliste, men også Jordbær/Hindbær klubben er involveret.

Sortsudvalget er sammensat af personer med et bredt sortskendskab ud hver sin indfaldsvinkel, det vil sige avlere, rådgivning, afsætning og forskning.

## Sortslistens opbygning

Som tidligere er listen opdelt i henholdsvis butikssalg og selvpluk/hjemmesalg. Endvidere er den opdelt i henholdsvis hoved-, special- og prøvesorter.

Hvorledes disse grupper er defineret, ses i underteksterne til tabel 1. Desuden er angivet, hvilke sorter der er licensbeskyttet i Danmark.

### Honeoye, Elsanta og Florence

Gruppen af hovedsorter til butikssalg er reduceret med én sort, nemlig Symphony. Hovedsorterne er dermed Honeoye, Elsanta og Florence, der tilsammen dækker sæsonen. Den tidlige sort Honeoye er fortsat den mest udbredte jordbær sort i Danmark. Den er sund, har store bær og giver et højt udbytte. Elsanta har nu gennem et par årtier stået som hovedsort, frem for alt på grund af dens produktivitet og bærenes holdbarhed. Florence er velsmagende og er den seneste af de tre hovedsorter.

Gruppen af specialsorter til butikssalg er forenklet, idet Polka og Dania er slettet. Polka findes efterhånden kun i økologisk dyrkning, og Dania er blevet erstattet af Florence i de senere år. Symphony rykker ned fra hovedsort til specialsort. Pandora forbliver på listen primært på grund af dens meget sene høstperiode.

### Sonata og Alice

Til gengæld er den nye hollandske sort Sonata avanceret fra prøve- til specialsort. Sorten er efterhånden

grundigt afprøvet i Årsløv og desuden hos et stigende antal avlere, og den ser ud til at være et godt bud på en ny, kommende hovedsort. Sorten er velsmagende og sød - den blev faktisk topscorer ved Jordbærsmagningen i Meyers Madhus både 2004 og 2005. Samtidig har bærrerne et særdeles attraktivt udseende, og de er ikke følsomme for regn lige som Elsanta. Udbytte, holdbarhed og fasthed er også i orden. Høstperioden er et par dage senere end Elsanta.

Blandt prøvesorterne står fortsat Alice, der også er godt afprøvet i Årsløv og i praksis. Også denne sort ser lovende ud. Alice er engelsk og har en god bærekvalitet, blandt andet god smag, størrelse og regnfasthed. Sorten har middelhøjt udbytte og er cirka én uge senere end Elsanta.

## Selvpluk/hjemmesalg

I gruppen af hovedsorter til selvpluk/hjemmesalg er der et par mindre ændringer i forhold til 2005. Det er fortsat Honeoye, Korona, Polka og Florence, der er hovedsorter. Dania er dog slettet som hovedsort og rykket ned som specialsort. Som prøvesorter er også her medtaget Alice sammen med Sonata, der allerede kom ind forrige år.

## Økologisk dyrkning

Blandt sorterne på listen anses Honeoye, Symphony og Pandora for at være brugbare til økologisk dyrkning. Honeoye er meget lidt modtagelig for gråskimmel, men kan få meldug og er desuden modtagelig for visnesyge. Symphony og Pandora er moderat modtagelige for gråskimmel, men ikke for meldug. Det er endnu for tidligt at afgøre, om nogle af prøvesorterne er velegnet til økologisk dyrkning, men i et nystartet økologisk projekt indgår disse nye sorter, så vi får erfaringer på dette område i løbet af de næste par år.

## Forsøg med nye sorter

Der er nu igen kommet aktivitet i sortsafprøvningen i Årsløv. I 2005 blev der givet tilskud fra GAU til et nyt sortsforsøg, der blev etableret som tabletop i sphagnum-sække med og uden tunnel over. Ud over målesorter indgår følgende nye sorter: Babette, Mae, Sonata, Alice og Clery. Der er allerede høstet på sorterne i 2005, og forsøget fortsætter i 2006 med fortsat tilskud fra GAU.

Tabel 1. Sortsliste for jordbær 2006.

Afsætning	Tidlighed	Hovedsorter	Specialsorter	Prøvesorter
Butikssalg	Tidlig	Honeoye		
	Middel	Elsanta	Sonata <sup>N</sup>	Alice <sup>N</sup>
	Sen	Florence <sup>N</sup>	Symphony <sup>N</sup>	
	Meget sen		Pandora <sup>N</sup>	
Selvpluk/ Hjemmesalg	Tidlig	Honeoye		
	Middel	Korona <sup>N</sup>		Sonata <sup>N</sup>
	Sen	Polka		Alice <sup>N</sup>
		Florence <sup>N</sup>	Symphony <sup>N</sup>	
			Dania	

*Hovedsort:* Helt overvejende beregnet til normal handelsomsætning i butikker i hovedsæsonen. Der lægges blandt andet vægt på holdbarhed og attraktivt udseende.

*Specialsort:* Beregnet til at imødekomme specielle formål som for eksempel tidlig/sen plukning, selvpluk, hurtig lokal omsætning, egnethed til frysning eller økologisk dyrkning.

*Prøvesort:* Sorter, der er skønnet interessante, men som endnu ikke er tilstrækkeligt afprøvet i forsøg eller praksis i Danmark. Praktiske erfaringer inddrages ved vurdering af disse sorter, der efter et par år som prøvesorter skal enten ind i eller ud af sortimentet.

*N:* Sorten er licensbeskyttet (nyheds- eller navnebeskyttet) i Danmark. Der tages forbehold for eventuelle ændringer efter afsluttet revision af listen.



# Utvikling av bedre sprøyteutstyr til jordbær - videre resultater

NILS BJUGSTAD<sup>1</sup> OG ANITA SØNSTEBY<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitetet for miljø- og biovitenskap, Inst. for matematiske realfag og teknologi; <sup>2</sup>Bioforsk Øst, Kise

nils.bjugstad@umb.no

## Sammendrag

Et NFR-prosjekt (2002-2005) har blant annet hatt som mål å forbedre eksisterende sprøyteutstyr i jordbær. Væskefordeling, avsatt mengde og dråpedekkevne er estimert visuelt ved bruk av et overflatefluoriserende stoff, Lumogen. I tillegg er det brukt et fluorescerende stoff, Fluorescein, for måling av væskeskonsentrasjon og mengdeanalyse ved hjelp av et fluorometer. Væskemengden økte i løpet av sesongen tilnærmet proporsjonalt med bladmassen. Det ble brukt tre dyser per rad ved første og andre sprøyte-tidspunkt og fem dyser per rad ved siste tidspunkt. Dyser med en toppvinkel på 65 og 80° ved 0,5 MPa viste gjennomgående gode resultater, spesielt med tanke på analysert avsatt mengde. En avstand lik 100 mm til de nærmeste bladene gav best resultat ved første sprøyting, mens en avstand lik 200 mm var best for senere sprøytinger, spesielt med tanke på variasjoner i plantestørrelse i feltet. Bruk av AI (Air Injection)- og DG (Drift Guard) dyser gav et gjennomsnittlig resultat ved tidlig sprøyting, selv om visuell dekkevne grunnet de større dråpene var noe redusert. Da avdriften er størst ved tidlig sprøyting, vil slike dyser være et godt alternativ for å redusere avdriften. DG-dysene gav et gjennomsnittlig resultat også for store planter.

## Innledning

Et prosjekt med mål å forbedre eksisterende sprøyteutstyr i norsk jordbærproduksjon er gjennomført (2002-2005). Bakgrunnen for prosjektet er beskrevet i sin helhet tidligere (Bjugstad & Sønsteby 2003).

## Materiale og metoder

Feltundersøkelser ble gjennomført i sesongene 2003-05. Et utstyr for sprøyting i forsøk ble utviklet og brukt. På denne forsøksprøyta kunne hver dyse innstilles i alle retninger, og vinkelretningen på dusjstrålen avleses. Samme innstilling kunne derfor

enkelt repeteres. Avsetningsforsøk ble kjørt i alle år, mens det i 2005 også ble utviklet en spesialtilpasset metode for å kartlegge avdrift ved sprøyting. Dette er omhandlet i egen publikasjon (Bjugstad & Sønsteby 2006). Her omtales kun avsetningsforsøkene.

Væskemengden ble tilpasset i henhold til økende plantestørrelse, for å sikre tilnærmet samme avsatte mengde plantevernmiddel per cm<sup>2</sup> bladflate.

Ved kartlegging av avsatt væskemengde ble en enkeltrad på åtte meter med jordbærsorten 'Korona', behandlet for hvert forsøksledd. I både 2003 og 2004, ble det brukt en enkel og rask visuell bedømmelsesmetode ved hjelp av det overflatefluoriserende stoffet Lumogen (Bjugstad & Sønsteby 2004). Denne metoden ble brukt for at flest mulige aktuelle innstillinger kunne tas med. Ut fra disse resultatene ble de fem beste leddene pluss LTI-bom og Klip Klap sprøyta tatt med i mer inngående avsetningsforsøk den påfølgende dagen. Forsøkene med visuelle bedømmelse av avsatt væskemengde ble gjentatt for å vurdere dekkevne og fordeling på blomster, blomsterstilker, -knopper samt på de ytre og indre bladenes over- og underside. I 2005 ble i hovedsak disse leddene repetert, i tillegg til noen ekstra ledd for spesielle dyser.

Etter at visuell avsetning var bestemt, ble sprøyta vasket og et nytt sporstoff egnet for måling av væskeskonsentrasjon, Fluorescein LT, ble tilsatt for senere analyse av avsatt mengde sporstoff. Umiddelbart etter at det enkelte ledd var sprøytet, og sprøytevæska hadde tørket opp, ble fem til ti blad og blomster samlet inn i plastposer. Prøvene ble samlet satt i en lukket eske og lagret i et mørkt og temperert rom før avsatt mengde ble analysert. 100 ml destillert vann ble tilsatt hver prøve, for oppløsning og avvasking av fargestoffet. Konsentrasjonen i væska ble målt ved hjelp av et fluorometer (Turner

type 110 AU). Bladene ble tørket, og bladarealet målt. For hvert sprøytetidspunkt ble bladarealindeksen på tre tilfeldige planter i feltet registrert.

Under avvasking av hvert blad ble avsatt mengde på begge sider samlet i en og samme prøve. Ved bruk av spesialutstyr og/eller kunstige objekter, er det mulig å vaske av avsetningen fra over- og undersider separat, men det ville være for tidkrevende og komplisert i disse undersøkelsene (Svensson 2001; Nordby 1969; Bjugstad 1987).

Følgende parametere var inkludert i forsøkene i 2005; vekststadium (3 stadier), flere typer sprøyteutstyr, antall dyser (3 / 4 / 5 per enkeltrad), dyse-type (vanlige flatdyser, lav drift og luft injeksjon, dysestørrelse (015 / 02 / 03), toppvinkel (65° / 80° / 90° / 110°) og dyseavstand (100 / 200 mm). Væskemengden var 6, 9 og 12 liter per 100 m rad for hhv første, andre og tredje sprøyting. Dette ble innstilt ved å skifte dysestørrelse og /eller antall dyser. Endelig fininnstilling ble utført ved tilpasning av kjørehastighet (oftest 3 - 4 km/h). Arbeidstrykket var 0,5 MPa for forsøksprøyta med nytt dysearrangement og for Klip Klap sprøyta, mens det var 1,0 MPa for LTI-bommen og 0,8 MPa for dysearrangement der kun luftinjektordyser inngikk.

Det var alltid en sikkerhetssone på minst en jordbær-rad mellom de behandlede radene. Det ble brukt ei forsøksprøyte med tre dyser ved vekststadium 1 og 2, og fem dyser ved vekststadium 3, i tillegg til Klip Klap og LTI-bommen som alltid hadde 4 dyser. Klip Klap sprøyta brukte Lurmark ISO - F 80 02 flatdyser ved første og andre sprøyting, og ISO - F 110 03 dyser ved tredje sprøyting. For alle andre ledd ble det brukt TeeJet flatdyser fra Spraying Systems, foruten bruk av ID 90 02 fra Lechler i 2005.

## Resultater og diskusjon

### Forskjeller som skyldes ulik objektposisjon

De dårligste verdiene for visuell bedømmelse av avsatt væskemengde ble naturlig nok funnet på innerbladenes undersider, og verdiene avtok med økende bladmasse. Dette fordi planta blir tettere og større gjennom vekstsesongen, noe som gjør det vanskeligere å belegge bladenes undersider, og spesielt de innerste bladene som er mest skjermet av andre blad. Dette var ikke tilfellet ved første sprøyting i 2004, og skyldes antakelig at plantene var små og plantebestanden mer åpen.

For alle avsetningsmålingene med fluorometer i 2003 og 2004, var avsetningen på blomster og -stilker mye høyere enn for bladmassen. Dette fordi blomsterstander har varierende overflate, som er vanskelig å måle, og det er vanskelig å samle inn tilstrekkelig med ensartede blomster for hvert stadium. Dette førte til for stor variasjon i registrert avsetning. I 2005 ble blomster derfor ikke brukt som objekter.

Resultatet av den visuelle bedømmelsen av blomster og -stilker viste derimot ingen signifikant høyere poengangivelse enn bladprøvene.

Før forsøkene startet opp, ble det sjekket at verken blomster eller blad hadde noen bakgrunnsstøy i form av fluorescerende effekt. Det ble også kontrollert at ulike tidsintervall for avvasking av sporstoff ikke hadde noen betydning for analyseresultatet. En vasketid på 15-30 sekunder var derfor tilstrekkelig. Det gjaldt kun å sikre at vannet strømmet omkring blad og blomster slik at alle flater ble vasket av.

### Tilpasning av væskemengde i henhold til ulike vekststadier

Resultatene viser at det er tilstrekkelig med tre dyser ved første og andre vekststadium ved sprøyting mot gråskimmel, for å oppnå en korrekt avsatt væskemengde. Det er derimot mer korrekt å bruke fem dyser ved et senere sprøytetidspunkt for å tilpasse væskemengden til den økende bladmassen, slik at avsatt mengde middel blir tilnærmet den samme i mengde per cm<sup>2</sup> overflate. Dette kunne også dokumenteres gjennom avsetningsmålingene. Imidlertid var avsetningen på plantene ved det siste sprøytetidspunktet noe redusert, noe som indikerer at væskemengden kunne ha vært enda noe høyere. Dette skyldes at bladmassen ble mer enn doblet gjennom sesongen. En optimal tilpasning mellom væskemengder og dyser i henhold til vekststadium åpner for store besparelser av plantevernmidler. Dette er også påvist i andre undersøkelser (Ançay & Rüegg 2003).

### LTI-bom

Ved sprøyting ved første vekststadium hadde LTI-bommen en målt avsetning og visuell bedømmelse som var noe lavere enn gjennomsnittet, spesielt for den indre bladmassen. Resultatet var signifikant dårligere enn for 6502 og ID90 02 dysene ved avstand 10 cm. LTI-bommen hadde fire dyser, mens de andre leddene hadde tre. En skulle derfor forvente en bedre dekning. Årsaken til det motsatte kan være at sprøyta først og fremst er konstruert for større

planter. Dette medførte videre at sprøyta hevdet seg relativt bra ved andre sprøyting. Da var plantene større, og det ble fortsatt brukt kun tre dyser per rad for forsøkssprøyta. Ved tredje sprøyting ble det brukt fem dyser for forsøkssprøyta og fortsatt fire dyser for LTI-bommen. Dette kan være noe av årsaken til at LTI-bommen gav en lavere målt avsetning enn mange av de andre leddene. Når det gjelder visuell bedømmelse lå fortsatt LTI-bommen på gjennomsnittsnivået og hadde signifikant bedre dekkevne på de indre bladenes underside. Dette skyldes i første rekke dysenes plassering og retning.

LTI-bommen bruker et høyere trykk på 1,0 MPa (10 bar) som øker toppvinkelen noe og bedrer inntegningen. I forsøkene har vi for de andre leddene bevisst kjørt på 0,5 MPa (5,0 bar), for å redusere risikoen for avdrift og dyselitasje. I forsøk viste det seg at avdriften ble merkbart høyere ved et trykk på 1,0 MPa i stedet for et trykk på 0,5 MPa (Bjugstad & Sønsteby 2006). Det anbefales derfor også for LTI-bommen å redusere trykket til 0,5 MPa.

LTI-bommen er for statistisk for store planter, og en nedadrettet dyse i midten over raden vil gi et tydelig forbedret resultat. I 2003 ble væskefordelingen målt over et kunstig planteformet profil (halv sirkel). Her ble det oppdaget en betydelig mer ujevn fordeling for utstyr som ikke hadde en egen dyse montert midt over raden.

#### Klip Klap sprøyte

Ved første og andre sprøyting ble det brukt 4 x 80 02 dyser. Ved siste sprøyting ble det brukt 4 x 110 03 dyser for å sikre en bedre fordeling og dekning på store planter. I 2005 ga Klip Klap sprøyta derfor gjennomsnittlige resultater.

I 2005 ble det kjørt målinger med og uten gardin. Det viser seg at bruk av gardin ga en positiv effekt ved første sprøyting, men derimot en negativ effekt ved senere sprøytinger sammenlignet med Klip Klap uten gardin. Grunnen til dette kan skyldes en økende filtreringseffekt når planta vokser gjennom sesongen. Når det gjelder avdriftsforsøkene, ga tunnelsprøyta redusert avdrift, og spesielt stor var reduksjonen ved bruk av gardin (Bjugstad & Sønsteby 2006). Gardin bør derfor brukes ved første sprøyting, og deretter fjernes ved sprøyting seinere i vekstsesongen.

En ulempe ved bruk av tunnelsprøyta er at brukeren ikke ser hvordan dysene føres langs planteraden og

vanskelig kan registrere om dyser går tett eller skades. I tillegg vil væske alltid renne fra skjermen og gardinen og ned på bakken. Det kan også være vanskelig å oppnå tilstrekkelig dyseavstand for ekstra store planter, fordi skjermen vil ligge an mot plantene. Den nederste dysen er av konstruksjonsmessige forhold vanskelig å få plassert langt nok ned mot bakken og å rette inn mot plantens basis. Dette medfører at avsetningen på bladenes underside og indre blad blir noe dårligere. For å bedre på den utvendige fordelingen, ble det brukt en toppvinkel på 110 grader ved sprøyting ved tredje vekststadium. Analogt med LTI-bommen bør det i tillegg være en ekstra dyse plassert midt over raden, for å sikre en god fordeling i plantemassen.

#### Ulike dysekombinasjoner

For å peke ut den beste dysekombinasjonen, vil det være mest riktig å se på forskjeller for ulikt utstyr ved samme sprøytetidspunkt. En god avsetning, fordeling og dekkevne over hele planta er vektlagt. Forsøksresultater for 2003-04 er presentert tidligere (Bjugstad & Sønsteby 2005). Her presenteres vesentlig avsetningsresultater fra 2005.

#### Vekststadium 1.

Det kunne ikke påvises signifikante forskjeller i ytre bladmasse verken for målt avsetning eller visuell fordeling. ID90 02 dyser ga signifikant dårligere dråpedekning enn 65 015 dysene, grunnet økt andel av store dråper. 015 dysene gir derimot for liten kapasitet per time.

For den indre bladmassen ga dysene 6502 og ID90 02 en signifikant bedre målt avsetning enn Klip Klap, LTI - bom og dyse 80 02 ved 10 cm dyseavstand. Dyse 80 02 ved 20 cm gav en tendens til dårligst resultat. Dette fordi en økt avstand reduserer dråpenes energi i avsetningsøyeblikket og reduserer retensjonen. Videre vil store dråper fra 65° og ID-dyser gi dråpene økt bevegelsesenergi.

Ved visuell bedømmelse av avsatt væskemengde på de indre bladenes overside, viste både 65 015, 65 02 og ID90 02, alle ved 10 cm avstand, signifikant bedre resultat enn for dyse 80 02 ved 20 cm, Klip Klap og LTI-bom. ID9002 ga litt dårligere resultat enn 65 015. ID 90 02 dysene viste også positive resultater både alene og i kombinasjon på visuell vurdering av avsetningen på undersiden. LTI-bom hadde her en tendens til bedre resultat enn Klip Klap, begge med fire dyser per rad.

For å oppsummere resultatene for små planter (vekststadium 1), viser det seg at dyseplassering både for Klip Klap og LTI bom med fire dyser gir et resultat som ligger noe lavere enn de beste oppstillingene med tre dyser, der en dyse peker ned midt over raden. Bruk av gardin hadde en tendens til å være bedre enn uten. Dette kan skyldes at bruk av gardin spesielt for små planter reduserer avdriften betydelig, og at dette også gir et "lukket" rom der dråpene vil bevege seg mer inn i plantene. Videre ga dysetype 8002 med 20 cm avstand dårligst resultat, tilsvarende som i tidligere undersøkelser. Dette fordi dråpene mister mye av sin energi og får redusert inntrengningsevne. Bruk av ID dyser vil ha stor betydning for redusert avdrift ved behandling av små planter, og bør derfor brukes oftere fordi avsetningen ved dette stadiet også er tilfredsstillende.

#### Vekststadium 2.

For ytre bladmasse ga LTI bom en tendens til best målt avsetning, og signifikant bedre enn dysetype 65 03 ved 10 cm. Det samme bildet gjentok seg for bladens overside ved visuell bedømmelse. Her var 80 02 ved 10 cm og LTI-bommen signifikant bedre enn både 6503 ved 10 cm og AI110°015 i kombinasjon ved 20 cm. En av grunnene kan være at kort avstand og liten toppvinkel lett fører til ubehandlede soner på større planter.

For de ytre bladens underside ga både 6503 ved 20 cm avstand og Klip Klap signifikant dårligere visuell bedømmelse enn LTI-bommen. Dette skyldes henholdsvis stor avstand og dårligere orientering av dysene for Klip Klap.

For de indre bladens overside ga målt avsetning ingen signifikante utslag. For visuell bedømmelse og fordeling på de indre bladens overside var 8002 ved 10 cm signifikant bedre enn 65 02 ved 10 cm, LTI-bom og AI110°015 i kombinasjon. Også 6503 ved 10 cm viste gode resultater for denne posisjonen. En kort avstand fører til økt inntrengning i sentrum av planten. Derimot øker risikoen for ubehandlede ytre soner, spesielt der plantestørrelsen varierer mye.

#### Vekststadium 3.

For store planter ga 80 02 og 20 cm signifikant bedre avsetning både visuelt og målt for de fleste leddene. En avstand lik 20 cm synes positiv, som tidligere dokumentert (Bjugstad & Sønsteby 2005). Dette fordi plantene ved dette stadiet har større variasjoner i omkrets, og det er viktig med en viss sikkerhetsmargin for å oppnå en god ytre fordeling.

For store planter ga Klip Klap uten gardin en tendens til bedre resultat enn Klip Klap med gardin.

ID90 dysene ga en dårligere avsetning enn de andre dysetypene for dette vekststadiet. DG dysene ga derimot en relativt god avsetning, og bør heller brukes hvis risikoen for avdrift øker på dette vekststadiet.

#### Konklusjon

Tidlig i sesongen vil bruk av tre dyser være tilstrekkelig for hver enkelrad. En avstand på 100 mm fra dyse til plante vil være optimal for små planter. Forskjeller ved bruk av ulike dyser innen de variasjoner som fremgår i forsøket ved dette tidspunktet, synes ikke å påvirke resultatene nevneverdig. Det er viktig å bruke en dyse midt over raden pekende nedover på tvers av kjøreretningen. ID90 dysene ble utprøvd første gang i 2005. Disse viste brukbare resultater ved første sprøyting. Da det er ved dette tidspunktet at avdriftsfare er størst, bør slike dyser være et godt alternativ ved ugunstige vindforhold. Ellers gav 65 02 og 80 02 dysene gode resultater ved en avstand fra plante til dyse på 10 cm.

Ved det andre vekststadiet viste de fleste dysene gjennomsnittlige resultater. Det var ubetydelige forskjeller mellom ledd der 02 og 03 dyser og dysene med 65 og 80 graders toppvinkel inngikk. Å bruke en AI110 015 dyse som toppdyse sammen med vanlige 80 03 dyser fra sidene viste ingen positive effekt på økt avsetning. Hvis mulig bør en satse på å bruke kun en og samme dysetype og -størrelse for hver rad, slik at feil bruk elimineres.

Ved det tredje vekststadiet ga dysene 65 03 og 80 03 ved 0,5 MPa gode resultater ved en avstand på 20 cm fra plantene. En slik dysestørrelse kan også gi en tilstrekkelig kapasitet ved praktisk bruk. For store planter bør en bruke 20 cm avstand for å sikre god overlapp. Dette fordi plantene varierer mer i ytre form.

LTI-bommen viste gjennomsnittlige resultater og ga, grunnet dysenes retning, spesielt god avsetning på indre bladmasse og bladens underside. Klip Klap sprøyta gav middels resultater og reduserer samtidig avdriften (Bjugstad & Sønsteby 2006). Derimot må en også samtidig være klar over de ulempene som er påpekt tidligere. Begge sprøytene bør ha en midtmontert dyse over raden for å sikre et bedre

overlapp. Videre må det være montert dryppvern, og dyseantallet må kunne tilpasses plantenes utvikling gjennom sesongen.

Når plantene er store og tette, ga fem dyser, derav to fra hver side og en fra toppen, den best visuelle avsetningen. For å sikre en jevn dosering av plantevernmidlene, er det viktig med en progressiv økning i væskemengden i henhold til den økende bladmassen gjennom sesongen. Dette betyr at brukeren må kunne veksle mellom antall dyser og ulike dysestørrelser gjennom sesongen for å kunne optimalisere dekkevnen.

### Referanser

Ançay, A. & Rüegg, J. 2003. Techniques d'application de produits phytosanitaires adaptés aux cultures de petits fruits. *Revue Suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 35(3): 177-184.

Bjugstad, N. 1987. Equipment for spraying against fungus and insect pesticides in row crops, Norwegian Agricultural Research, Supplem. 1: 202 pp

Bjugstad, N. & Sønsteby, A. 2003. Forbedret sprøyte-teknikk i jordbær. *Grønn Kunnskap* 7(2): 431-438.

Bjugstad, N. & Sønsteby, A. 2004. Improved spraying equipment for strawberries. *Aspects of Applied Biology, International Advances in Pesticides Application* 71: 335-342.

Bjugstad, N. & Sønsteby, A. 2005. Utvikling av bedre sprøyteutstyr til jordbær -videre resultater, *Plantemøtet Østlandet, Grønn Kunnskap* 2(2): 626-633.

Bjugstad, N. & Sønsteby, A. 2006. Field Drift Measurements in Strawberry, *Aspects of Applied Biology, International Advances in Pesticides Application, Cambridge* 2006 (submitted).

Nordby, A. 1969. Metoder ved bekjempelse av gråskimmel på jordbær, *LTI Forsøksmelding*. Nr. 17, 40 p.

Svensson, S.A. 2001. Converging air jets in orchard spraying. Influences on deposition, air velocity og forces on trees. *Diss. Swedish Agricultural University SLU. Agraria* 279 p.

# Jordgubbar i plasttunnel, erfarenheter från försök på Rånna försöksstation 2003-05

BIRGITTA SVENSSON

Rånna försöksstation, Skövde

britta.svensson@vv.slu.se

Honeoye, Korona, Cavendish, Filon, Pavana och Florence har odlats parallellt i tunnel och på friland. Resultaten visar att tunnlarna ger tidigare skörd i vissa sorter och är ett gott skydd vid mycket regn och hagel.

Den totala avkastningen var relativt lika i tunnlar och ute på friland, men med mycket mer mjöldagg i tunnlarna. Ute har det varit mycket regnskadade bär, särskilt 2004. I tunnlarna var avkastningen av klass 1-bär lägre än vid odling ute. Sorter som Filon och Pavana är inte lika känsliga för mjöldagg vid odling i tunnel, men de har tyvärr inte tillräcklig smak och är inte tidiga nog för att kunna ersätta Honeoye och Korona. Sena och vegetativa sorter som Florence är svåra att odla i tunnel om temperaturen blir hög.

I tunnel har ingen kemisk bekämpning använts mot gråmögel och inga angrepp har heller förekommit. Biologisk bekämpning av jordgubbskvalster med rovkvalster har varit effektiv. I tunnel ger plasttäckt mark mycket torr luft vilket främjar mjöldagg och kvalster, därför behövs någon form av befuktning före blomning.

Genomsläpplig jord kräver en droppslang per rad för tillräcklig vattenförsörjning. Plasten bör läggas på tunneln i mars för att få tillräckligt tidig skörd men pga. snö kan det vara riskfyllt att utföra förrän under april.

# Erfaringer med jordbær dyrking i plasttunneler

HANS BIRGER STENSRUD

1440 Drøbak

[hans.birger@sensewave.com](mailto:hans.birger@sensewave.com)

## Sammendrag

Foredraget tar sikte på å legge fram noen erfaringer vi har etter 6 sesonger med dyrking i tunneler.

Det blir først en kort gjennomgang av vårt dyrkingsopplegg; teknikk, sorter, gjødsling, plantevern etc.

Det er oppnådd en tidligere høstestart med en differanse på 2-3 uker til frilandsfelt.

En kan regne med en sikker meravling som er av stor betydning for økonomien. Det blir drøftet forskjellige årsaker til avlingsøkning.

Tunelldyrking gir grunnlag for redusert kjemisk plantevern, men skadedyrbekjempelse (spinnmidd,

*Tetranychus urticae*) har skapt utfordringer i to sesonger.

Dyrking i tunneler gir en lenger høstsesong enn på friland. På friland er normal sesong 3 uker mens i tunnel er den på 5 uker.

Det vil bli berørt viktige områder som kvalitet og dyrkemethodens innvirkning på denne.

Økonomien i vårt opplegg har vært god, men dette kan ikke overføres direkte til alle andre produsenter. Dette er svært avhengig av når en kommer på markedet med de første bærene.



# Faktorer som påvirker kvaliteten ved jordbær dyrking i tunnel

M. VERHEUL<sup>1</sup>, R. NESTBY<sup>1</sup>, M. ANTTONEN<sup>2</sup> OG R. KARJALAINEN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bioforsk, henholdsvis Særheim forskingssenter, 4353 Klepp st. og Kvithamar forskingssenter, 7500 Stjørdal, Norge.

<sup>2</sup>University of Kuopio, Institute of Applied Biotechnology, Department of Ecology and Environmental Sciences, 70211 Kuopio, Finland.

Rolf.nestby@bioforsk.no

## Innledning

Dyrking i tunnel medfører en forandring i dyrkingsklima, noe som vil påvirke tidlighet, avling og kvalitet. Det er vist tidligere at dyrking av jordbær i tunnel under norske forhold fører til mer stabile høsteforhold og betydelig mindre problemer med fruktråte. Imidlertid var det lite klart hvordan klimafaktorer som temperatur og lys påvirker frukt-kvalitet ved dyrking i tunnel. Det var også lite kunnskap om hvordan kulturtiltak som påvirker mikroklima i plantebestanden, påvirker frukt-kvaliteten. I et nylig avsluttet prosjekt som ble finansiert av Norges forskningsråd er en del av disse spørsmålene nærmere belyst.

## Effekter av lys, temperatur og plantedato

For å undersøke virkning av lysklima og temperatur på frukt-kvalitet ble det plantet jordbær i torv på stativ i et veksthus til ulike tider i perioden februar - april 2003 og 2004. I tillegg ble en del av plantene fra vekststart til gjennomført høsting skygget med PE folie for å oppnå opptil 30% ekstra lysreduksjon. Fremskyndet utplantning med to uker ga som ventet

en lavere middeltemperatur, mens produksjonsstart ble fremskyndet med 4,6 dager og avlingen økte med 20%. Senere utplantning ga høyere innhold av sukker, syre, vitamin C, fenoler og antioksidanter i fruktene (Tabell 1).

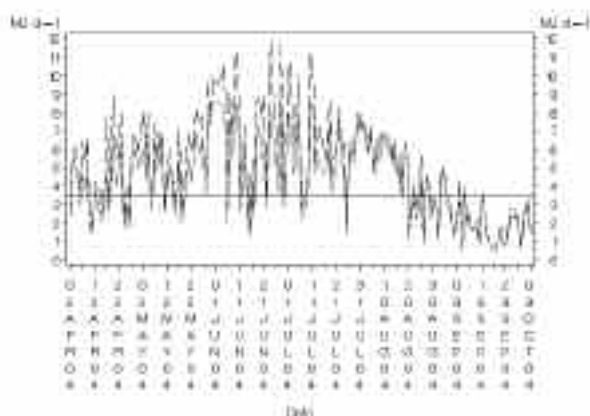
Høy avling ble dermed koplet til lavt innhold av en del bioaktive stoffer. Ekstra lysreduksjon på 30% om våren, med naturlige lysmengder i veksthuset på 4,2 MJ PAR m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>, reduserte avlingen med 20%, men hadde liten påvirkning på tidlighet og frukt-kvalitet. Lysmålinger i Midt-Norge i 2004 viste at lysnivået er høyere enn 4,2 MJ i store deler av frilandssesongen. Lysnivået i første halvdel av april varierte mellom 1,7 og 6,5 MJ PAR m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>. Etter 20. august er lysintegralet så lavt at det kan ha negativ innflytelse på plante- og fruktutvikling, om man ønsker å starte en sen produksjon av jordbær, med høsting i august og september.

Senere og mer detaljerte studier viste at lys og temperatur hadde ulik påvirkning på avling, avhengig av på hvilket utviklingsstrinn fra vekststart til gjennomført høsting behandlingen ble gjennomført.

Tabell 1. Virkning av plantedato på innhold av bioaktive stoffer i frukter av 'Korona' jordbær.

Plantedato	Antioksidant kapasitet (mg DPPH/g)	Total fenoler (mgGA/100g)	Brix (%)	Total syre (%)	Elaginsyre (mg/100g)	Total anthocyanin (mg/kg)	Vitamin C (mg/100g)
<b>2004</b>							
Uke 6	10.9	199	7.1	0.82	47.1	32	184
Uke 9	12.5	216	8.1	0.86	53.6	29	232
Uke 12	12.9	230	10.2	0.97	55.8	21	276
Sign.	**	***	***	**	**	***	***
<b>2003</b>							
Uke 12	10.7	199	6.8	0.73	24.8	36	215
Uke 14	10.9	197	7.0	0.76	22.7	36	227
Uke 16	10.2	194	7.3	0.80	20.3	40	293
Sign.	*	ns	**	**	***	*	***

\*\*\*, \*\*, \* og ns henviser til signifikansnivå på henholdsvis 0,001; 0,01; 0,05 og ikke signifikant.



Figur 1. Daglige lysintegraler i (....) og utenfor ( - - - ) tunnel sommeren 2004 i Stjørdal, Midt-Norge.

Lysreduksjon på 50% fra synlig blomsteranlegg til første synlige blomst reduserte avlingen med 25%, mens lysreduksjon på 50% fra begynnende høsting til avsluttet høsting ikke førte til avlingsreduksjon. Heving av temperatur fra ca 12°C til 15°C fra start til synlige blomsteranlegg førte til fire dager tidligere høstestart, mens avlingen var upåvirket. Heving av temperatur fra synlig blomsteranlegg til begynnende kartdanning, førte til fire dager tidligere høstestart, men da ble avlingen redusert med ca. 15%. Innhold av biokjemiske komponenter ble ikke påvirket av en midlertidig lysreduksjon eller heving av temperatur.

### Virkning av jorddekke og vekstduk

I tunnel viste det seg at jorddekking med hvit plastfolie ga større frukter enn dyrking på brun plastfolie under relativt dårlige lysforhold høsten 2003. Året etter under relativt tidlig produksjon og gode lysfor-

hold i tunnel, var avlingen lavere på hvit enn på brun folie. Årsaken til dette var vanskelige overvintringsforhold og større vinterskade på den hvite folien. Innholdet av klorofyll økte ved bruk av hvit sammenlignet med brun folie i begge de to første avlingsårene. Økningen i klorofyll tilskrives bedre lysforhold over den hvite enn over den brune folien. Når det gjelder innholdet av vitamin C så var det høyere over hvit enn over brun folie i alle tre år, mens innholdet av løselig tørrstoff (°Brix) var høyere i det midterste av de tre årene. Hvit folie ga også et høyere innhold av totale fenoler, ellaginsyre og antioksidantaktivitet enn brun folie, mens det var en motsatt effekt på totalt anthocyanininnhold (Tabell 2).

Bruk av vekstduk, frem til 5% blomstring, for å framskynde modning i tunnel ga fire dager tidligere høsting enn uten fiberduk i 2003 og syv dager tidligere høsting i 2004. Årsaken til tidligere høsting var heving av temperaturen under fiberduken sammenlignet med dyrking uten fiberduk. I det første året ble temperaturen så høy at plantene ble stresset og ga små bær, men samtidig førte stresset til litt større vinterherdighet og mindre vinterskade den etterfølgende vinter.

### Fruktorden

Fruktorden hadde en klar effekt på innholdet av kvalitetskomponenter i jordbærfrukter fra tunnel, bortsett fra totalinnholdet av syre som var upåvirket. Jo lavere orden jo høyere var antioksidantaktiviteten og innholdet av fenoler, ellaginsyre og anthocyaniner, mens innholdet av sukker og vitamin C avtok ved lavere orden (Tabell 3).

Tabell 2. Kvalitetskomponenter i jordbærfrukter påvirket av farge på jorddekke i tunneldyrket 'Korona' sommeren 2004.

Jorddekke	Anti- oksidant aktivitet	Total fenol	Brix	Total syre	Elagin- syre	Antho- cyanin	Vitamin C
	mg/g	mg/100g	% DM	g/100g	mg/100g	mg/100g	mg/kg
Brun folie	13,5	253	9,9	0,84	35,2	28,4	269
Hvit folie	14,2	269	10,5	0,84	37,8	25,8	287
Mf	0,4 <sup>ns</sup>	5 <sup>***</sup>	0,2 <sup>**</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	0,9 <sup>**</sup>	1,1 <sup>*</sup>	9 <sup>*</sup>
	P=0.065						

Tabell 3. Kvalitetskomponenter i frukter av jordbær påvirket av fruktorden i sorten 'Korona' sommeren 2004.

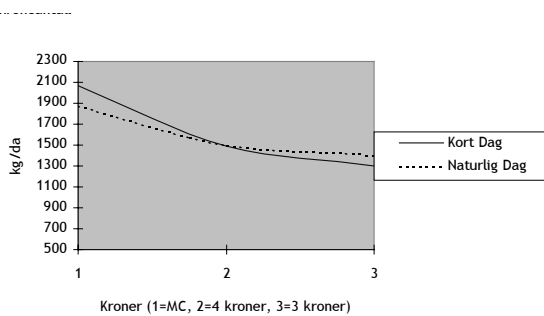
Frukt- orden	Antiok. aktivitet	Total Fenol	°Brix	Total syre	Elagin syre	Antho- cyanin	Vitamin C
	mg/g	mg/100g	% DM	g/100g	mg/100g	mg/100g	mg/kg
Første	13,1	251	10,7	0,83	32,9	23,9	305
Andre	13,8	256	9,9	0,82	35,6	29,2	281
Tredje	14,6	276	9,9	0,86	41,0	28,2	247
Mf	0,5 <sup>**</sup>	6 <sup>***</sup>	0,2 <sup>**</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	1,2 <sup>***</sup>	1,4 <sup>***</sup>	11 <sup>***</sup>

Det var samspill mellom plantedato i veksthus om våren og fruktorden, med kraftig økning i totale fenoler, ellaginsyre og i antioksidantaktivitet, og tilsvarende kraftig nedgang i anthocyanininnhold, fra første til tredje fruktorden ved planting etter ca. 1. mars, mens forskjellene var små ved tidligere plantedatoer.

### Kronetynning og daglengde

Reduksjon av antall kroner per plante i det tredje avlingsåret, førte til kraftig avlingsreduksjon (Figur 2), men frukttørrelsen økte med 1,2 g per frukt ved naturlig dag og °Brix verdien med 0,6, mens det ikke var effekt på antioksidantaktivitet.

Kortdagsbehandling (10 t dag) fra 10. august til 17. september økte avlingen året etter med 10% sammenlignet med naturlig dag. Når det ble gjennomført kronetynning var det ingen effekt av kortdagsbehandling på frukttørrelse og biologiske innholdstoffer, med unntak for nedgang i totalsyre på 4% sammenlignet med naturlig dag.



Figur 2. Virkning av daglengde på avling i jordbærsorten Korona ved ulike kronetall.

### Konklusjon

På grunnlag av dette er det utarbeidet enkle regler for norske jordbærprodusenter.

Tommelfingerreglen at 3 % lysreduksjon gir ca 2 % avlingsreduksjon kan brukes for å avgjøre når en bør fjerne plasten til tunnelen.

Det blir oppfordret å starte så tidlig som mulig med tiltak for å øke temperatur, både for å oppnå tidligere høstestart, men først og fremst for å øke avlingen, med den varseling at tiltakene bør avsluttes ved synlige blomsteranlegg.

Kronetynning om våren hadde ingen effekt på frukt-kvaliteten verken etter gjennomført kortdagsbehandling eller naturlig dag etter 10. august året før, men naturlig dag økte frukttørrelsen. Det var noe avlingskompensasjon etter kronetynning, og avlingen ble redusert med ca. 150 kg for hver godt utviklede krone som ble fjernet.

Kortdagsbehandling bør gjennomføres i planteskole for å øke avlingspotensialet til utplantingsplantene i det første avlingsåret. Tilsvarende behandling i etablerte felt gir avlingsøkning, men vil være vanskeligere og mer kostbar å gjennomføre.

# Gjødsling og bærkvalitet i jordbær

ROLF NESTBY

Bioforsk Midt-Norge, Kvithamar, N-7500 Stjørdal.

rolf.nestby@bioforsk.no

Det er vist en direkte eller indirekte sammenheng mellom fruktkvalitet og de fleste næringsstoff. Problemet er å avgjøre hvor mye av et næringsstoff fruktene må ta opp for å utvikle god kvalitet, og om det er et samspill mellom næringsstoffene (Tagliavini et al., 2000b). Mer nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K) og bor (B) blir akkumulert i frukten enn i noe annet planteorgan, og etter at halve avlingen er høstet er nesten alt N, P, K, magnesium (Mg), sink (Zn) og B akkumulert der. Dette indikerer at i det minste disse elementene er viktige for fruktkvalitet. Kalsium (Ca) er antatt å være viktig for kvalitet, til tross for at det meste av Ca akkumulerer i andre planteorganer enn i fruktene (Aalbrechts og Howard 1980; Lieten and Misotten 1997). Imidlertid, før man diskuterer elementenes direkte innflytelse på kvaliteten må man ha en forståelse av deres opptaksmønster, transport og fordeling i planten.

## Næringsbehov

Mineralstatusen til jordbærplanter påvirker både avling og fruktkvalitet. Å kunne beregne det totale behovet og næringsopptaket dynamisk er svært viktig for å kunne bestemme gjødslingsplaner, og for å samstemme forsyninger og behov ved å tilpasse gjødslingen. Dersom tilgjengeligheten av næring fra jord allerede er tilstrekkelig for å møte plantenes behov, vil næringsforsyning ved gjødsling mest sann-

synlig være unyttig og føre til økte tap av næring fra jordbærfeltet, med forurensning av tilgrensende økosystem som resultat. For å beregne næringsbehovet i felt, kan man gjennomføre en destruktiv høsting av planter og så bestemme næringsinnholdet i dem. Forskjellen i næringsinnhold mellom to fenologiske stadier kan så bestemmes til å være lik behovet i perioden. Man må imidlertid være klar over at dette kan gi feil konklusjon, i hvert fall for nitrogen (N), siden det er godt demonstrert at dets opptak i høy grad er avhengig av tilgjengelighet. I et forsøk ble det vist at totalopptak av N i et ettårig dyrkingssystem (planting ett år og høsting neste år), varierte fra 60 til 90 kg ha<sup>-1</sup> avhengig av N-regime, mens opptak av fosfor (P) og kalium (K) ikke var mye påvirket av tilførsel av disse næringsstoffene (Tagliavini et al. 2003). Næringsbehov bør derfor defineres mer presist som de mengdene som når de årlig er tilgjengelig i jorden for planteopptak, maksimerer en ønsket utvikling av planten (f.eks. avling og fruktkvalitet), og samtidig minimerer den negative innflytelsen på omgivelsene.

To avgjørende forhold for hvor mye næring jordbær absorberer er sort og avling.

Næringsopptaket er studert av flere og tabell 1 viser resultater fra et klassisk studium i Florida. Tabellen viser at konsentrasjonen av næringsstoff i % av tørrvekt er ganske nær det som blir anbefalt under våre

**Tabell 1.** Akkumulering av elementer i planteorganer ved slutten av høstsesongen (data fra to sesonger, unntatt for Mn) i middel for tre sorter, og % konsentrasjon av makroelementer og ppm av mikroelementer i blad pluss bladstilk. Tabellen kombinerer resultater fra forskjellige tabeller i Albrechts and Howard (1980).

Planteorgan	Element-akkumulering					Element-akkumulering				Avling
	Kg ha <sup>-1</sup>					g ha <sup>-1</sup>				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	B	
Rot + krone	5,2	0,8	3,4	5,7	1,2	164	29	27	9	
Bladstilk	2,5	0,6	7,1	3,0	0,7	17	6	6	4	
Blad	14,4	1,5	8,7	9,2	1,8	69	12	43	11	
Blomst + stilk	0,8	0,2	1,0	0,4	0,1	5	1	3	1	
Døde blad	5,1	0,8	2,0	9,6	1,1	132	8	36	11	
Frukt	33,0	6,0	42,6	4,6	3,3	93	35	47	44	20300
Konsentrasjon	2,9	0,3	1,7	1,9	0,4	142	26	76	24	
Sum	61,0	9,9	64,8	32,5	8,2	480.4	92.5	165.3	81.1	20300

Tabell 2. Total biomasse, fruktavling og totalt næringsopptak for to jordbærkultivarer dyrket i Frankrike og i Italia i ettårige produksjonssystem.

Land	Italia (Tagliavini et al. 2000)		Frankrike (Raynal-Lacroix et al. 1999)	
Cultivar	Idea	Marmolada	Gariguette	Elsanta
Biomasse (t DW ha <sup>-1</sup> )	9.0	7.5	11.0	6.5
Fruktavling (t FW ha <sup>-1</sup> )	39.6	29.5	30.0	30.6
N (kg ha <sup>-1</sup> )	94	70	180	115
P (kg ha <sup>-1</sup> )	18	16	48	30
K (kg ha <sup>-1</sup> )	131	96	221	158

Tabell 3. Akkumulering av elementer i planteorganer ved slutten av høstesesongen for 'Elsanta' som vist av Lieten og Misotten (1993) (L&amp;M), og justert i forhold til avlingsnivå rapportert av Albrechts og Howard (1980) (A&amp;H).

Planteorgan	Element-akkumulering Kg ha <sup>-1</sup>					Element-akkumulering g ha <sup>-1</sup>				Avling Kg ha <sup>-1</sup>
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	B	
Frukt	62,3	7,7	111	3,8	3,5	404	43	191	69	59450
Andre organ	63,2	10,0	48	52,3	10,3	4656	105	1247	256	
Sum L&M	125,5	17,7	159	56,1	13,8	5060	148	1438	325	59450
L&M korrigert	42,9	6,0	54,3	19,2	4,7	1728	50	491	111	20300
Virkelig A&H	61,0	9,9	64,8	32,5	8,2	480	93	165	81	20300

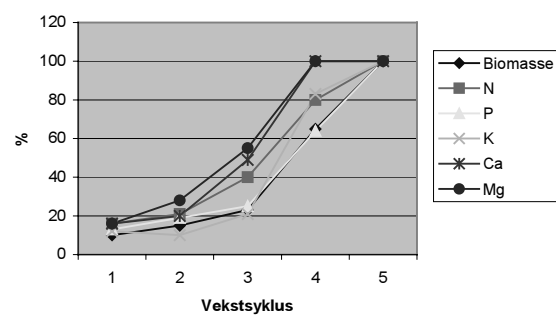
dyrkingforhold, og over de nivåene som kan gi synlige mangelsymptomer (Ulrich et al. 1980). Senere er det gjort flere lignende studier, og tabell 2 viser hvor mye næring som ble tatt opp i et ettårig dyrkingssystem for to sorter med ulik vekstkraft, i Italia og Frankrike. På begge stedene fjernet den mest kraftigvoksende sorten mest næring, henholdsvis 'Idea' og 'Gariguette'. I en Elsanta-kultur dyrket på torvputer i Belgia var mengdene av N og K som ble tatt opp (125 kg N ha<sup>-1</sup>, 159 kg ha<sup>-1</sup> K; Lieten og Misotten 1993) svært likt resultatene for 'Elsanta' i Frankrike (tabell 3).

Under nordiske forhold er det gjort noen få enkle undersøkelser på binding av næring i flerårige dyrkingssystem i Finland og Norge (Tabell 4). I Finland ble forholdet undersøkt i en planting med 'Bounty'. Det var plantet 46000 planter ha<sup>-1</sup> og gjødslet med 50 kg ha<sup>-1</sup> N, 16 kg ha<sup>-1</sup> P and 90 kg ha<sup>-1</sup> K i hvert av de frukt bærende årene; fruktavlingen var 30 t ha<sup>-1</sup> og år (Hoppula og Salo, upublisert). I Norge ble 'Korona' dyrket på svart plast med dryppvanning og gjødsling, og studiet av næringsopptak ble gjennomført etter høsting i det andre avlingsåret (Nestby, upublisert). I Finland var opptaket svært lavt i planteåret og høyest i de to første avlingsårene for så å avta i det siste avlingsåret. Næringsopptaket etter 2. års avling var ganske likt i de to landene.

### Næringsopptakets dynamikk

I et ettårig dyrkingssystem er næringsopptaket,

Figur 1. Prosent av total biomasse og av totalt absorberte næringsstoff (Høsteslutt=100%) oppnådd ved ulike stadier i årlig vekstsyklusen for jordbærsorten Idea (Tagliavini et al. 2000a).



1 = 12. oktober, 2 = 19. januar, 3 = anthesis 4 = Modningsstart, 5 = Avsluttet høsting.

særlig for K, generelt lavere fra planting til kvile, enn fra vekststart om våren og til frukthøsting (Figur 1) (Tagliavini et al. 2000a). Til tross for at N opptaket om høsten er begrenset kan det øke dramatisk som en konsekvens av økt tilgjengelighet av N i jorden, og nå verdier opp til 4-5 kg N uke<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup>, omtrent som om våren (Raynal-Lacroix et al. 1999). Om tilgjengeligheten av N er tilstrekkelig etter planting og et stykke ut på høsten, temperaturen er høy og daglengden ikke er for kort, vil antall kroner per plante øke. Dette vil ha positive virkning på avling neste år. Man kan vente en motsatt effekt på fremtidig avling om N i jord i siste halvdel av høsten er svært lett tilgjengelig (Raynal-Lacroix et al., 1999). Et økt N opptak om høsten påvirker ikke bare vegetative vekst om høsten, men gir også raskere utvikling av blad-

flaten raskere den følgende våren. Denne forskyvningseffekten er relatert til remobilisering av vinterlagret N tatt opp om høsten. Dette nitrogenet er hovedsakelig lagret i røtter og kroner, men remobilisering til ny vekst om våren kommer hovedsakelig fra kronene (opptil 40%). Denne remobiliseringen, som i jordbær er avsluttet ved blomstring, er en strategi som flerårige planter har utviklet for å gjøre veksten om våren uavhengig av nitrogenopptaket. (Grassi et al. 2002; Tagliavini et al. 1999).

Opptaket fra kvileperioden til blomstringsperioden er relativt viktig for Mg, Ca og N, mens det ikke er så viktig for P og K (Figur 1). Kaliumopptaket har spesielle trekk siden mer enn 60 % av totalbehovet er dekt i en kort periode på fem uker etter blomstring. Perioden fra blomstring til begynnelsen av høsting er karakterisert av det mest intense opptaket av alle næringsstoff, og i praksis tas det ikke opp mer Ca og Mg etterpå.

### Næringsfordeling

Fordeling av absorbert næring til ulike organer er forskjellig avhengig av deres behov. Kronen f. eks. inneholder hoveddelen av plante-N i kvileperioden (Tagliavini et al., upublisert), men lite av totalt plante-N ved frukthøsting (Tabell 1). Næringsstoffer som er karakterisert av høy mobilitet både i xylem og i phloem, lagres ofte i et annet organ enn det endelige målet for senere å bli overført til andre avløp (Tagliavini et al., 2000b). Dette er typisk for N, P og K, men ikke for Ca, som hovedsakelig akkumuleres i blader og røtter (Tabell 4). Ved frukthøsting er fordelingen av N og P innen plante ganske lik, med det meste av innholdet i fruktene fulgt av blader og røtter. Fruktene er det dominerende avløpet for det absorberte kaliumet (Tabell 4). Midlere fjerning av næringsstoffer med fruktavlingen er i området 1,0 - 1,1 kg N t<sup>-1</sup>, 0,25-0,30 kg P t<sup>-1</sup> og 1,60-1,90 kg K t<sup>-1</sup>. Næringsstoffer som tas opp i fruktene under modningen skriver seg bare delvis fra direkte rot-opptak, mye av næringen kommer fra bladene. I disse kan innholdet av N og K avta markert under

fruktmodningen, om nedgangen ikke blir kompensert for rotopptak.

Virkning av de ulike elementene på fruktkvalitet Nitrogen er det næringsstoffet som er mest relatert til fruktkvalitet, men resultatene for påvirkning av fruktkvalitet er sprikende (Nestby et al. 2005). Det er både positive og negative effekter av N tilførsel på fruktutvikling i jordbær, og ekstremt variable virkninger av N tilførsel om våren. Avhengig av det totale nivået av tilgjengelig N vil en tilførsel av N om våren ha en klart uønsket effekt på egenskaper som fruktfasthet, fruktstørrelse og innhold av sukker, vitamin C, aroma, farge og sensorisk kvalitet, som indikert ved et lavt N-behov om våren (figur 1). Imidlertid, på lett jord kan gjødsling om våren være gunstig, men man må være forsiktig slik at man unngår for kraftig plantevekst om våren, som spesielt i våte sesonger vil framskynde råtning, gi bløtere frukter og redusere transportkvaliteten. Høy N tilførsel sent på høsten kan forårsake misforming av frukter.

Det er rapportert at tilførsel av N utover det optimale opptaket for produksjon av avling og utvikling av fruktstørrelse, kan ha positive effekter på fruktkvalitet. Dette er ikke nødvendigvis i konflikt med de rapporterte nivåene ved høsteslutt (Albregts og Howard 1980, Lieten og Misotten 1993, Tagliavini et al. 2000b), siden akkumulert opptak for en hel vekstsesong er høyere enn dette. I tillegg vil noe av det tilførte N renne vekk og ikke være tilgjengelig for plantene. De opptakene som det er vist til her, kan derfor anbefales som et utgangspunkt også for utvikling av god fruktkvalitet.

Bedre metoder for å bestemme behovet for nitrogen ved de ulike utviklingsstadiene til jordbærplanten, vil hjelpe til med å redusere usikkerheten angående tidspunkt for når næring skal tilføres. Det er vist lovende resultat ved å bruke "Nitrat-test metoden" på plantesaft fra bladstilk, for å kunne gi en ganske nøyaktig bestemmelse av nitrogenbehovet ved ulike utviklingsstadiene for jordbærarter (Raynal-Lacroix et al., 1999). Dette redskapet kan være et hjelpemiddel

Tabell 4. Opptak av næring i jordbær i et flerårig dyrkingssystem i to nordiske land, etter avsluttet vekst.

Land og sort	Plantealder	Næringsopptak (kg ha <sup>-1</sup> )		
		N	P	K
Finland, Bounty1	Planteår	28	4	18
	Sum 1. og 2. avlingsår	290	46	340
	3. avlingsår	115	14	124
Norge, Korona2	Sum planteår, 1. og 2. avlingsår	289	40	249

(1Hoppula og Salo, upublisert; 2Nestby, upublisert)



til å forenkle og forbedre bestemmelsen av N tilførsel.

Planter med mangel på K kan gi ”rynket” frukter på grunn av noe inntørring av bladstilker og fruktstilker og brune begerblad. K virker også inn på opptaket av Ca og Mg og et gunstig forhold K/ (Ca+Mg) i næringsløsning eller i jord, er viktig for et balansert planteopptak av disse elementene, og som vil vise seg ved tilstrekkelig vekst og god fruktkvalitet.

B, Zn og Ca har direkte virkning på fruktkvalitet, og planter som har mangel på B og Zn viser dårlig pollenspiring og fruktsetting, og mangel av hvert av de tre elementer reduserer fruktstørrelsen. I tillegg er Ca viktig for utvikling av fruktfasthet, mens B og Mo har vist seg å være viktig for produksjon av vitamin C og sukker i jordbærfrukter. Planter med B mangel kan utvikle faskinerte frukter.

Overskudd av Ca og Si kan føre til frukter med dårligere utseende og albinisme.

## Konklusjon

Tabellene 1-4 gir en ide om mengden av de ulike elementene som bør være tilgjengelig for å produsere en avling med god fruktkvalitet, og om når elementene må være tilgjengelige. Størrelsen på avling, men også plantestørrelse er viktig for å kunne beregne næringsopptaket. Ved å estimere disse faktorene i en gitt situasjon sammen med opplysninger om mineraliseringspotensial i jord, vil man ha en god basis for å lage et godt gjødslingsprogram.

## Litteratur

Aalbrechts, E.E. and C.M. Howard, 1980. Accumulation of nutrients by strawberry plants and fruit grown in annual hill culture. *J.Amer.Soc.Hort.Sci*, 105(3): 386-388.

Grassi, G., Millard, P., Wendler, R., Minotta, G., Tagliavini, M. 2002. Measurement of xylem sap amino acid concentrations in conjunction with whole tree transpiration estimates spring remobilisation by

cherry (*Prunus avium* L.) trees. *Plant, Cell and Environment* 25, 1689-1699.

Lieten, F. and Misotten C., 1993. Nutrient uptake of strawberry plants (cv. Elsanta) grown on substrate. *Acta Horticulturae* 348: 299-306.

Nestby, R, F. Lieten, D. Pivot, C. Raynal Lacroix og M. Tagliavini, 2005. Influence of mineral nutrients on strawberry fruit quality and their accumulation in plant organs. A review. *International Journal of Fruit Science* 5(1): 141-158.

Raynal-Lacroix, C., Bardet, A. and Freixinos, E., 1999. Fraisier - La fertilisation azotée. *Infos-Ctifl*. 49:34-39.

Tagliavini M., E. Baldi, R. Nestby, C. Raynal-Lacroix, P. Lieten, T. Salo, D. Pivot, P.L. Lucchi, G. Baruzzi and W. Faedi, 2003. Uptake and Partitioning of Major Nutrients by Strawberry Plants. *Acta Horticulturae* 649:197-200.

Tagliavini, M., Millard, P., Quartieri, M., Marangoni, B., 1999. Timing of nitrogen uptake affects winter storage and spring remobilisation of nitrogen in nectarine (*Prunus persica* var. *Nectarina*) trees. *Plant and Soil* 211, 149-153.

Tagliavini, M., Scudellari, D., Antonelli, M., Faedi, W., Lucchi, P. and Guillemine, A., 2000a. Dinamica delle asportazioni di nutrienti da parte della coltura della fragola. *Frutticoltura* 12: 77-81.

Tagliavini, M., Zavalloni, C., Rombolà, A.D., Quartieri, M., Malaguti, D., Mazzanti, F., Millard, P. and Marangoni, B., 2000b. Mineral nutrient partitioning to fruits of deciduous trees. *Acta Horticulturae* 512:131-139.

Ulrich, A., M.A.E. Mostafa, W.W. Allen, 1980. Strawberry deficiency symptoms. A visual and plant analysis guide to fertilization. Division of Agricultural Sciences, University of California. Printed publication no. 4098.



# Betydelsen av olika odlingsystem och gödslingsstrategier för skörd och kvaliteten hos jordgubbar

MATS MARTINSSON<sup>1</sup>, ANKE KWAST<sup>2</sup>, GRZEGORZ CIESLINSKI<sup>3</sup>, WALDEMAR TREDER<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Yara AB, 261 24 Landskrona, Sverige; <sup>2</sup>Yara International Research Center Hanninghof /Duelmen, Tyskland

<sup>3</sup>Yara, Poland Sp. Z o.o. al. 3 Maja 1. 70–214 Szczecin; <sup>4</sup> Research Institute of Pomology and Floriculture ul. Pomologiczna 18, 96-100 Skierniewice, Polen

mats.martinsson@yara.com

## Sammanfattning

Den konventionellt fältodlade jordgubbssorten Elsanta, A+ plantor, gödslades genom bredspridning av NPK och Mg och bevattades med vanliga vattenspridare. Denna odlingsmetod jämfördes med olika kombinationer av gödselvattningsmetoder med droppslang på upphöjda bäddar täckt med svart plast. Olika nivåer med kvävegödsling (N) testades, för att bestämma den optimala kvävenivån för gödselvattningsmetoder. Gödselvattningsmetoder med alla näringsämnen gav en skördeökning på 47 % och ökade även effektiviteten av det tillförda kvävet. Gödselvattningsmetoder med 60 kg N/ha var tillräckligt för att få hög skörd och bra bärkvalitet under det första skördeåret med A+ plantor som var vårplanterade samma år.

Ett fältförsök gjordes på lätt jord, med bredspridd, fast mineralgödsel. Resultatet visade, att jämfört med en engångsgiva, så gav 3 eller 4 delade givor skördeökningar på 3 - 5 %.

I ett försök med inkruskade jordgubbsplantor var kalciumnitrat i kombination med kaliumnitrat bättre än ett gödselmedel med övervägande ammonium utan extra kalcium, med avseende på skörd (+ 13 %), bärstorlek (+25 %) och rottillväxt (+6 %).

Koncentrationen av Ca i bären ökade med 14 % och bärens kvalitet var friskare och fastare. En övergödsling med en (50/50 blandning av kalksalpeter och kaliumnitrat) Unika ökade skörden med 5 % jämfört med endast en NPK-gödsling i samband med plantering. Övergödslingen gav även fastare bär, vilket visar på betydelsen av kalcium för bärens fasthet och lagringsduglighet. Uptagningskurvorna för olika näringsämnen visar att jordgubbar behöver en stor mängd kalium under bärutvecklingen. Detta kan också förklara den goda effekten av övergödsling med kalksalpeter/kaliumnitrat blandningen.

## Introduktion

Produktionen av jordgubbar ökar i hela världen. Det finns en ökad efterfrågan på marknaden av stora och fasta kvalitetsbär. I specialiserad intensivodling av jordgubbar har gödselvattningsmetoder blivit vanlig, eftersom det hjälper odlaren att uppnå höga skördar och bra kvalitet. Det kan tilläggas att det finns mer att vinna genom att optimera gödselgivan vid rätt tid och med rätt mängd. Tre försök med jordgubbar presenteras här för att fastställa näringsupptagningen genom att jämföra bredspridning med gödselvattningsmetoder. Dessutom jämförs delade givor med en engångsgiva samt effekten av olika kvävekällor.

## Material och metoder

### Försök 1: Bredspridning av fasta gödselmedel jämfört med gödselvattningsmetoder.

Fältförsöket gjordes på en sandig jord i Dülmen, Tyskland. Frigoplantor A+ av sorten Elsanta, 53 300 plantor/ha, planterades i dubbelrader i mitten av maj. Skörden inföll från 1 juli till 2 augusti under planteringsåret. Skördens storlek och antalet bär noterades. Vid slutet av skörden togs bladanalyser och även bladsaftanalyser. För att bedöma bärens lagringsduglighet gjordes ett lagringsförsök med 33 utvalda bär från varje upprepning i försöket. De utvalda bären som var i samma mognadsstadium, lagrades vid

3 °C i ett kylrum. Vid olika intervaller under lagringstiden inspekterades bären och de ruttna bären togs bort, för att undvika kontaktsmitta. Bladanalyser togs var annan vecka i ett försöksled med optimal näringstillförsel (FC60) under hela vegetationsperioden, för att fastställa upptagningskurvor för N, P och K.

Försöket bestod av 7 olika behandlingar (försöksled)

med 3 upprepningar. Storleken på varje försöksruta var 1,5 x 5,0 m fördelade som randomiserade block. 2 olika gödselregimer utfördes: Gödsling i konventionell jordgubbsodling jämfördes med gödselvattning med droppslang. Ett annat mål var att undersöka och fastställa den optimala kvävegivan för gödselvattning. Odlingssystemen jämfördes vid en gödslingsnivå på 60 kg N; 14 kg P; 79 kg K och 18 kg Mg/ha.

Behandlingarna var som följer:

Konventionell odling (CP60): Plantering på ett gödlat plant fält med spridarbevattning som enda bevattning. Alla parceller med enbart droppbevattning och med droppbevattning med näringslösning var anlagda på upphöjda bäddar som var 0,7 m breda och 0,25 cm höga och täckta med svart plast. Mellan raderna var en droppslang utlagd, 5 cm under jordytan.

Droppbevattning med enbart vatten (DIW60): Denna droppslang var endast avsedd för vatten och den prillade gödseln lades ut före bäddläggningen.

Gödselvattning med enbart kväve (FN60): Den prillade PKMg gödseln lades ut före bäddläggning och kvävet gavs som gödselvattning.

Gödselvattning med alla näringsämnen, NPKMg (FC60): All näring gavs som gödselvattning.

Effekten av olika kvävenivåer undersöktes på följande sätt: 0 kg N/ha, bara vatten (FC0), 20 kg N/ha (FC20), 60 kg N/ha (FC60) och 100 kg N/ha (FC100).

I behandlingsleden CP60 och DIW, kalkammonsalpeter (CAN), trippelsuperfosfat (TSP), K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (KS) och MgSO<sub>4</sub> (MgS) spreds ut som en grundgödsling i samband med plantering. Behandlingsledet FN60 med gödselvattning med bara kväve gödslades också med

Tabell 1. Näringslösning för gödselvattning (Försök 2).

Utv. stadium	N ppm	P ppm	K ppm	Mg ppm
Plantering	95	13	83	18
Blomning	155	40	232	30
Bärskörd	120	53	300	24

TSP, KS och MgS. Gödselvattningen gjordes en gång i veckan med ett vattenlösligt NPK-gödselmedel kombinerad med vattenlöslig kalciumnitrat (Calcinit). Gödselvattningen började 2 veckor efter plantering och pågick under 9 veckor. En tensiometer på ett djup av 0,15 m i jorden styrde bevattningen i alla försöksleden. Bevattning gjordes när värdet på tensiometern var under -150 mbar.

#### Försök 2: Inverkan av olika kvävegödselmedel (N) på skörd och kvalitet hos jordgubbar.

Effekten av olika kvävekällor (ammonium och nitrat) på skörd och kvalitet på olika jordtyper undersöktes. 'Elsanta' A+ planterades i 1,5 l krukor med 1 planta per kruka. Krukorna ställdes i ett växthus och fick vatten och näring genom droppbevattning.

Näringslösningens sammansättning och koncentration i alla led beskrivs i Tabell 1. Försöket utfördes som split-plot med 2 faktorer. Två källor för kväve användes: CN/KN (CaNO<sub>3</sub> + NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> + KNO<sub>3</sub> + MgSO<sub>4</sub> + mikro) och AN/KS (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> + NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + MgSO<sub>4</sub> + mikro).

Två olika jordar jämfördes, sand respektive lerjord.

#### Försök 3: Jämförelse mellan konventionell odling (1 giva NPK) med delade givor med olika kvävekällor.

Detta försök gjordes på en sandig jord i Dülmen, Tyskland. Olika gödslingsstrategier jämfördes (Tabell 2). Frigo plantor av 'Elsanta' A+ planterades i maj

Tabell 2. Försök 3. Behandlingar.

Treatments	Description	Development stages							
		14 days after planting		before flowering (when the first flowers turn white)		10 days before 1st harvest		1 week after 1st harve (after the first 3 pickings)	
		product	rate kg/ha	product	rate kg/ha	product	rate kg/ha	product	rate kg/ha
1	control								
2	NPK one application	Hydro Complex Granumag48	650 80						
3	Nitrabor/Tropicote	Hydro Complex Granumag48	180 100	Nitrabor	181	Nitrabor	90	Nitrabor	90
4	Nitrabor/Unika-Calcium	Hydro Complex Granumag48	180 100	Nitrabor	181	Unika-Calcium	100	Unika-Calcium	100
5	Nitrabor/Unika-Kali	Hydro Complex Granumag48	180 100	Nitrabor	181	Unika-Kali	103	Unika-Kali	103
6	Unika-Calcium/ Unika-Calcium	Hydro Complex Granumag48	180 100	Unika	200	Unika-Calcium	100	Unika-Calcium	100

Tabell 3. Beskrivning av tillförda gödselmedel i Försök 3.

Gödselmedel	N %	NO <sub>3</sub> -N %	P %	K %	Ca % vatten lös.	Mg %	S %	Mikro
Hydro Complex	12		5	15		1	8	Ja
Granumag 48						28,8	10	
Nitrabor	15.5	14.4			18,5			0.2%B
Kalksalpeter	15.5	14.4			18,5			
Unika-Kalcium	14	13.5		20	8,5			
Unika-Kali	13	13		37				

2003 med 40.000 plantor/ha. Försöket lades ut med 6 upprepningar och en parcellstorlek på 1.6 x 6 m, som var helt randomiserat. Bevattningen gjordes med spridare vid behov. Gödselstrategin beskrivs i Tabell 3.

## Resultat

### Jämförelse mellan olika odlingssystem. (Försök 1)

Jämfört med konventionell odling (CP60), gav upphöjda bäddar med svart plast kombinerad med gödselvattningsregim med NPKMg (FC60) en ökad skörd med 46,8 % per planta (Tabell 4). Droppbevattning med enbart vatten (DIW60) ökade skörden med bara 9 %. Gödselvattningsregim med enbart kväve gav inget bra resultat (FN60). Skörden var 9 % lägre än konventionell odling (CP60). Vid undersökning av rotsystemen i de olika parcellerna avslöjades en stark koncentration av rötterna där vattningsregimen gjordes med droppbevattning. Vid bredspridning av fasta gödselmedel (CP60), var rotsystemet mer välförgrenat. Troligen bidrog den starka koncentrationen av rötter vid gödselvattningsregim med enbart kväve till en begränsad tillgång och upptagning av P och K.

### Optimal kvävenivå (Försök 1)

Kontrollerat (FC0) utan kväve visade symptom på kvävebrist med ljusgrön färg på de unga bladen och tendenser till rödfärgning av de äldre bladen. Gödselvattningsregim med 20 kg N/ha (FC20) gav en skörd jämförbar med konventionell odling (CP60) med 60 kg N/ha (Tabell 4). Detta visar på en högre effektivitet för det tillförda kvävet vid gödselvattningsregim i en sandig jord. En ökning av kvävegivan från 20 (FC20) till 60 (FC60) kg N/ha gav en ökad bärskörd på 47 %. Bärskörderna ökade om man tillförde 100 kg N/ha (FC100), men detta rekommenderas inte pga. problem med bärkvaliteten. Av de bär som skördades från ledet med 100 kg N/ha (FC100), var en större mängd ruttna, jämfört med 60 kg N/ha (FC60).

### Näringsupptagning (Försök 1)

Under vegetationsperioden undersöktes upptagningen av N, P och K. Upptagningskurvan för kväve under de första 4 veckorna överensstämde med den vegetative tillväxten. Från den 4:e till den 8:e veckan nådde kväveupptagningen upp till 25 kg N/ha och vecka. När karten började utvecklas nåddes den maximala upptagningen 55 kg N/ha och vecka under vecka 9. (Fig. 1).

Tabell 4. Jämförelse mellan bredspriden mineralgödsel och olika gödselvattningsregimer, med avseende på skörd och kvalitet för jordgubbar (Försök 1).

Beskrivning	Total skörd [g/planta]	% ruttna bär efter 9 dagars lagring vid 3 °C	Antal bär per planta	Medelvikt per bär [g/bär]
* CP60 N	113.8	48	11.2	10.3
DIW60 N	124.4	30	11.7	10.7
FN60 N	102.9	36	9.5	10.7
FC0 N	87.3	45	8.3	10.6
FC20 N	113.0	24	10.9	10.4
FC60 N	166.3	27	15.4	10.8
FC100 N	186.6	39	17.7	10.5

\*CP=Common Practice =konventionell odling.  
DIW=Drip Irrigation only Water =droppbevattning enbart vatten.  
FN=Fertigation only Nitrogen=gödselvattningsregim med enbart kväve.  
FC=Fertigation Complete nutrient package=gödselvattningsregim med alla näringsämnen.

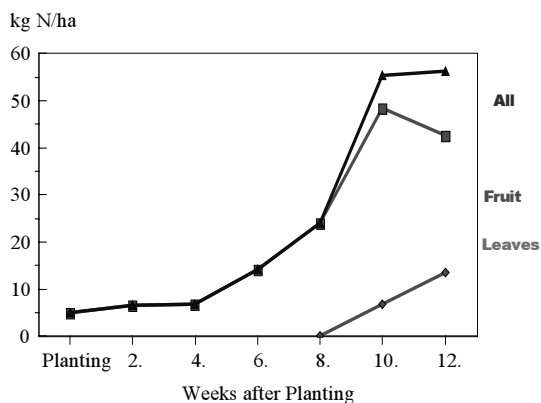


Fig. 1. N upptagning hos sorten 'Elsanta'

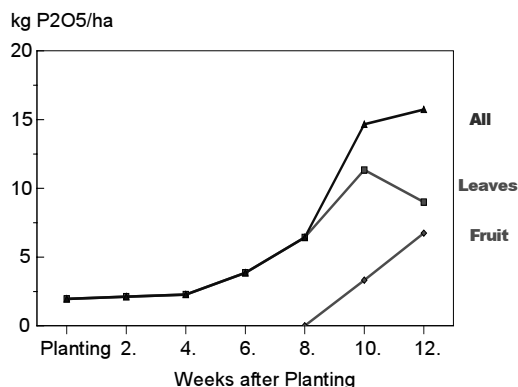


Fig. 2. P upptagning hos sorten 'Elsanta'

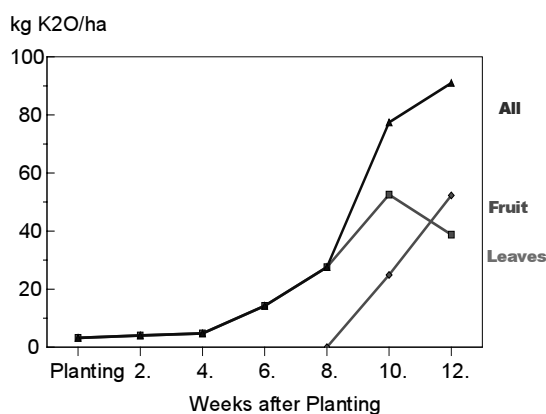


Fig. 3. K upptagning hos sorten 'Elsanta'

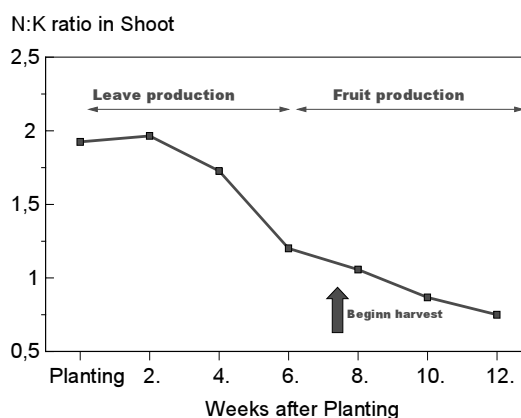


Fig. 4. N:K kvoten för näringsupptagning hos sorten 'Elsanta'.

Utvecklingen av fosfor (P) upptagningen liknade kvävekurvan. P var dock mer koncentrerad i bären i bladverket (Fig. 2).

Fram till början av skörden under den 8:e veckan var kaliumupptagningen relativt liten, jämfört med N-upptagningen. Från begynnande skörd ökade K-upptagningen snabbt och var mycket högre än N-upptagningen, ända fram till slutet av skörden (Fig. 3). En konsekvens av detta är att en låg N:K kvot är nödvändig, under skördeperioden (Fig. 4).

Betydelsen av kvävet ursprung (Försök 2) Gödselvattning med kalciumnitrat och kaliumnitrat (CN/KN) jämfört med ammoniumnitrat och kaliumsulfat (AN/SOP) gav en högre skörd och större bär. Det ledde också till en ökad rotutveckling, högre kalciumhalt (Ca) i bär och blad. Bären blev vackra, glansiga och fasta (Tabell 5).

Betydelsen av delade gödselgivor. (Försök 3) Jordgubbar odlade på sandig jord reagerade positivt på delade gödselgivor under planteringsåret. En NPK-gödsling, som tillämpas i många Europeiska länder

Tabell 5. Kvävekällans betydelse för bärskörd och kvalitet. (Försök 2).

Behandling	Skörd. / planta	Bärstorlek. g/bär	Blad-tillväxt. g / planta	Antal blad per planta	Rotttillväxt. g /planta	Ca i bären. mg/kg TS]	Ca i bladen mg/kg TS
CN/KN	88.5 c*	6.5 c	40.5 b	79.1 c	17.5 b	12.6 b	17.4 c
AN/SOP	78.3 b	5.2 b	44.0 b	64.0 b	16.5 b	11.0 a	16.5 b
Vatten/Kontroll	57.1 a	4.2 a	20.9 a	57.2 a	10.4 a	11.4 a	13.3 a

\* Olika bokstäver visar på signifikanta skillnader enligt Duncan Multiple Range Test at the level of significance P=0,05.

**Tabell 6.** Betydelsen av delade gödselgivor, för skörd och kvalitet, på fältodlade jordgubbar av sorten 'Elsanta' (Försök 3).

	Säljbara bär g/planta	Bärfasthet Newton/cm <sup>2</sup>	Brix %	Bärvikt g/bär
Ogödslat/kontroll	198,0	10,0	8,8	11,9
NPK 1 gång	217,6	9,0	8,6	12,3
Nitrabor/Tropicote*	225,4	9,5	8,6	12,6
Nitrabor/Unika	225,0	9,1	8,7	12,5
Nitrabor/KN	224,7	9,2	8,7	12,4
Unika/Unika	228,4	9,7	8,8	12,6

\*Tropicote = Kalksalpeter. KN = Kaliumnitrat (Unika-Kali).  
Unika = 50/50 %, Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> & KNO<sub>3</sub>

gav en skördeminskning på 3-5 %, jämfört med en delad gödselgiva med kalciumnitrat (CN) och olika kombinationer av kaliumnitrat (KN) och kalciumnitrat (CN), Tabell 6.

#### Betydelsen av kvävekälla för övergödning (Försök 3)

Genom att jämföra kalciumnitrat med andra kombinationer av kaliumnitrat (KN) och kalciumnitrat (CN), gav en 50:50 mix av KN/CN det bästa resultatet med 5 % merskörd, i jämförelse med konventionell odling (engångsgiva med NPK). Bären blev också fastare, jämfört med andra KN/CN kombinationer.

#### Slutsatser

Dessa försöksresultat visar att gödselvattning med en komplett näringslösning leder till en ökad skörd och en ökad effekt av det tillförda kvävet. Samma skörd erhöles med 20 N/ha med gödselvattning, jämfört med 60 kg bredspridd N/ha i konventionell odling. 60 kg N/ha, som ofta rekommenderas i konventionell

odling, verkar vara optimalt för hög skörd och god bärkvalitet med gödselvattning. På lätt jord, när fast mineralgödsel används, ger en engångsgiva med NPK-gödsel, jämfört med 3 eller 4 delade gödselgivor en skördeökning med 3-5 %. Kalciumnitrat (CN) i kombination med kaliumnitrat (KN) ger en högre skörd, bättre bärkvalitet och rottillväxt, jämfört med ammoniumhaltiga gödselmedel utan extra kalcium. Detta understryker betydelsen av kalcium för bärems fasthet och lagringsduglighet. Det fanns också en positiv synergi mellan nitrat och Ca samt K. Nitrat främjar upptagningen av katjoner. Ammonium leder till en sämre upptagning av katjoner, eftersom ammonium, som också är en katjon, konkurrerar med övriga katjoner. Jordgubbar behöver mycket kalium under bärutvecklingen. Detta kan förklara den goda effekten av övergödningen med kaliumhaltiga gödselmedel i fältförsöket. En övergödning med en 50:50 % blandning av CN och KN (Unika = Unika-Kalcium) gav 5 % högre skörd, jämfört med en engångsgiva med NPK vid plantering.

# Jordbærsvartflekk i Noreg

ARNE STENSVAND<sup>1</sup>, VENCHE TALGØ<sup>1</sup>, GUNN MARI STRØMENG<sup>1</sup>, HEIDI UDNES AAMOT<sup>1</sup>, JORUNN BØRVE<sup>2</sup>, ARILD SLETTEN<sup>1</sup> OG SONJA KLEMSDAL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bioforsk Plantehelse, Høgskoleveien 7, 1432 Ås; <sup>2</sup>Bioforsk Ullensvang, 5781 Lofthus, Norge

arne.stensvand@planteforsk.no

Jordbærsvartflekk som er årsaka av soppsjukdomen *Colletotrichum acutatum*, vart funnen for første gong i Noreg i 1999, på veksthusjordbær. Sidan er soppen funnen hos 12 planteprodusentar (ved Eliteplantestasjonen i Sauherad og hos 8 sertifiserte og 3 ikkje-sertifiserte planteprodusentar), i 17 jordbærfelt og ved eit tilfelle i plantemateriale brukt til foredling. Berre nokre få gonger har sjukdomen utvikla seg på bæra i norske jordbærfelt.

I 2002 og 2003 vart *C. acutatum* funnen som latente infeksjonar på fleire jordbærsortar i kjerneplanter ved Eliteplantestasjonen. Vi testa 81 ulike artar av prydplanter som var plasserte i det same veksthusanlegget, men ingen av desse gav positivt utslag for soppen. I den virusfrie kvistbanken ved Eliteplantestasjonen vart det funne *C. acutatum* på blad og knoppar av søtkirsebær, men det er truleg ikkje dei same isolata som er spreidd med plantemateriale av jordbær. Det er kjent frå andre land at *C. acutatum* har mange vertplanter og at soppen kan overleva på ugras utan at det utviklar seg symptom. I 2004 og 2005 testa vi plantemateriale frå vegetasjon i og rundt infiserte jordbærfelt. *C. acutatum* vart funnen på to Cotoneaster-artar, på bjørnebær (*Rubus fruticosus*), bringebær (*R. idaeus*), surkirsebær (*Prunus cerasus*) og på ugrasa stornesle (*Urtica dioica*) og høymole (*Rumex longifolius*). Soppen er elles vanleg på alle dei vanleg dyrka fruktartane i Noreg (eple, pære, plomme, søt- og surkirsebær), og vi har funne den på hageblåbær (*Vaccinium corymbosum*) og kristtorn (*Ilex aquifolium*).

Vi har studert genetisk variasjon hos isolat av *C. acutatum* frå jordbær og alle fruktartane dyrka i Noreg ved hjelp av såkalla AFLP (amplified fragment

length polymorphism). Førabels resultat viser at isolata ikkje kunne grupperast klart basert på vertplante, og det var døme på 100% likskap mellom isolat frå ulike vertplanter, inkludert jordbær. Men for å vera sikker på at isolat frå frukt og andre vertplanter kan infisera jordbær og omvendt må det gjennomførast smitteforsøk under naturlege tilhøve.

Det viktigaste tiltaket mot jordbærsvartflekk er bruk av reint plantemateriale. Etter at Eliteplantestasjonen fekk påvist *C. acutatum*, er heile produksjonen renovert, og det er sett i verk strenge tiltak for å unngå smitte av soppen. Ved påvising av *C. acutatum* hos sertifiserte planteprodusentar må infiserte felt takast ut av produksjon, og jorda vert lagt i karantene i ein periode.

I 2004 vart *C. acutatum* funnen hos ein sertifisert planteprodusent, men ikkje andre stader i den sertifiserte produksjonen. Året etter vart soppen ikkje funnen i den sertifiserte plantedyrkinga i det heile. Det kan difor tyda på at dei omfattande tiltaka som er sett i verk, har virka.

Det fins kjemiske preparat som har verknad mot *C. acutatum*, men sjukdomen utviklar seg ofte så raskt at det er svært vanskeleg å sprøyta mot den. Når dei første symptoma vert synlege, kan soppen allereie ha infisert mange av bæra, og då vil ikkje vidare sprøyting hindra sjukdomen i å utvikla seg. Tolyfluanid (handelspreparat: Euparen M) har ein viss forebyggjande effekt mot jordbærsvartflekk. Det er søkt godkjenning av pyraclostrobin + boscalid (handelspreparat: Signum) i Noreg, og det har gitt god verknad mot jordbærsvartflekk i forsøk i fleire land.

# Bekæmpelse af sortrød i Danmark

BODIL DAMGAARD PETERSEN

Frugt og Grønt Rådgivningen

bop@landscentret.dk

## Forekomst

Vi så i årene 2000-2003 udbredte og kraftige angreb af sortrød (*Colletotrichum acutatum*) i jordbær i Danmark forårsaget af import af smittede planter fra Holland. Omkring 90 % af angrebene var i sorten 'Kimberly'. I årene 2004 og 2005 har vi kun set få og svage udbrud af sortrød.

## Kemisk bekæmpelse

Vi har kun et bekæmpelsesmiddel til rådighed til bekæmpelse af sortrød, nemlig Euparen Multi (tolylfluamid). Vi håber i fremtiden at få lidt flere og mere moderne bekæmpelsesmidler til rådighed mod denne sygdom.

Man kan ikke bekæmpe sortrød tilstrækkeligt med kemiske midler, hvorfor der må ses på en lang række andre aspekter af bekæmpelse.

## Sanering

Vi har fra Frugt og Grønt Rådgivningen side agiteret kraftigt for, at man straks pløjer marker angrebet af sortrød ned. Dette råd er stort set blevet fulgt. Efter engelsk forbillede råder vi også til, at man efter omhyggelig nedpløjning af jordbærrene, dyrker korn på marken i de næste 3 år, idet korn praktisk taget kan sprøjtes fri for ukrudt, der eventuelt kunne tænkes at fungere som mellemværter for svampen.

## Hygiejne

Vi har ligeledes agiteret for, at man tænker meget i hygiejnebaner, såfremt man som avler bliver ramt af sortrød. Her tænkes på rengøring af maskiner, plukkerutiner, afstand mellem gamle og nye marker m.m. For os som konsulenter i vores daglige arbejde betyder det, at vi benytter éngangssko, heldækkende

overtræksdragter samt handsker ved besøg hos jordbæravlerne samt ved markvandringer.

## Plantestikprøver

Jordbærhindebærklubben har taget initiativ til, at der hvert år for klubbens regning udtages et antal prøver af jordbærplanter fra forskellige leverandører til test for sortrød. Prøverne udtages af og analyseres hos Statens Plantetilsyn. Resultaterne offentliggøres, når resultat foreligger. I 2005 har denne test desuden omfattet test for jordbærbladpletbakteriose (*Xanthomonas fragariae*) samt jordbærmider (*Steneotarsonemus pallidus fragariae*).

## Sortrødprojekt

I 2004 blev startet et projekt i samarbejde mellem Frugt og Grønt Rådgivningen og Den Kgl. Vetr. -og Landbohøjskole. Formålet med projektet var at indsamle forskellige isolater af sortrød fra jordbær og om muligt også kirsebær og arbejde med PCR-bestemmelse og -karakterisering af isolaterne.

Desuden var formålet at få erfaringer med en hurtigere testmetode, end den bruges i dag, hvor bestemmelse med ELISA-test tager 14 dage.

## Erfaringer

Rent plantemateriale er den allervigtigste faktor i forebyggelse af sortrå dangreb. Når vi har set færre angreb i de senere år i Danmark, skyldes det import af sunderer planter, at vi konsekvent har saneret ramte marker og dermed undgået yderligere omformering af smitten på den enkelte ejendom, at vi ikke længere dyrker en så modtagelig sort som Kimberly, samt sandsynligvis også at vejret i forsomrene 2004 og 2005 har været ret kølige.



# Alternativer i bekjempelse av jordbærmidd

N. TRANDEM

Bioforsk Plantehelse, Høgskoleveien 7, N-1432 Ås, Norge

Nina.trandem@bioforsk.no

Jordbærmidd (*Phytonemus pallidus fragariae*) er små og lever i skjul innimellom hårene på unge sammenfoldete jordbærblad. Midden er derfor vanskelig å oppdage før den er så tallrik at plantene viser symptomer. Det skjulte leveviset gjør også at midden er vanskelig å nå med sprøytevæske. I årene etter at det systemiske fosformidlet endosulfan ble forbudt har jordbærmiddproblemene økt, og det er ikke sjelden at jordbærfelt må avsluttes før tiden på grunn av forkrøplete planter.

I foredraget går jeg gjennom resultatene fra norske forsøk med to alternative direkte tiltak mot jordbærmidd: Varmebehandling av plantemateriale ved hjelp av vann og damp, og biologisk kontroll ved hjelp av tripsrovmidd (*Neoseiulus cucumeris*). Begge disse metodene har også vært utforsket i både Finland og Sverige. Presentasjonen vil bli tilgjengelig på [www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no) etter møtet.

# Sortsforsøk i bringebær og bjørnebær inkludert høstbærende sorter

NINA HEIBERG

Bioforsk Vest, avd. Njøs, Leikanger

Nina.heiberg@bioforsk.no

## Sammendrag

I artikkelen blir det presentert foreløpige resultat fra sortsforsøk med vanlige bringebærsorter på friland, og med høstbærende bringebærsorter og bjørnebær-sorter i plasttunnel. Alle forsøk er gjennomført ved Bioforsk Njøs på Vestlandet.

Av de vanlige bringebærsortene var det en norsk nummersort (RU004 03067) som gav best resultat første avlingsår, med større avling og fastere bær enn Glen Ample. Denne nummersorten blir nå oppformert for videre utprøving. Den nye engelske sorten Octavia hadde faste bær, men bærkvaliteten for øvrig var kun middels. Både Octavia og nummersorten RU004 03067 modner seinere enn Glen Ample, og kan forlenge høstsesongen med ca 1 uke.

De tre nye høstbærende sortene hadde bedre bærkvalitet enn målestokksorten Autumn Bliss, og to av sortene, Joan Squire og Himbo-Top, hadde i tillegg høyere avling. Når Himbo-Top likevel ikke anbefales til dyrking, skyldes det bærkvaliteten. Himbo-Top var dårligere enn Joan Squire og Polka når det gjaldt smak og bærene var mindre faste. Joan Squire hadde de største bærene og den beste smaken, men fargen var litt mørk, og da kan bærene oppfattes som overmodne i markedet, og selge dårlig. Derfor anbefales Joan Squire kun til begrenset utprøving i første omgang. Polka hadde de peneste bærene, og er den mest lovende sorten for sein høstavling i tunnel.

## Innledning

Bioforsk Njøs har ansvaret for sortsforsøk innen Rubus. For vanlige bringebærsorter blir det lagt ut forsøk omtrent hvert 4 år på to steder, ved Bioforsk Njøs i Sogn og Fjordane og ved Bioforsk Kise i Hedmark. Fra de forrige sortsforsøkene ble Glen Ample tilrådd for dyrking, og sorten er allerede den mest plantete sorten i Norge (Heiberg 1999; Heiberg et al. 2001a; Heiberg et al. 2001b; Heiberg og Nes

2003). Det siste sortsforsøket på Njøs ble plantet i 2003, og foreløpige resultat fra dette forsøket blir presentert i denne artikkelen.

Økt etterspørsel etter friske bær i Norge har ført til økende interesse for dyrking av høstbærende bringebærsorter i tunnel fordi de gir avling etter frilands-sesongen for vanlige bringebær. På denne tiden er det høye priser på bær til friskkonsum, og rom for betydelig mer bær på markedet. Høstbærende bringebær modner for seint til at de er aktuelle å dyrke på friland i Norge, men i tunnel modner de fleste sorter tidsnok til at alle bærene rekker å bli modne innen frosten kommer. Ved forrige testing i Norge ble sortene Autumn Bliss, Autumn Cascade, Autumn Britten, samt flere nummersorter fra UK prøvd ut, men ingen av dem hadde god nok bærkvalitet. Det er imidlertid stor interesse for høstbærende sorter internasjonalt, og det kommer stadig nye og bedre sorter på markedet. I 2004 tok vi inn tre nye sorter til testing ved Bioforsk Njøs. Vi har høstet disse sortene i to år og resultatene blir presentert i denne artikkelen.

Bjørnebær har tidligere vært testet i flere omganger, både på friland og i tunnel (Heiberg 1994; Heiberg 1995, Heiberg og Lunde 1999). For frilandsdyrking har vi tidligere tilrådd Kotata og Bedford Giant, mens Loch Ness har vært den klart beste sorten for tunnel-dyrking. I 2004 tok vi inn 4 nye sorter og sammenlignet med Loch Ness for dyrking i tunnel. Foreløpige resultater blir presentert i denne artikkelen.

## Materiale og metoder

### Vanlige bringebærsorter

I 2003 ble det plantet ut et felt med 8 nummersorter samt Octavia fra East Malling i England. Glen Ample ble brukt som kontrollsort. Feltet ble plantet på litt tung leirholdig jord, med ca 10 cm opphøyet bed i raden, som ble dekket med vevd duk (mypex).

Plantene ble vatnet med dryppvanning, og det ble tilført gjødsel gjennom dryppvanningsanlegget en gang pr uke i vekstsesongen. Radavstanden var 3,5 m og planteavstanden var 0,5 m. Plantemateriale var variabelt slik at veksten første år ble ujevn, og alle skuddene ble derfor klippet ned våren 2004, slik at første avlingsår var i 2005. Det ble tynnet til 8 skudd pr m rad om våren, og stenglene ble bundet opp i Gjerdesystem. Forsøket hadde to gjentak med 6 planter i hvert. En del sorter hadde færre enn 8 stengler pr m rad ved høsting, og avling er derfor oppgitt både som kg/daa og som g/stengel.

#### Høstbærende sorter

Planter av sortene Joan Squire, Himbo-Top, og Polka ble innkjøpt fra R W Walpole Strawberry Plant Ltd i England våren 2004. I tillegg ble det kjøpt inn ett-årige planter av Autumn Bliss fra Åberge planteskole. Plantene som kom fra England hadde store tørkeskader ved ankomst, pga langt opphold ved tollstasjon, og flere planter døde. Plantene ble vatnet og ompottet i 5 l pottar ved ankomst, og satt i tunnelen. I forsøket var det med 12 planter av hver sort fordelt på 3 gjentak, med unntak av Polka der kun 9 planter overlevde transporten. Radavstanden i tunnelen var 2 m med 0,25 planteavstand. Plantene fikk gjødselvann etter behov flere ganger daglig gjennom dryppvanningsanlegg. Nye skudd ble bundet til streng ved ca 0,75 cm og 1,5 m høyde. Plantene ble klippet helt ned etter høsting i 2004, og satt på ventilert plantelager. I 2005 ble plantene tatt ut 15. april, og satt i tunnel.

#### Bjørnebær

Planter av sortene Black Butte, Karaka Black, Loch Tay, Loch Ness og Buckingham Tayberry ble kjøpt fra R W Walpole i England og sendt sammen med de høstbærende bringebærsortene. Bjørnebærplantene stod imidlertid i store pottar, og fikk ingen tørkeskade. Plantene ble pottet om til 5 l pottar ved ankomst og satt direkte i tunnelen. Radavstanden var 2 m, og planteavstanden 0,4 m. Plantene stod i tunnelen over vinteren, og gav avling i 2005. Plantene ble gjødslet og vatnet gjennom dryppanlegg. I august ble det tatt inn bærprøver tre ganger, og kvaliteten ble bedømt før og etter lagring. Lagring ble gjennomført ved at bærene først stod 2 døgn ved 2 °C, og deretter ett døgn ved romtemperatur.

## Resultat

### Vanlige bringebærsorter

I 2005 ble det oppdaget rød rotråte i forsøksfeltet, og feltet må derfor ryddes. I tabell 1 er det derfor kun tatt med de sortene som gav de beste resultatene og som går til videre utprøving.

Nummersorten RU004 03067 fra Graminor gav høyest avling, og anses som svært lovende. Bærstørrelsen er på nivå med Glen Ample, og kvalitetsvurderingene i tabell 2 viser at den kan være egnet til friskkonsum, med faste bær og bra kvalitet både når det gjelder smak og utseende og glans. Totalt sett hadde Glen Ample best kvalitet, med høyest poengsum både når det galt smak, utseende og glans. Octavia er en lovende ny sort fra East Malling i UK. Når avlingen vurderes som kg/daa kom Octavia heller dårlig ut, men den hadde relativt få stengler, og hadde bra avling pr stengel. I UK regnes Octavia for å ha bra bærkvalitet, men i våre undersøkelser utmerket den seg ikke, bortsett fra at den har faste bær. Octavia modner ca 1 uke etter Glen Ample. De to nummersortene RU974 07002 og N-95-13-48 hadde kun midtels avling, men brukbare kvalitetsvurderinger gjør at de går til videre utprøving. RU004 03067 og de andre nummersortene blir nå formert in vitro for raskt å skaffe friskt plantemateriale for videre utprøving.

### Høstbærende sorter

De høstbærende sortene kom seint i vekst første året, og avlingen ble liten pga tørkeskade under transport. I tabell 3 vises derfor kun vekst og avling fra 2 året, i 2005. De nye sortene hadde betydelig kraftigere vekst enn Autumn Bliss, med en gjennomsnittelig skuddhøyde på godt over 2 m. Siden høstbærende sorter gir avling i toppen av de nye skuddene skal de ikke toppes, og det gjør plukkingen litt tungvint når skuddene blir så høye. Avlingsmessig var både Himbo-Top og Joan Squire bedre enn Autumn Bliss, mens Polka låg på samme nivå som Autumn Bliss. De nye sortene modner seinere enn Autumn Bliss. I disse forsøkene modnet Polka en uke seinere enn Autumn Bliss, Joan Squire ca to uker seinere, og Himbo-Top i overkant av tre uker seinere (tabell 3). Alle tre sortene hadde betydelig bedre bærkvalitet enn Autumn Bliss, med større bær, høyere innhold av oppløst tørrstoff (refraktometerverdi) og penere bær (tabell 4). Joan Squire og Polka hadde også bedre smak og fastere bær. Joan Squire har mørke bær, og det er mulig at forbrukere vil oppfatte dem som overmodne, slik at de kan være vanskelig å selge. Himbo-Top har svært stor bærtapp, og det gir et stort hulrom i bærene som kan medføre at bærene lettere vil falle sammen etter høsting. På denne bak-

Tabell 1. Avling og bærstørrelse i 2005 for fem bringebærsorter dyrket på friland.

	Avling kg/daa*	Avling pr stengel	Bærvekt g/bær
RU004 03067	1840	1182,0	5,3
Glen Ample	1475	841,0	5,3
RU974 07002	1002	725,0	5,0
N-95-13-48	949	626,0	4,3
Octavia	807	881,0	4,9

\* Plante- og radavstanden tilsvarer 572 planter pr dekar

Tabell 2. Kvalitetsvurderinger i 2005 av fem bringebærsorter dyrket på friland.

Kvaliteteten er vurdert etter en subjektiv skala fra 1-9 poeng, hvor 9 er best og over 5 er tilfredstillende. Farge er også vurdert etter skala fra 0-9 med 1 som lysest og 9 som mørkest.

	Smak 0-9 p	Utseende 0-9 p	Fasthet 0-9 p	Glans 0-9 p	Farge 0-9 p
RU004 03067	5,0	5,1	6,0	5,0	4,0
Glen Ample	5,5	6,1	5,5	5,6	5,6
RU974 07002	4,0	5,6	5,4	5,6	5,7
N-95-13-48	4,5	4,5	5,6	4,4	5,3
Octavia	4,5	4,6	5,8	4,6	5,0

Tabell 3. Antall skudd pr plante, middels skuddhøyde, avling, prosent frasorterte bær og høstedata for fire høstbærende bringebærsorter i 2005.

	Antall skudd pr plante	Skuddhøyde cm	Avling Kg/plante	Frasortert Prosent	Dato 50 % høstet
Autumn Bliss	2,8	172	0,579	4,6	1. sep.
Himbo-Top	2,2	242	0,756	6,8	27. sep.
Joan Squire	2,9	223	0,764	5,9	15. sep.
Polka	3,0	220	0,577	7,1	8. sep.

Tabell 4. Bærstørrelse, refraktometerverdi (brix) og kvalitetsmålinger for fire høstbærende bringebærsorter i tunnel. Kvaliteten er vurdert etter en subjektiv skala fra 1-9 poeng, hvor 9 er best og over 5 er tilfredstillende. Gjennomsnitt av to år.

	Bærvekt g/bær	Brix %	Smak 0-9 p	Fasthet 0-9 p	utseende 0-9 p	Farge
Autumn Bliss	4,8	7,3	4,1	4,4	4,6	6,3
Himbo-Top	5,3	8,0	4,2	4,4	5,5	5,7
Joan Squire	6,3	8,3	4,8	4,9	5,2	6,5
Polka	5,9	8,0	4,5	4,8	6,0	6,3

grunn anbefaler vi Polka til prøvedyrking. Bortsett fra den mørke fargen kom Joan Squire best ut kvalitetsmessig, og bør prøves litt i markedet, for å se hvordan forbrukere reagerer på fargen.

#### Bjørnebær

Loch Ness, Loch Tay og Buckingham Tayberry er tornfrie sorter, mens Black Butte og Karaka Black har terner. Loch Tay er en søstersort av Loch Ness, og de er

svært like, men Loch Tay modner tidligere og har mindre bær.

Loch Ness kom best ut dette første året i forsøket, både når det gjaldt avling (tabell 5) og bærkvalitet (tabell 6). Black Butte og Buckingham Tayberry kom dårligst ut, med de minste avlingene og den dårligste bærkvaliteten. Buckingham Tayberry hadde 21 % frasorterte bær, fordi mange bær smuldret. I tillegg

Tabell 5. Avling, prosent frasortert, bærvækt og høstetidspunkt for 5 bjørnebærsorter i tunnel fra 2005.

	Avling g/plante	Prosent frasortert	Bærvækt g/bær	Dato 5 % høstet	Dato 50 % høstet	Dato 95% høstet
Black Butte	773	11	13,1	13.jul	02.aug	26.aug
Buck.Tayberry	739	21	7,2	13.jul	19.jul	09.aug
Karaka Black	2020	7	10,6	25.jul	09.aug	15.sep
Loch Ness	2994	7	7,3	02.aug	02.sep	14.okt
Loch Tay	950	5	5,1	13.jul	02.aug	8 sept.

Tabell 6. Kvalitetsundersøkelse av 5 bjørnebærsorter dyrket i tunnel i 2005.

Kvaliteten er vurdert på friske bær rett etter høsting og etter lagring. Lagring ble utført ved at bærene først stod 2 døgn ved 2 °C, og 1 døgn ved romtemperatur. Kvaliteteten ble vurdert etter en subjektiv skala fra 1-9 poeng, hvor 9 er best og over 5 er tilfredstillende.

	Utseende		Smak		Fasthet	
	Friske	Etter lagring	Friske	Etter lagring	Friske	Etter lagring
Black Butte	5,5	4,2	5,2	4,2	4,5	3,8
Buck. Tayberry	4,3	2,3	3,5	2,7	3,0	2,3
Karaka Black	6,3	5,5	5,5	5,0	5,2	5,2
Loch Ness	6,2	5,5	6,8	5,5	6,0	5,2
Loch Tay	5,2	5,2	6,2	5,8	5,7	5,3

ble en stor andel av bærene ikke høstet fordi de var for små og smuldrete. Loch Tay hadde også liten avling, men bærekvaliteten var bra, og med tidligere modningstid enn Loch Ness kan Loch Tay være interessant for dem som ønsker tidlig avling. Karaka Black hadde store, pene bær og bra avling i dette forsøket, og må betegnes som en lovende sort, hvis dyrkerne orker å arbeide med tornete sorter. Karaka Black er fra New Zealand, og regnes som en lovende sort flere steder i verden, ikke minst i UK, hvor etterspørselen etter friske bjørnebær har steget voldsomt siste året. Karaka Black har lange, smale, pene bær som dermed er veldig ulike de mer runde bærene til Loch Ness. Smaken ble vurdert som tilfredsstillende, men noe dårligere enn for Loch Ness. Forsøket vil fortsette i 2006, med sortene Loch Tay og Karaka Black i sammenligning med Loch Ness.

## Referanser

Heiberg N. 1994. Resultater fra sortsforsøk med bjørnebær og bjørnebringe bær. Gartneryrket 84 (16):10-11.

Heiberg N. 1995. Nye bjørnebærsorter. Gartneryrket 85 (1):8-9.

Heiberg N. og R. Lunde. 1999. Forsøk med tornfrie bjørnebærsorter på friland og i plasthus. Norsk Frukt og Bær (2) 2:4-5.

Heiberg N. 1999. Sortsamtale av nye bringebærsorter. Norsk frukt og bær (2)5:12-14.

Heiberg, N., R. Standal og R. Lunde. 2001. Resultater fra sortsforsøk i bringebær (del 1). Norsk frukt og bær (4) 2: 14-15.

Heiberg, N., R. Standal og R. Lunde. 2001. Resultater fra sortsforsøk i bringebær (del 2). Norsk frukt og bær (4) 3: 12-13.

Heiberg N og A. Nes. 2003. Resultat fra sortsforsøk i bringebær. Norsk frukt og bær 6 (6): 12-13.

# Nye tiltak mot bringebærbille og bladmidd

N. TRANDEM

Bioforsk Plantehelse, Høgskoleveien 7, N-1432 Ås, Norge

Nina.trandem@bioforsk.no

Bringebærbille (*Byturus tomentosus*) og bringebærbladmidd (*Phyllocoptes gracilis*) er for tiden de to viktigste skadedyrene i norske bringebær.

Bringebærbille har larvestadiet sitt i bærene, og det skal ikke mye til av denne såkalte makken i bærekurven før dyrkerne får klager. For konvensjonelle dyrkere er foreløpig bekjempelsen relativt enkel: Sprøyting med et pyretroid i begynnelsen av blomstring gir god virkning i de fleste år. For økologiske dyrkere er bringebærbille derimot det største plantevernproblemet overhodet, med 30-80% av bærene ødelagt hvert år i eldre felt. I regi av "Pilotprosjektet Økologisk frukt- og bær dyrking" samarbeider Bioforsk med Scottish Crop Research Institute og Agrisense Ltd i Storbritannia om å utvikle feller som fanger så mye bringebærbille at skadeomfanget går ned.

Bringebærbladmidd er mest kjent for å lage karakteristiske gule flekker på bringebærbladene. Ved store

angrep vil den også ødelegge bærene. Sorten Glen Ample er særlig utsatt, og dette er sorten som nå plantes mest i Norge. Det finnes kun ett godkjent aktivt stoff mot bringebærbladmidd i Norge (fenpyroksimat i form av preparatet Ortus 5SC). Dette er et middel som norske myndigheter ønsker utfaset. I 2005 ble det derfor startet utprøving av et nytt middmiddel (spirodiklofen i form av preparatet Envidor) mot bringebærbladmidd. Bladmidd kan forekomme i ødeleggende mengder også i felt med økologisk Glen Ample. Det ble derfor også startet utprøving av svovel, rapsolje og hvitløksekstrakt i et økologisk felt med mye bladmidd.

I foredraget blir foreløpige resultater fra de nevnte forsøkene presentert. Presentasjonen vil bli tilgjengelig på [www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no) etter møtet.

# Dyrkingsteknikk i bringebær

ARNFINN NES<sup>1</sup>, BJØRN HAGEBERG<sup>1</sup> OG JØRN HASLESTAD

<sup>1</sup>Bioforsk Øst Kise, <sup>2</sup>Forsøksringen Bær Oppland og Hedmark, 2350 Nes Hedmark

arnfinn.nes@bioforsk.no

**Nøkkelord:** avling, bringebær, bærstorleik, friskkonsum, dyrkingsteknikk

## Samandrag

Forsøk med ulik toppeshøgde og ulikt plantetal i radene ved dyrking av bringebærsorten 'Glen Ample' synte at når skota vart toppa til 160 cm i staden for 140 cm, auka avlinga pr dekar i middel av to år berre med om lag 8 prosent og avling pr skot med 6 prosent. Når tal skot pr meter planterad vart auka frå 6 til 8 eller 8 til 10, auka avlinga pr dekar i same perioden med 10 prosent og 22 prosent. Avlinga pr dekar auka i middel for åra med 34 prosent når tal skot auka frå 6 til 10 pr meter rad. Avlinga pr skot vart samstundes redusert med 18 prosent. Korkje bærstorleiken, åtak av stengelsjukdomar eller fordelinga av knopptypene var påverka av behandlingane.

## Innleiing

Sorten 'Veten' har vore dominerande i bringebærdyrkinga i Norge og delvis også i resten av Skandinavia den siste generasjonen. Dyrkingsteknikken har såleis vorte utvikla for denne sorten. Sjølv om 'Veten' har mange gode eigenskapar, har heller ikkje den sorten vore fullkomen. Sorten har svært gode kvalitetsegenskapar som råvare for industrien, men høver ikkje for konsumdyrking. Knoppene bryt lett i milde periodar om vinteren, så sorten er svak for vinterskade. Det gjer at avlingane varierer svært frå år til år - sjølv i dei aller beste dyrkingsområda. Det har såleis lenge vore leita etter gode sortar for å erstatta eller som kan vera i tillegg til 'Veten'.

Dei siste åra har det synt seg at fleire av dei nye sortane frå Skottland er gode og høver godt også for våre dyrkingforhold. Den første som vart prøvd og seinare planta ein del var 'Glen Moy'. Seinare fekk vi 'Glen Lyon' som også var interessant (Heiberg & Nes

1996). Då 'Glen Ample' vart prøvd og prøvedyrka synte han seg å vera langt betre, og dei siste åra har det vorte planta relativt mykje av sorten i Noreg. Sorten høver både for industri og konsum, men konsummarknaden er i dag den mest interessante.

## Utvikling av dyrkingsteknikken

For å utvikla ein lønsam produksjon av bringebær, må alle viktige produksjonsfaktorar optimaliserast mest mogeleg. Det er krav til bærkvalitet, sjukdomsresistens, vekstkraft og sikker overvintring.

Den aggressive soppsjukdomen raud rotrote (*Phytophthora fragariae var. rubi*) har i mange år vore vanleg i fleire område der det vert dyrka bringebær. Sortane har ulik resistens mot soppen, men ved å planta på middels høge drillar på godt drenert jord, kan skaden reduserast sterkt. Då har det synt seg at den jordbuande soppen trivst dårleg og gjer liten skade på bringebærplantene (Heiberg 1992, 1995 & 1996).

Dei mest vanlege soppsjukdomane: skotsjuka (*Didymella applanata*), flekkskurv (*Elsinoe veneta*) og gråskimmel (*Botrytis cinerea*) og skadedyra: bringebærilla (*Byturus tomentosus*) bringebærbladmidd (*Phyllocoptes gracilis* (Nalepa)) og bringebærborkgallmygg (*Resseliella theobaldi*) vert kontrollerte ved bruk av integrerte plantevernprogram.

Bringebærplanta er toårig og mange nye skot veks opp medan dei eldre skota blømer og gjev avling. Dei gamle skota vert fjerna etter hausting. Hjø dei fleste sortane veks det opp svært mange unge skot om sommaren. Ein del av dei vert gjerne klipte bort tidleg for å hindra for tett planting, men det er først andre våren den endelege reguleringa av skotmengda vert gjennomført. For sorten 'Veten' har det i Norge vore vanleg å behalda 10 - 15 skot pr meter rad og toppa skota på 160 - 170 cm (Nes 1998). Denne tilrådinga har grunnlag i erfaring og ikkje i systematiske forsøk.



'Glen Ample' har litt annan vekst enn 'Veten'. Største skilnaden er at 'Glen Ample' har svært lange lateralar. Det vert såleis ofte svært tett i planteradene hvis skota står for tett, og skota må gjerne toppast litt lågare for at dei øverste lateralane ikkje skal knekka og leggja seg over dei nedanfor. Det skal også vera råd å nå tak i bæra i toppen av plantene.

Då dyrkinga av 'Glen Ample' kom i gang, vart det difor tilrådd å ha færre skot i rada og toppa noko lågare (Takle 2003). Mange felt vart planta med tverrtre og oppbingang 140 cm over bakken og berre 6 skot pr meter rad.

Våren 2004 fekk vi spørsmål frå nye dyrkarar om korleis dei skulle skjera felte - om kva som var rett plantehøgde og kor tett skota burde stå for å få optimal kvalitet og avling hjå 'Glen Ample'. Det vart såleis lagt ut forsøk hjå ein bringebærdrakar for å finna litt ut om korleis ulik plantehøgde og tal skot i radene verka på avling, bærstorleik, kvalitet, sjukdomar og utvikling av knoppene.

### Forsøksopplegg

Feltet med 'Glen Ample' var planta våren 2001. Det var planta på steinrik morenejord med 6 - 8 % humus. Det vart dyrka korn på jorda året før planting, men det har tidlegare vore dyrka jordbær i lang tid på arealet. Det vart nytta husdyrgjødsel som grunnjødsling før planting og seinare årleg 8 - 10 kg nitrogen pr dekar om våren i fullgjødsling 11-5-18. Dei første åra vart feltet vatna med vanleg vatningsvogn, men siste året vart det nytta slangar med sektordyser langs radene. Plantinga er på låge drillar dekkja med vevd plast (mypex) og planteavstanden var 0,50 x 4,00 m. Det er nytta vanleg oppbinding etter "Gjerdemetoden" med tverrtre på 90 cm. Skota har vore toppa to knoppar over oppbindingstråden. Våren 2005 vart det sett opp tunnelar over feltet.

Haustinga tok til omkring 1. august begge åra og vara i nesten seks veker. Med unntak av siste veka, vart det hausta tre gonger for veka. Våren 2005 vart åtakket av stengelsjukdomar vurdert og registrert etter poengskala 1 - 9. Alle knoppar på tre tilfeldig valde skot pr forsøksrute vart talde og registrerte som blomeknoppar, bladknoppar eller blinde knoppar som ikkje braut midt i juni våren 2005.

Forsøket kom i gang våren 2004, og vi prøvde følgjande faktorar:

Trådøgde: 140 cm eller 160 cm  
Tal skot pr meter rad: 6, 8 eller 10

Plantehøgde låg på storruter og tal skot pr meter rad på småruter. Forsøket hadde tre gjentak.

### Resultat

Det vart ikkje gjennomført kjemiske analysar av bæra for kvalitetsstudiar. Det vart ikkje funne skilnader av behandlingane på modningstid i forsøket. Verknadene av behandlingane på avling og bærstorleik er presenterte i tabellane 1 - 3, og verknadene på utviklinga av knoppene i tabellane 4 og 5.

Tabell 1 syner tal for avling og bærstorleik for kvart år og som middel av åra. Det vart ikkje funne sikre skilnader av ulik høgde på skota.

Når tal skot vart auka frå 6 til 10 pr meter rad, auka avlinga pr dekar. Denne avlingsauken var sikker begge åra (tabell 2), men avlingsauken var større når tal skot vart auka frå 6 til 8 enn frå 8 til 10. Det tyder på at 10 skot pr meter rad også er for lite for å få maksimal avling. Avling pr skot gjekk sterkt ned når tal skot vart auka frå 6 til 8, men mindre av vidare auke til 10. Reduksjonen i avling pr skot var berre sikker andre året.

Tabell 1. Bringebæravling (kg/daa og g/skot) og bærstorleik (g/bær) etter ulike topphøgder i to år og middel for åra hjå sorten 'Glen Ample'.

År	Toppelhøgde	Avling pr dekar	Avling pr skot	Bærstorleik
2004	140	1.107	564	5,21
	160	1.168	590	5,21
	Skilnader	61	74	0,00
2005	140	1.104	573	6,33
	160	1.220	619	6,15
	Skilnader	116	-46	0,18
Middel	140	1.105	569	5,77
	160	1.194	604	5,68
	Skilnader	89 i.s.	-35 i.s.	0,09 i.s.

Tabell 2. Bringebæravling (kg/daa og g/skot) og bærstorleik (g/bær) etter ulikt tal skot pr meter rad i to år og middel for åra hjå sorten 'Glen Ample'.

År	Tal skot pr meter rad		Avling pr dekar	Avling pr skot	Bærstorleik
2004	6	9.56	637	5,31	
	8	1.113	557	5,09	
	10	1.343	537	5,22	
	Skilnader	**	i.s.		i.s.
2005	6	1.052	701	6,31	
	8	1.092	529	6,10	
	10	1.340	558	6,30	
	Skilnader	**	*		i.s.
Middel	6	1.004	669	5,81	
	8	1.103	543	5,63	
	10	1.342	547	5,72	
	Skilnader	**	*		i.s.

Bærstorleiken var lite påverka av behandlingane, og skilnadene var ikkje statistisk sikre.

Det vart sett tunnelar over feltet andre året, men plasten vart først trekt over ei veke før bærjande hausting. Avlingstala var svært jamne begge åra, og skilnadene var ikkje sikre (tabell 3). Bæra var svært store, og statistisk sikkert større andre året enn første. Vi har ikkje data som kan seia noko om det kan skuldast endra veksevilkår av tunnelen.

Avlingsfaktorane i bringebær er påverka av vekstforholda i to år - både det året skota veks opp, og når skota blømer og gjev avling. Når skota i rada står

tett, kan utviklinga av knoppene verta påverka. Resultatet av registreringane av knoppene er presenterte i tabellane 4 og 5. Det var tre fleire knoppar i alt når skota var 160 cm samanlikna med 140 cm. Men fordelinga av dei ulike knoppene var ikkje sikkert påverka. At tal knoppar pr skot var litt høgare der det var få skot i høve til når dei stod tettare var tilfeldig, men heller ikkje tal skot pr meter rad synest å ha påverka utviklinga av knoppene og fordelinga av dei.

Ved registrering av stengelsjukdomar våren 2005 vart det ikkje funne skilnader i åtak mellom forsøksledda.

Tabell 3. Bringebæravling (kg/daa og g/skot) og bærstorleik (g/bær) etter ulikt tal skot pr meter rad i to år hjå sorten 'Glen Ample'.

År	Avling pr dekar	Avling pr skot	Bærstorleik
2004	1.137	577	5,21
2005	1.162	596	6,24
Skilnader	25 i.s.	-19 i.s.	1,03 **

Tabell 4. Tal knoppar pr skot og fordeling av ulike knoppar i prosent etter ulike topphøgder hjå sorten 'Glen Ample'. Middel av ulikt tal skot i radene.

Toppehøgde	Tal knoppar i alt	Blomeknoppar	Bladknoppar	Blinde knoppar
140	18,6	58	5	37
160	21,6	61	5	34
Skilnader	3,0 i.s.	3 i.s.	0 i.s.	3 i.s.

Tabell 5. Tal knoppar pr skot og fordeling av ulike knoppar i prosent etter ulikt tal skot pr meter rad hjå sorten 'Glen Ample'. Middel av to topphøgder.

Tal skot pr meter rad	Tal knoppar i alt	Blomeknoppar	Bladknoppar	Blinde knoppar
6	21,6	61	5	34
8	19,7	59	4	37
10	19,1	58	5	37
Skilnader	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.

## Diskusjon

Sidan bringebærplanta er toårig, men har ei rot som er fleirårig, kan kvaliteten på skot og knoppar verta påverka av vektforholda i to sesongar. I dette forsøket har det så langt ikkje vorte funne skilnader i fordeling og utvikling av knoppar. Det kan tyda på at sjølv med den tettaste plantebestanden vart forholda for knopp utvikling ikkje negativt påverka.

Avlinga pr skot var berre svakt påverka av topp- høgda, men det eine året dette til no er registrert, var avling pr blomkopp 53,1 gram på dei låge skota og 47,0 på dei høge.

Avlinga pr dekar auka begge åra sikkert med fleire skot pr meter rad, men produktiviteten pr skot var svakt negativt påverka. Når tal skot auka frå 6 til 8, auka avlinga pr dekar om lag 10 %, men når tal skot auka frå 8 til 10, var auken over 20 %. Det tyder på at når det er lite åtak av stengelsjukdomar, er råd å auka avlinga hvis tal skot vert større enn 10 pr meter rad. Det er i samsvar med Dale 1989.

## Litteratur

Dale, A. 1989. Productivity in Red Raspberries. Hort.Reviews 11, 185 - 228.

Heiberg, N. 1992. Control of Phytophthora root rot of raspberries in Norway. IOBC/WPRS Bulletin: New Approaches in Biological control of Soil-borne Diseases. s: 51-53.

Heiberg, N. 1995. Control of root rot of red raspberry caused by Phytophthora fragariae var. rubi. Plant Pathology 44:153-159.

Heiberg, N. 1996. Effekter av jorddekking med svart plast i bringebær. Norsk Landbruksforskning 10 (1):15-23.

Heiberg, N. & A. Nes 1996. Sortsforsøk i bringebær. Norsk Landbruksforskning 10 (3-4):199-210.

Nes, A. 1998. Bær dyrking. Landbruksforlaget, ISBN 82-529-2044-6, 224 s.

Takle, T. 2003. Dyrking av bringebær. Fylkesmannen landbruksavdelinga i Sogn og Fjordane. 28 s.

# Kvalitet og sortsegenskapar i solbær

ARNFINN NES<sup>1</sup>, HANNE LINDHARD PEDERSEN<sup>2</sup> OG JOHANNES ØYDVIN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bioforsk Øst Kise, 2350 Nes Hedmark. <sup>2</sup>DLF Forskningscenter Årsløv, <sup>3</sup>UMB Ås.

arnfinn.nes@bioforsk.no

**Nøkkelord:** avling, kvalitet, solbær, sortar, sortsegenskapar

## Samandrag

Sortsforsøka som er i gang i Danmark og Norge syner at sortsvalet kan vera relativt likt begge stader. Med auka vekt på kjemiske innhaldsstoff er det fleire nye sortar som er av stor interesse. Sortar for ferskvare krev andre eigenskapar, men nokre av dei beste sortane kan også vera verdfulle for den marknaden.

## Innleiing

Solbær vert stort sett dyrka i Europa - og først og fremst i Nord Europa, og i høve til fleire andre bærarter er solbær ein liten kultur på verdsbasis. Solbærplanta har opphavet sitt i artiske strok - lengst nord i Skandinavia og austover mot Sibir - og er såleis svært godt tilpassa våre dyrkingsforhold. I Norge har det vore svært vanleg å ha solbærbuskar i hagen, og svært mange av oss har difor eit forhold til dei gamle sortane. Til tidleg på 1960 talet var solbærbuskane svært friske utan at det vart nytta plantevernmiddel. Då börja mjøldoggsoppen stikkelsbærdrepar (*Sphaerotheca mors-uvae*) også å angripa solbærbuskane. Svake sortar vart svært reduserte, og det måtte sprøytast mykje for å kontrollera soppen. I foredlingsarbeidet vart difor resistens mot denne sjukdomen eit svært viktig mål. Sidan det fanst naturleg resistens i sortsmaterialet frå Nord Skandinavia, har det lukkast svært godt, og i dag er det berre heilt resistente sortar som vert dyrka. Det har lenge vore godt kjent at solbær har høgt innhald av viktige vitaminer, mineral og fargestoff. Det er særleg vitamin C som har vore framheva, men dei siste åra har interessa også for andre helsefremmande innhaldsstoff vore aukande. Her stiller solbær svært sterkt med høge verdiar (Remberg 2005).

Solbær vert stort sett nytta som råstoff i konserves-

industrien - og der er går det meste til saft. Det stiller særlege krav til kvaliteten. Det har likevel dei siste åra vore aukande interesse for solbær også på ferskvaremarknaden. Det vil stilla endra krav til sortsegenskapane.

Solbærbuskane reagerer sterkt på klima - og same sorten kan endra m.a. veksemåte sterkt når temperatur og daglengda endrar seg. Sidan solbær må haustast mekanisk, må buskane hjå nye sortar ha opprett vekst. Fordi veksemåten kan endra når sortane vert dyrka i nye klimaområde, er det viktig å prøva dei nye sortane i lokale forsøk før dei vert planta i store felt.

## Krav til kvalitet

Når nye sortar vert prøvde, vert det lagt stor vekt på agronomiske eigenskapar som vekstkraft og vekseform, avlingsevne og sjukdomsresistens, og på fenologiske eigenskapar som bløming- og haustetid. Før ein ny sort vert tilrådd dyrka, er det i tillegg viktig å vita ein del om kjemiske eigenskapar. Dei viktigaste er løyst tørrstoff (sukker), syreinnhald, vitamin C, innhald av fargestoff og fargekvalitet. Fleire av desse komponentane er viktige deler av det som i dag vert analysert som antioksidantar. Høgt innhald av antioksidantar er positivt sidan det er rekna som viktige helsefremmande innhaldstoff (Joseph et al. 2002).

Antioksidantane er i stor grad knytt til fargestoffa - særleg dei raude og blå. Sterkt farga produkt har såleis alltid høgare innhald enn dei med mindre farge. Men det er store variasjonar både mellom arter (Halvorsen et al. 2002) (tabell 1) og mellom sortar innan same art (tabell 2) (Heiberg et al. 1992, Remberg et al 2003 & 2005, Pedersen, H.L. 2006). Korleis vekstforholda - som jord, gjødsling og vatning - verkar på desse kvalitetsfaktorane er enno usikkert (Nes et al. 2006). Solbær vert for det meste nytta for produksjon av saft, men også ein del er råstoff for syltetøy. Dei siste åra har det dessutan vore ei viss

**Tabell 1.** Innhold av antioksidantar (mmol/100 g f.v.) i ulike bærarter

Bærart	Antioksidantar (FRAP)
Nype	39,46
Krekling	9,17
Skogsblåbær	8,23
Solbær	7,35
Markjordbær	6,88
Tyttebær	5,03
Ville bringebær	3,97
Molte	2,83
Hagejordbær	2,17
Rips	1,78
Stikkelsbær	1,45
Moreller	1,02

(Halvorsen et al. 2002)

interesse for bruk av solbær både som ferske bær og i mange slag rettar (Mølstad, S. 2005). Dei ulike måtane å nytta bæra på stiller ulike krav til kvaliteten, men dette er det enno begrensa kunnskapar og erfaringar om. I foredlingsarbeidet har kvalitets-eigenskapar hjå solbær som ferskvare vore lågt

prioritert. Solbær som skal nyttast ferske må truleg handhaustast. Då vil det m.a. vera viktig med lange bærklasar og store bær. Desse eigenskapane har vore mindre viktig når foredlingsarbeidet har retta seg mot eigenskapar som industrien ønskjer. Då har det vore viktig å få fram sortar med korte klasar og små bær, fordi sortar med korte klasar modnar jamnare enn dei med lange, og bæra er lettare å rista av når klasane er korte. Sidan mesteparten av fargestoffet finst i skalet hjå solbæra, har det vore lagt vekt på å få forholdet mellom overflata og volumet av bæra størst mogeleg for å heva innhaldet av antioksydantar i prosent av friskvekta.

### Sortar og sortseigenskapar

Solbær er den viktigaste arta i slekta Ribes, men solbær er først og fremst ei viktig bærart i Europa og på New Zealand. Vi finn såleis svært lite dyrking av Ribes-arter andre stader. Sortsforedlinga og -sortsutviklinga føregår difor også for det meste her. I Skandinavia er det meste av foredlingsarbeidet i solbær avslutta, sjølv

**Tabell 2.** Innhold vitamin C (L-asc. Acid, mg/100 g f.v.) og antioksidantar (mmol/100 g) i ulike sortar tre bærarter.

Arter	Sortar	Vitamin C	Antioksidantar (FRAP)
Solbær	Ben Alder	161,00	10,06
	Ben Nevis	197,27	8,42
	Ben Tirran	196,23	8,87
	Ben Tron	180,51	9,20
	Hedda	118,23	5,84
	Håkon	146,76	6,32
	Kristin	116,12	7,31
	Middel	159,44	8,00
Bringebær	Algonquin	21,37	5,38
	Frosta	25,01	3,98
	Glen Ample	29,67	3,01
	Tambar	27,53	4,15
	Tea	33,58	4,11
	Tulameen	35,28	4,20
	Veten	20,08	4,76
	Middel	27,50	4,23
Hageblåbær	Ama	4,02	4,89
	Bluecrop	0,85	2,95
	Bluetta	1,42	3,48
	Duke	1,97	4,24
	Hardyblue	1,65	4,34
	Nui	0,87	2,78
	Patriot	2,82	3,25
	Putte	1,57	4,28
	Spartan	1,60	3,12
Toro	1,65	3,36	
Middel	1,84	3,67	

Remberg, S. F. et al. 2005.

Tabell 3. Avling (g/busk), bærstorleik (g/bær) og poeng\* for solbærfiltrust (*Cronartium rubicola*), mjøldogg (*Sphaerothecae mors-uvae*) og for vekseform med unge buskar av seks sortar og seleksjonar på Ås. Middell av to år

Sortar/seleksjonar	Avling	Bærstorleik	Filtrust	Mjøldogg	Vekseform**
Victor Viking	2.083	1,60	5,0	4,1	4,8
Ben Avon	1.392	1,69	2,6	5,0	4,1
Ben Dorain	1.391	1,63	2,7	5,0	4,3
Ben Lair	1.503	1,08	5,0	5,0	2,3
SCRI 8944-4	506	0,65	4,5	5,0	4,9
SCRI 8944-13	762	1,02	3,7	5,0	3,9

\* Poengskala 1 - 5 der høgt poeng er positivt

\*\* Vekseform berre vurdert siste året

Tabell 4. Kjemisk innhald og kvalitetsegenskapar hjå seks sortar og seleksjonar på Ås.

Sortar og seleksjonar	Tørrstoff (%)	Ref (brix)	Syre (%)	Farge av bærsafta (1%)		Fargeindeks	Vitamin C (mg/100 g f.v.)
				520 nm	410 nm		
Victor Viking	21,2	18,3	4,988	0,526	0,178	2,96	143,38
Ben Avon	18,3	15,9	4,075	0,437	0,156	2,80	149,91
Ben Dorain	17,7	15,2	4,030	0,413	0,149	2,77	161,30
Ben Lair	17,1	15,8	4,344	0,900	0,296	3,04	143,52
SCRI 8944-4	19,2	15,1	3,117	0,283	0,130	2,18	175,38
SCRI 8944-13	20,2	15,3	4,017	0,489	0,188	2,60	192,22

om professor emeritus Johannes Øydvin ved Universitetet for miljø- og biovitenskap (UBM) enno er aktiv og både lagar nye seleksjonar og prøver dei i samanlikning med eldre sortar.

I Bioforsk føregår det også kvart år sortsprøving av solbær. Også ved det danske forskningscenteret Årslev i Danmark er det for tida store sortsforsøk der både avlingsevne og viktige kvalitetsfaktorar vert granska. Sortane som vert prøve kjem frå fleire europeiske foredlingsprogram.

Dei viktigaste har lenge vore det norske og det skotske som har gjeve oss heilt nytt og mykje betre sortsmateriale dei siste tiåra. Siste åra har vi i tillegg fått nye sortar både frå Polen, Russland og fleire av dei baltiske landa.

## Resultat

### Forsøk i Norge

Johannes Øydvin har prøvd nye skotske sortar og seleksjonar på Ås dei to siste åra i samanlikning med sin eigen sort Victor Viking. Resultata er sette opp i tabell 3. Buskane er enno unge og dei har ulik vekstkraft, så avlinga pr busk varierer. Tala tyder likevel på at det er fleire interessante nye sortar under prøving. Vurderingane av resistens mot viktige soppsjukdomar og vekseform er og nyttig

informasjon. Dei kjemiske analysane syner at sortane har særst høgt innhald av vitamin C og god fargekvalitet (tabell4).

Ved Bioforsk Øst Kise vart det i 2002 planta eit sortsforsøk der 18 sortar vert samanlikna for viktige agronomiske eigenskapar som vekseform, vekstkraft, sjukdomsresistens, avlingsevne, bær- og klasestorleik, kartfall og sukkerinnhald. Sortane som er samanlikna kjem frå Polen, Sverige, Skotland og Norge. Sortane har vore vurderte for vekstkraft, vekseform og sjukdomsresistens i tre år, men forsøket vart forsøkshausta første gong i 2005. Resultata er såleis usikre enno, men ein stor del av sortane har dårleg vekseform. Nokre har og svak resistens mot solbærmjøldogg og er lite interessante av den grunn. Dei mest interessante sortane vil verta nærare omtala i foredraget.

### Forsøk i Danmark

Ved Danmarks JordbrugsForskning, Forskningscenter Årslev er det for tida svært mange sortar til prøving. Viktigaste målet med desse forsøka er å finna sortar som både gjev stor avling og saft med god kvalitet både med omsyn til farge og innhald av vitamin C. Sortane er samla frå England, Litauen, Norge, Polen, Russland, Serbia, Skotland, Sveits og Sverige. Det vart planta forsøk med 17 sortar i 1999, 10 sortar i 2000 og 13 sortar i 2001. Ben Lomond er med i alle tre felta, så det er til saman 40 sortar med i forsøka.

Tabell 5. Innhold av viktige kvalitetskomponentar i solbærsaft frå forsøk med 40 sortar i Danmark i fire år (Pedersen, H. L.2006).

År	Løyst tørrstoff (%)	(Sitronsyre (%))	Sukker/syre forholdet	Vitamin C mg/100 g)	Anthocyanin (mg/100 g)
2002	14,4 b	3,29 b	4,4 b	152 ab	364 b
2003	15,9 a	3,45 ab	4,7 a	162 a	437 a
2004	14,3 b	3,60 a	4,0 c	140 b	304 c
2005	13,3 c	3,38 b	4,0 c	-	300 c

Det er eit omfattande registreringopplegg med fenologiske observasjonar, registrering av vekst og avling og kjemiske kvalitetskomponentar (tabell 5). Fleire resultat vil verta presenterte i foredraget.

### Konklusjonar

Resultata frå sortsforsøka i Norge og Danmark siste åra syner at det er store variasjonar mellom sortane i fleire eigenskapar, men at kvaliteten er svært mykje høgare på fleire av dei beste sortane enn hjå eldre sortar. Den omfattande granskinga i Danmark syner at fleire av dei mest lovande sortane i forsøka er dei same som er tilrådde i Norge. Resultata tyder dessutan på at det er nytt og interessant sorts-materiale å finna både i Russland og Polen - i tillegg til dei skotske og skandinaviske sortane.

Det er dokumentert betydeleg variasjon i avling og kvalitet mellom sortane som er prøvde, og dei kjemiske analysane syner dessutan at det også er store variasjonar i kvaliteten av safta frå år til år.

### Litteratur

Halvorsen, B.L., Holte, K., Myhrstad, M.C.W., Barikmo, I., Hvattum, E., Remberg, S.F., Wold, A-B., Haffner, K., Baugerød, H., Andersen, L.F., Moskaug, J.Ø., Jacobs Jr., D.R. and Blomhoff, R. 2002. A systematic screening of total antioxidants in dietary plants. *J. Nutr.* 132:461-471.

Heiberg, N., Måge, F. and Haffner, K. 1992. Chemical composition of ten black currant (*Ribes nigrum* L.) cultivars. *Acta Agric. Scand., Sect. B, Soil and Plant Sci.* 42: 251-254.

Joseph, J.A., Nadeau, D.A. and Underwood, A. 2002. *The color code: A revolutionary eating plan for optimum health.* Hyperion, New York.

Mølstad, S. 2005. *Solbær - oppskrifter, helse og dyrking.* Landbruksforlaget og Messel forlag. 175 s. ISBN 82-529-2861-7.

Nes, A. et al 2006. The effect of Fertilization on Antioxidant activity and Chemical Composition of the Black Currant (*Ribes nigrum* L.) Cultivar Ben Tron. 9th International Rubus and Ribes Symposium Chile. *Acta Hort.* (in press).

Pedersen, H. L.2006. Juice quality and yield capacity of black currant cultivars in Denmark 9th International Rubus and Ribes Symposium Chile. *Acta Hort.* (in press).

Remberg, S.F., Haffner, K. and Blomhoff, R. 2003. Total antioxidant capacity and other quality criteria in blueberries cvs 'Bluecrop', 'Hardyblue', 'Patriot', 'Putte' and 'Aron' after storage in cold store and controlled atmosphere. *Acta Hort.* 600:595-598.

Remberg, S. F., Måge, F., Haffner, K. and Blomhoff, R.2005. Highbush Blueberries *Vaccinium corymbosum* L., Raspberries *Rubus idaeus* L. and Black Currants *Ribes nigrum* L. - Influence of Cultivar on Antioxidant Activity and other Quality Parameters. FAV Health 2005, Quebec City Canada, International Symposium on Human Health. Effects of fruits and vegetables. *Acta Hort.* (in press).



# Bærbuskbladflekk i økologisk solbær dyrking

ARNE STENSVAND<sup>1</sup>, SIGRID MOGAN<sup>2</sup>, MORTEN UTENGEN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bioforsk Plantehelsetilstand, Høgskoleveien 7, 1432 Ås, <sup>2</sup>Lanbruket Fagsenter Østlandet, frukt- og bærring, Foss gård, 3400 Lier, <sup>3</sup>Bakkerudvegen 1, 3410 Sylling

arne.stensvand@planteforsk.no

Bærbuskbladflekk er årsaka av sekksporesoppen *Mycosphaerella ribis*, med konidiestadiet *Septoria ribis*. Bærbuskbladflekk kan angripa blad, blomster- og bærstilkar og frukter. Bladflekkane vert synlege på blada 2-3 veker etter infeksjon, og dei er lyse i midten, med ei mørk rand rundt. Dei er inntil 5 millimeter i diameter og relativt strengt avgrensa og flyt sjeldan saman. På begge sider av bladflekkane vert konidiestadiet danna som små, svarte sporehus (pyknidar). Konidiane tyt ut av pyknidane som ein slimete masse og vert spreidde med regn og vassprut. Kraftige angrep kan gi tidleg bladfall og reduserer truleg blomster- og bærutviklinga året etter. Angrep på blomster- og bærstilkar og frukter kan gi kartfall og redusert avling. Symptoma på bæra er skarpt avgrensa, litt nedsokne, brune flekkar, med tydelege små, svarte sporehus.

Dei mest planta sortane til økologisk dyrking av solbær i Noreg er Ben Tron, Ben Nare og Narve Viking, og dei er alle svært mottakelege for denne sjukdomen. Når infiserte blad fell ned på bakken om hausten, vert sekksporestadiet danna. Ved regnvær om våren og tidleg om sommaren, vil askosporar verta kasta frå blad på bakken og infisera nyveksten

(askosporane vert spreidde frå knoppsprett til ut i juli). Gammalt, overvintrande bladverk på bakken har vore rekna som den viktigaste smittekjelda for bærbuskbladflekk om våren. I Noreg er det gjort forsøk med å fjerna bladverket ved hjelp av mekanisk oppsamlingsutstyr. Ein har oppnådd å fjerna meir enn 90% av blada. Det er ein lineær samanheng mellom kor mykje blad og smitte ein fjernar, og fjernar ein 90% av blada, vil ein fjerna tilsvarande mengde med smitte. Sjølv etter grundig fjerning av gammalt bladverk på bakken, har det vore problem med soppen ved økologisk dyrking. Smitte med konidiar frå gamle bærklasar som heng att frå året før, er truleg ei viktig årsak til dette. Nyare undersøkingar frå Noreg har vist at konidiar kan spreia seg gjennom heile vekstsesongen frå fjorårgamle bærstilkar.

Det fins ingen effektive fungicid som er tillatt i økologisk dyrking av solbær. Internasjonalt er truleg dei mest effektive fungicida ulike kopar-preparat. Vi har hatt forsøk med koparoksyd (NORDOX 75 WG), og det var god effekt ved å sprøyta fem gonger rett før, under og like etter blomstring med 1/10 eller 1/5 av normal dose av koparoksyd.

# Muligheter innen solbærproduksjon. Hvorfor bygge egen merkevare? Kan dette gi bedre fortjeneste

STINE MØLSTAD

2350 Nes på Hedmark

stine@moelstad.no

Stine Mølstad har erfaring fra organisasjonsliv, reklame- og PR byrå, innovasjonsarbeid og som selvstendig kommunikasjonsrådgiver. I dag driver hun Mølstad gård på Nes, der hun satser stort på solbær. Ved siden av gårdsdriften jobber hun som kommunikasjonsrådgiver og på gården tar hun i bruk nye og annerledes metoder for å markedsføre solbærenes mange bruksområder.

Nylig ble hun nominert til kommunikasjonsprisen for Hedmark og Oppland 2005. Der begrunnelsen er følgende:

Kommunikasjonsrådgiver og solbærbonde fra Ringsaker.

Forfatter av året. Utga i høst ei bok om solbær og har med imponerende kreativitet og engasjement klart å vekke medias og derigjennom folks interesse for sin virksomhet og sitt produkt.

Stine Mølstad har utviklet designprogram for gården og har ut januar 2006 fotoutstillingen SOLBÆR på Åpent Bakeri i Oslo (Inkognito Terrasse 1, rett bak slottet).

Stine Mølstad vil fortelle oss om sitt arbeid, muligheter innen solbærproduksjonen og hvorfor hun mener at egen merkevare er et viktig konkurransefortrinn i fremtiden.

# Hageblåbær: dyrking, sorter og omsetning

TELLEF RISLÅA

Rislåa Hagebruk, Rislå, 4760 Birkeland

rislaa.hagebruk@c2i.net

## Litt historikk

Hageblåbær er en ny kultur hos oss. I USA starter foredling av sorter for salgsproduksjon allerede i 1909. Her i Norge fikk vi de første seriøse plantingene så sent som i 1989. Tabellen nedafor viser utviklinga i Agder og Telemark:

	Avling (kg)
1999	2200
2000	3000
2001	4000
2002	5200
2003	5000
2004	8500
2005	6000

Hageblåbær kan plantes i midtre og indre kyststrøk nord til Møre og Romsdal.

## Dyrking

### Jordsmonn og drenering

Hageblåbær trives best i lett jordmonn (lite leire - mye organisk). De er surjordsplanter og trives best i jordmonn med en pH på 4,5 - 5,5. Ved høyere pH vil ikke plantene produsere normal avling.

God drenering er nødvendig. Overflatevann bør være borte seneste 1 døgn etter mye nedbør. Grunnvannspeilet bør være minst ca 40 cm under bakkenivå.

### Planting

Plantene kommer i potter, er 1,5 år gamle og 30 -50 cm høye, og kan settes ut på friland både vår og høst. Anbefalt planteavstand er 1,5 meter og radavstand kan være fra ca 2 til 3,5 meter avhengig av om en skal inn med traktor, og det er fornuftig med en vendeplass i hver ende av feltet. Planting på drill anbefales.

### Vanning

Blåbær kan bli utsatt for tørke og trenger derfor jevn vanning i hele sesongen. Det er vel kjent at tidlig vår

- etter at snøen er borte - er den mest sårbare tiden for tørkeskader. Anbefalt vanning er minst 30 mm nedbør pr uke. Brukes dryppvanning kan dette reguleres ganske enkelt.

### Gjødsling

Gjødsling kan foretaes gjennom dryppvanninga (uten å gå nærmere inn på det her) eller manuelt til hver plante (tids- og arbeidskrevende). Blåbær trenger forholdsvis mye N(Nitrogen), og det er flere gjødselslag som kan brukes, men alle bør være klorfattige og helst ha en forsurenende effekt på jordsmonnet. Eksempel kan være ammoniumsulfat i slutten av april og mai, og kalkammonsalpeter i slutten av juni, tilpasset plantens alder.

Det finnes gjødslingstabeller som sammen med kunnskap om status i jord og planter (for eks. jord- eller bladanalyser) vil gi grunnlag for optimal gjødsling. Blåbær krever normalt økende gjødselmengde fram til plantene er ca 8 år gamle.

Tabell 1. Næringskrav

Næringsstoff	N	P	K
Kg pr dekar	2-7*	1,5	4,0
		(0-4,4)a	(0-9,0) a

a Tallene i parentes viser variasjon etter jordart og alder på buskene.

Det anbefales ingen gjødsling de første 4 - 5 ukene etter utplanting, og uansett bør det ikke gjødsles senere enn ca 1. juli.

For de som driver økologisk, vil "Mariehøne" - pelletert hønsegjødsel - være et alternativ, men denne gjødsla har forholdsvis lite N, men er til gjengjeld langtidsvirkende.

### Beskjæring/klipping

For å opprettholde en god bærproduksjon må plantene beskjæres/klippes. Unge planter (2 - 3 år) krever lite/ingen beskjæring, men alle blomstene bør fjernes i vekstsesongen etter utplanting.

Etter første året er det nok å fjerne skadde, døde og små skudd og fjerne ca 3/4-deler av blomsterknoppene. Etter andre året gjøres det samme, men da fjernes 2/3-delen av blomsterknoppene. Etter det tredje året og videre vil beskjæring stimulere planten til å sette nye skudd som er viktig for optimal avling. Den beste bærproduksjonen skjer på 2 - 4 år gamle skudd.

Et viktig element i beskjæringen er å fjerne/klippe bort en god del av blomsterknoppene slik at planten ikke 'overproduserer'.

Stammer som er 6 år eller eldre bør fjernes. Fjern også stammer som vokser ut til siden slik at bærene vil henge nede på bakken. Eldre busker (over 8 - 9 år) bør maksimalt ha 6 - 8 stammer.

En optimal busk har en åpen V-form.

Planter som ikke klippes, vil gi masse små bær som modnes sent og ikke produsere så mange nye skudd som igjen gir nye bær 2 år senere. Beskjæring/klipping er derfor en viktig del av dyrkinga, og bør taes alvorlig for å oppnå et godt produksjonsresultat.

### Sorter

Botanisk tilhører blåbær lyngfamilien - *Vaccinium*. Det fins mange sorter som deles i hovedgruppene *highbush* og *lowbush*.

Hageblåbær (*highbush*) har det latinske navnet *Vaccinium corymbosum*.

Det fins tidlige og sene sorter, men på våre breddegrader anbefales tidlige sorter som modnes fra sent i juli.

### Sorter som dyrkes i Norge kan være:

#### Amerikanske sorter:

*Highbush*: *Bluecrop*, *Duke*, *Spartan*, *Toro*, *Patriot*, *Sierra*, *Earliblue*, *Nelson*, *Hardiblue*

#### Lowbush:

*Polaris*, *Chippewa*, *St. Cloud*

#### New Zealandske Highbush:

*Puru*, *Nui* og *Reka*

Grimstad Planteskole har nå følgende sorter på lager for levering til våren: *Bluecrop*, *Duke*, *Toro*, *Spartan*, *Patriot*, *Nelson* og *Chippewa*.

### Omsetning/salg

#### Til grossister

De store nasjonale frukt- og bærgrossister vil helst ha palleleveranser. Regionale grossister kan trolig ta i mot mindre kvanta enn hele paller. Pris til produsent har vært fra 60 til 70 kroner (eks. mva.) pr kilo.

#### Til dagligvarehandelen og torghandlere

Det er fra landbruksmyndighetene gitt føringer for at produsenter av nisjeprodukter kan levere direkte til dagligvarehandelen under forutsetning av at disse produktene ikke konkurrerer med kjedens egne produkter.

Agder og Telemark Blåbær dyrkerlag har gjort avtaler med butikksjefen i tre lokale REMA1000-butikker i Arendal, Grimstad og Lillesand om levering direkte inn i butikken i mindre kvanta (1 - 2 eller flere kasser) til en pris til produsent på kr 82 (eks. mva.) pr kilo. Etterspørselen er her større enn tilbudet !

Torghandlere i Kristiansand betaler det samme.

#### Kvalitetsbær til restauranter/ spisesteder/hoteller

Det er et marked - om ikke så veldig stort - for kvalitetsbær til eksklusive spisesteder. Disse kundene krever høy kvalitet på bærene, og det betyr riktig og jevn størrelse, riktig modning, og betaler gjerne høy pris (140 - 150 kroner pr kilo), men kvantumet er forholdsvis lite.

#### Bondens marked - Landbrukets Dag - andre markedsdager

Andre steder der blåbær kan omsettes direkte til forbruker, er Bondens Marked, Landbrukets Dag (regionalt) og andre lokale og regionale markedsdager som f. eks. Seljord. Slik omsetning er begrenset til 1 - 3 dager pr arrangement, men kan gi et betydelig bidrag. Kiloprisen bør ligge nær utsalgsprisen i butikkene - 100 - 120 kroner. I Agder har vi erfaring med at omsetningen kan komme opp mot 10 000 kroner på de større arrangementene.

#### Direktesalg fra produksjonssted - selvplukk

For enkelte produsenter kan gardsutsalg være aktuelt, og kiloprisen for ferdigplukkede bær bør ligge på samme nivå som salg på markedsdager. Selvplukk er kjent fra andre bærsorter, og slik omsetning må vurderes av den enkelte produsent.

Det er ikke bare å slippe inn en familie på 2 voksne og 3 barn i blåbærfeltet!

Selv har jeg hatt selvplukk som renplukking av tidligere høstede felt, og har da tatt 60 kroner pr kilo for bær som kan betegnes som syltebær.

#### Pakking og merking

Bærene pakkes i 150, 200 eller 250 grams transparente/blanke plastkurver.

Produsenter i Agder og Telemark Blåbærdyrkerlag har i flere år brukt "felles" merking av hageblåbær til forbruker (direkte levering til dagligvarehandel/ direkte salg ), og vår erfaring med slik merking er bare positiv. Kundene kjenner igjen vår logo, og vet at den står for god kvalitet.

Grossistene og de store kjedene vil ha sine egne etiketter på blåbærkurvene, og det er det vanskelig å gjøre noe med, men vi har tro på at "opprinnelsesmerking" som gjelder for de fleste konsumvarer, er til produsentens fordel - forutsatt at bærene holder høy kvalitet!

#### Sammendrag/oppsummering

- Hageblåbær er ikke "bare blåbær" !
- Med en økende etterspørsel er det store muligheter for den som vil satse!
- Høstesesongen er fra sist i juli til sist i september!
- Bærene har lang lagringstid (nedkjølt)!
- Blåfargen sitter bare i skinnet!
- Plantene er produktive i over 20 år!
- Siden 1994 har Grimstad Planteskole solgt 220 000 blåbærplanter !

# Dyrkning og omsetning av Aronia

KARL ERIK SYLLING

Ulleland Gård, Skotselv

Karl-erik@ulleland-gaard.no

## Samandrag

Innlegget omhandler *Aronia melanocarpa* - Svartsurbær.

Innledningsvis orienteres kort om:

- opphav og historikk; herunder litt om utvikling og utbredelse i Europa, Norden og Norge.
- de ulike sorter og egenskaper som prydbusk og bærbusk.

Bolken om dyrkningsteknikk innbefatter emne som:

- Etablering
- Gjødsling
- Sprøyting
- Høsting
- Beskjæring

Aktuelle produkt og produktutvikling er m.a.

- Juice
- Saft
- Syltetøy

Til slutt kommer man inn på utfordringer m.o.t.:

- Markedsadgang og omsetning.
- Nisjeprodukter
- Helsekost
- Storkjøkken, restaurant
- Kjeder
- Tine

med presentasjon av AroniaProdukter BA som omfatter fire bærprodusenter i Buskerud.

# Dyrking av druer i Danmark

PETER LORENZEN

Bullerupsvej 13, DK-5240 Odense NØ

pl@vinavl.dk

## Sammendrag

Innlegget vil inneholde m.a.:

- Klimatiske betingelser for vinavl i Danmark, og de jordbundsmæssige forhold ved Anlæg af vinmark.
- Sorter og grundstammer
- Sygdomme, skadedyr og fysiogene skader
- Erhvervsmæssig vinavl i Danmark (afsætning og økonomi)

## Klimabetingelser

Vinavl forutsetter:

- Høy varmesum (mindst 1000 graddage med 10°C), høy solindstråling (vækst, sukkerproduksjon, syre-reduksjon) og gode læforhold
- Ingen regn under blomstring (juni/juli) og modning (september/oktober)
- Lang frostfri periode, minst 150-180 dager og gjerne mere (kystnære områder)

Undgå områder med forårsnattfrost ("frosthuller")

## Jordbundsmæssige forhold

Man kan bruke "Alm. dansk landbrugsjord". Undgå altfor sandede og lerede jorder. Dybmuldet, vel-drænet jord (dybdepløjsning/ grubning) er bra. pH bør være ca. 6,5 (visse hybrider dog lidt lavere 5,5 - 6).

### Varm jord:

Fordele: Lang vækstsæson, udnytter det gode lys først på sæsonen.

Ulemper: Tidlig utspring øger risiko for forårsnattfrost!!

### Frugtbar jord:

Ofte en ulempe p.g.a. vegetativ vækst (manglende udbytte) og dårlig afmodning af knopper og ved (skader ved vinterfrost).

Af samme grund bør der ikke gødes med for meget N (50-80 kg/ha)

### Ukrudt:

Fjern rod ukrudt inden anlæggelse!!

## Sorter

### Vinifera

(de traditionelle, europæiske sorter) er meget modtagelige over for meldug og vinskimmel, og derved ofte vanskelige at dyrke. De er ikke så vinterhårdføre, men giver en god vin

### Hybrider (1. generations krydsninger mellem Vinifera og især amerikanske og asiatiske druearter)

Er ofte mere resistente over for meldug og vinskimmel, og ofte lettere at dyrke. De har mere vækstkraft og er mere vinterhårdføre. Men de er ikke tilladt i EU til kvalitetsvin.

### Interspecifikke sorter (tilbagekrydsninger til Vinifera)

Er et forsøg på at kombinere alle gode egenskaber fra både Vinifera og hybrider.

## Almindelige sorter i Danmark

### Vinifera:

Madeleine Angevine

Ortega

Siegerrebe m. fl.

### Hybrider:

Leon Millot

Marechal Foch m.fl.

Interspecifikke sorter

Rondo

Regent

Orion

Zalas Perle m.fl.

## Grundstammer

Bruges primært for at undgå ødelæggende angreb af vinrodslus (Phylloxera), men det kan også påvirke



plantens dyrkningsegenskaber m.h.t. tidlighed i udspring, afmodning af ved m.m. Det er behov for afprøvning af grundstammer til forskellige jordbundsforhold.

## Almindelige grundstammer i Danmark

SO4

Börner

125AA

5BB

## Sygdomme og skadedyr

### Svampesygdomme

Meldug (middel: Candit), Vinskimmel og gråskimmel (middel: Teldor)

### Skadedyr

Vinrodus (podning), rådyr (indhegning), harer (planterør) mosegrise, fugle (net), hvepse (hvepsefælder) og snegle (husbærende)

## Erhvervsmæssig vinavl i DK

blev tilladt af EU i august 2000. I dag er ca. 25 registrerede, danske vinavlere.

Tilplantet areal: ca. 15 ha (kommercielt). Det er tilladelse til at plante 99 ha (ligesom Sverige og Irland).



8 danske vinavlere havde vin til salg i 2004; i alt ca. 4000 liter. I 2005 forventes 10-12 vinavlere at udbyde i alt ca. 15.000 liter vin. Adresser m.m. findes på [www.vinavl.dk](http://www.vinavl.dk)

### Høstmængder

Tal fra de danske høstrapporter:

Op til ca. 1 kg/m<sup>2</sup> i gode år; svarende til 10 tons pr. ha = ca. 4000 liter færdig vin (godt 5000 flasker)

Tommelfingerregel efter erfaring:

En flaske vin pr. Vinstok; dvs 3 til 5.000 flasker pr. ha i gode år

### Afsætning

Alm. danske priser er for tiden: 200 - 500 kr. pr. flaske i udsalg.

## Økonomi

Anlægsomkostninger for vinmark er ca. 150.000 - 200.000 Dkr pr ha.

Der er ikke taget hensyn til evt. jordbehandling, grundgødsning, arbejdskraftforbrug m.m. Priserne er listepriiser uden fragt. (Der kan sikkert forhandles rabatter ved indkøb af store mængder).

### Forudsætninger:

Jordstykke på 100 x 100 meter

Rækkeafstand : 2 meter

Planteafstand: 1,2 meter

Galvaniserede pæle med 5 meters afstand

Endepæle ekstra kraftige - med jordanker og forsynet med kroge til strammekæder.

Bundtråd på 2,5 mm med trådstrammer.

Ekstra tråd over bundtråden, 2.0 mm med trådstrammer.

Tre dobbelte støttråde forsynet med "udlæggere" samt kæder i enderne til opstramning.

Støtpeinde til nye planter.

Endvidere skal overvejes:

Fuglenet

Planterør til nye planter.

Indhegning, beskyttelse mod harer og rådyr.

Ukrudtsdug i rækkerne.

Græs eller lign. mellem rækkerne.

100 endepæle (galvaniserede) á 45 kr.	4.500
100 jordankre á 25 kr.	2.500
300 kroge til fastgørelse af strammekæder á 2,5 kr.	750
100 trådstrammere til de nederste tråde(kun i den ene ende af rækkerne) á 10 kr.	1.000
600 kæder til opstramning af støttetråde á 2,0 kr.	1.200
950 pæle (galvaniserede) á 30 kr.	28.500
2850 "udlæggere" á 5 kr.	14.250
35.000 meter galvaniseret tråd 2,0 mm (Poda superwire) á 0,45 kr.	15.750
5.500 meter galvaniseret tråd 2,5 mm (Poda superwire) á 0,64 kr.	3.500
4000 planter á 20 kroner	80.000
4000 støttepinde til planterne (galvaniserede). Merpris for evt. planterør.	22.000
Diverse (pælehammer, plantebor, slagbeskytter, transport m.m.) ca. 10% af ovenstående	16.000
<b>I alt</b>	<b>189.950</b>

#### Maskiner og redskaber til marken:

Traktor  
Sprøjte  
Ukrudtsharve / fræser  
Klipperedskaber  
Diverse håndredskaber

#### Lokaler til vinfremstilling:

Redskaber og inventar til vinfremstilling  
Gæringskar  
Maskiner (vinpresser, pumper, filtre, afstilkningsmaskine m.m.)  
Flasker, propper, etiketter m.m.  
Diverse hjælpestoffer til produktionen

#### Driftsomkostninger (arbejdstimer)

"Tommelfingerregel": Én person kan passe vinmark på ca. 0,7 ha (inkl. kælderarbejde)  
Tysk tabel: 1200 timer pr. ha (ekskl. kælderarbejde)

#### Forsøg på budget

##### Forudsætninger:

Nogenlunde samme (eller lidt lavere) salgspris end nu. Vinmark i fuld bæring (efter 5-6 år).  
Optagelse af lån til etablering på 1,2 mill. Kr. til 6 % p.a.

#### Indtægter:

3000 flasker á 200 kr. 600.000 kr.

#### Omkostninger:

3000 flasker:

- Flaske 5 kr.
- Prop 2 kr.
- Etiket 5 kr.
- Kapsel 1 kr.
- Afgift 6 kr. 57.000 kr.

Afskrivning af anlæg 200.000 / 10 20.000 kr.

Afskrivning af bygninger 1.000.000 / 20 50.000 kr.

Forrentning af lån 1.200.000 \* 6 % 72.000 kr.

Løn 2000 timer 2000 \* 150 kr. 300.000 kr.

Øvrige omkostninger (ejd.skat, webside/ PR, regnskab, adm., afskrivning og drift af traktor, energi, telefon, brochurer m.m.) 100.000 kr.

Omkostninger i alt 599.000 kr.

#### Overskud

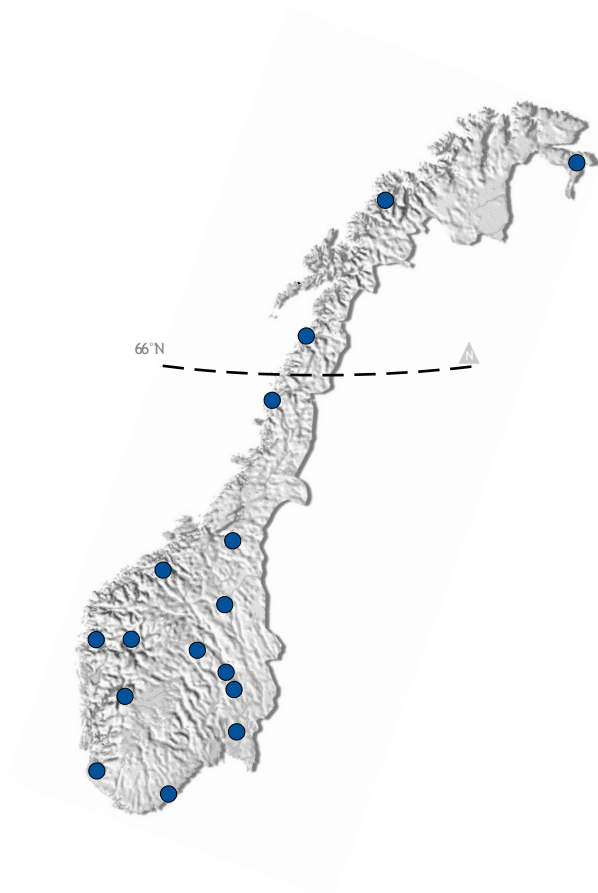
1.000 kr.

#### Alternative indtægtsmuligheder

- Vinsmagninger, foredrag, rundvisninger og andre arrangementer
- Turisme, samarbejde med amt og kommune og turistkontorer (Den danske vinrute [www.vinvej.dk](http://www.vinvej.dk))
- Tilskud (egnsudvikling, produktudvikling m.m.)
- Import og salg af vin fra andre vinlande (måske især andre kølige lande med samme sorter som Danmark)
- Gastronomiske aftner og weekend'er (evt. i samarbejde med lokale kokke og restauranter)
- Produktion af frugtvin (æble, blomme, kirsebær, solbær m.m.), cider og mjød
- Opbygning af større koncept omkring gårdbutikken (snegle, ost, strudse, røgvarer, vildt m.m.)
- Samarbejde med andre gårdbutikker
- Totaloplevelse for besøgende !!
- Import og salg af vinplanter
- Udstyr til dyrkning (pæle, ståltråd, fuglenet, sakse m.m.).
- Vingårdsbutik
- Udstyr til vinfremstilling (gæringskar, vinpresser, pumper m.m.)
- Hjælpestoffer til vinfremstilling (gær, enzymer, klaringsmidler m.m.)

# Alfabetisk forfatterliste

	side		side
Anttonen	82	Martinsson	89
Baarts	18	Meland	25, 44, 46, 60
Bakken	16	Moe	25, 60
Bengtsson	31	Mogan	36, 110
Bjotveit	36	Myhre	10
Bjugstad	75	Mølstad	111
Buttedahl	59	Nes	69, 102, 106
Børve	44, 53, 94	Nestby	82, 85
Cieslinski	89	Opedal	36
Damgaard Petersen	95	Ramborg	19,34
Daugaard	73	Rislaa	112
De Coster	7	Røen	36
Gransæther	11	Sekse	56
Fjeld	14	Sletten	94
Frøynes	46	Stensrud	81
Hageberg	69, 102	Stensvand	44, 53, 94, 110
Haslestad	102	Strømeng	94
Heiberg	97	Svensson	80
Heide	66	Sylling	115
Hjeltnes	40, 51	Sønsteby	66, 75
Hofsvang	31	Sørum	36
Hovland	36	Talgø	94
Jaastad	31, 36	Trandem	36, 96, 101
Karjalainen	82	Treder	89
Kjølberg Knutsen	31	Unes Aamot	94
Kobro	31	Utengen	110
Kwast	89	Vangdal	64
Lindhardt	106	Verheul	82
Lorenzen	116	Witzgall	31
Lövendahl	20	Øydvin	106



## Dette er Bioforsk:

Visjonen til Bioforsk er *“Trygg matproduksjon, reint miljø og auka verdiskaping basert på langsiktig ressursforvaltning”*.

## Dei fire verksemdsområda til Bioforsk er:

*Næringsutvikling og verdiskaping innan landbruk og andre arealbaserte eller tilgrensa næringar*

*Miljøspørsmål*, i fyrste rekkje relatert til jord og vatn, men og i høve til kulturlandskap og livsmiljø for menneske og husdyr

*Bærekraftig ressursforvaltning*, i fyrste rekkje knytt til jord, vatn, landskap og avfallsressursar, men og i høve til biologisk/genetisk mangfald

*Trygg mat*, retta mot produktkvalitet, plantevern, dyrevelferd, produksjonspotensiale og vernebuingsomsyn

## Bioforsk er:

Lokalisert over heile Norge

Organisert i sju senter med 500 medarbeidarar

