



Sortutveckling av äpple: friska träd som ger frukt av bästa kvalitet vid hållbar odling i nordiskt klimat

Här berättar Kimmo Rumpunen i korthet om målen med den växtförädling av äpple som bedrivs på Balsgård, Institutionen för Växtförädling, SLU och hur det går till att ta fram nya äppelsorter.

Mål med svensk äppelförädling

En förutsättning för lönsam svensk äppelodling är tillgång till sorter som är anpassade till lokalklimatet, har god naturlig motståndskraft mot skadegörare, ändamålsenlig kvalitet och tillräcklig avkastning.

- Målet med svensk äppelförädling är att ta fram bättre sorter för odling av dessertäpple, mustäpple och cideräpple.

Klimatanpassning – en förutsättning för lönsam äppelodling

De flesta utländska sorter är framtagna i varmare klimat än det svenska. Våra kalla vintrar, ofta förekommande frost under växtsäsongen och relativt svala somrar gör att dessa sorter endast går att odla framgångsrikt i de mest gynnade delarna av Sverige.

- Bästa anpassning till lokalklimatet får man genom att planera växtförädlingen med hänsyn till hårdighet och välja ut sorter i det klimat där sorterna är tänkta att odlas.

Motståndskraft mot skadegörare – viktiga egenskaper vid all äppelodling

Förekomst av olika skadegörare som svampsjukdomar och insekter varierar i olika länder och påverkas också av klimatet. I Sverige är skurv ett stort problem vid äppelodling medan mjöldagg orsakar mindre skador. I en framtid då klimatet förväntas bli varmare och periodvis torrare finns risk att mjöldaggsangreppen ökar även här. Nya sorter behöver då ha god motståndskraft även mot denna sjukdom.

- All äppelodling gynnas av att sorterna har bästa möjliga motståndskraft mot allvarliga skadegörare, inklusive svampsjukdomar som uppträder vid lagring av frukten.
- För ekologisk odling är detta av särskilt stor betydelse då det ännu inte finns tillräckligt effektiva metoder att hantera alla olika typer av angrepp.

Användningen styr kvalitetsmål vid utveckling av nya sorter

Det ställs olika krav på kvalitet hos dessertäpple, mustäpple och cideräpple eftersom de används på olika sätt.

- För dessertäpple är smak, textur samt hållbarhet vid transport och lagring mycket viktigt. Idag efterfrågar många konsumenter relativt söta, saftiga och krispiga äpplen vilket samtidigt är målet för svensk äppelförädling. Det är även aktuellt att ta fram tidigmognande sorter med längre hållbarhet, bra smak och textur.
- För mustäpple är målet aromrika och icke-oxiderande äppelsorter för tillverkning av naturligt ljus och nyttigt fiberrik äppelmust.

- Sortutvecklingen kring cideräpple handlar särskilt om att ta fram bittersöta sorter. Dessa kan tillsammans med den syrligare mustfrukt som blir över vid dessertäppleproduktionen användas för att tillverka unik svensk cider och andra äppelbaserade drycker.

Växtförädling av äpple – steg för steg

Växtförädling är både tids- och kostnadskrävande. Vi använder oss idag av klassisk kombinationsförädling för att via kontrollerade korsningar mellan definierat växtmaterial skapa förädlingspopulationer ur vilka lovande sortkandidater väljs ut. Från korsning till marknadsföring av en ny sort tar det 15-20 år. Forskning pågår för att effektivisera förädlingen med hjälp av olika molekylära tekniker men även i framtiden kommer kombinationsförädling att vara grunden för sortutveckling av äpple. Så här bedrivs sortutvecklingen idag, steg för steg:

1. Bestäm växtförädlingsmålen

Förädlingsmålen varierar beroende på vad sorten ska användas till och vilka egenskaper som ska förbättras. Det är nödvändigt att prioritera. Ju fler egenskaper som ska kombineras i en sort desto större antal fröplantor måste tas fram för att sannolikheten att kunna hitta en bättre sort ska vara tillräckligt stor. Av erfarenhet har endast 1 av 10 000 fröplantor tillräckligt bra egenskaper för att kunna konkurrera med befintliga sorter.

2. Välj ut föräldrasorter som har önskade egenskaper

Vid kontrollerade korsningar ärver avkomman de utvalda föräldrarnas egenskaper i större eller mindre grad. Här är utmaningen att ha tillgång till bra utgångssorter som har de efterfrågade egenskaperna. Principen är att korsa de "bästa" sorterna med hänsyn taget till olika egenskaper för att öka sannolikheten att kombinationen blir bättre än befintliga sorter. Minst en av föräldrasorterna bör ha god anpassning till lokalklimatet. Lämpliga föräldrar väljs ut beroende på vilka gener de har (med hjälp av molekylära markörer) och hur olika egenskaper uttrycks vid odling i fält.

3. Gör kontrollerade korsningar

Genom kontrollerade korsningar placeras pollen från den ena föräldrasortens blomma på pistillens märke hos den andra sortens blomma. Det finns flera olika enkla tekniker för att göra detta men alla utgår från blommor i sent ballongstadium. Dessa har moget pollen och mottaglig pistill. Först samlas blommor in från fadersorten och ståndarknapparna repas av, torkas i ett värmeskåp vid ca 30°C, och mals lätt i en mortel så att pollenkornen frigörs. Därefter emaskuleras blommorna hos den sort som ska vara moder, dvs ståndare avlägsnas så att endast pistillen blir kvar. Ofta tas även kronbladen bort så att inte pollinerande insekter ska lockas till blomman. Genom att utgå ifrån blommor i ballongstadiet minskar risken för självbefruktning (de egna pollenkornen har ej släppt från ståndarknapparna i detta stadium) samt oönskad pollenöverföring med insekter såsom humlor och bin (som ej har lockats till den slutna blomman). För att ytterligare minska risk för oönskad insektpollinering kan blomman efter kontrollerad pollinering täckas över med odlingsväv eller liknande. Pollenkornen gror omgående på märket varvid pollenslangen växer ner genom pistillens stift till fröämnet. Befruktning sker normalt

inom 2–3 dygn från pollineringsstillfället beroende på temperatur och kombination av sorter. I ett äpple kan det bildas maximalt 10 frön men det blir i allmänhet färre vid kontrollerade korsningar eftersom blomman ofta störs kraftigt och aborterar. Vi brukar göra tre kontrollerade pollinerings per blomkluster och minst 100 blommor per kombination pollineras för att få tillräckligt med frön.

4. *Ta vara på de resulterande kärnorna, så dessa och bryt frövilan*

När äpplet är moget plockas frukten och kärnorna tas tillvara. Kärnorna sås direkt i fuktig såjord och sådden placeras i kyla (under 4°C) åtminstone ca två månader för att bryta frövilan. Sådden kan också stå utomhus under vintern men då måste den skyddas från möss!

5. *Odlar fröplantorna optimalt*

Tidig vår placeras sålådorna i växthus för groningen. Fröplantorna odlas svalt (12–15°C) och med så mycket ljus som möjligt. Plantorna skolas om i allt större krukor efterhand som de tillväxer. Redan i växthuset kan de plantor som lätt angrips av skorv och mjöldagg kasseras om man först infekterar fröplantorna. På så sätt reduceras antalet plantor att hantera vidare i fält. I juni/juli planteras fröplantorna utomhus i plantskolebädd för vidare tillväxt. Ju högre plantan blir (ju fler bladnoder den hinner utveckla) desto snabbare kommer den att börja blomma och sätta frukt. Övergången från ungdomsstadium till reproduktivt vuxenstadium sker hos äpple i allmänhet när fröplantan bildat mer än 122 noder. Ofta tar det i praktiken minst 4–7 år innan fröplantorna vuxit till sig tillräckligt och börjar blomma beroende på fröplantans genetiska förutsättningar och dess växtförhållanden.

6. *Välj ut och föröka lovande fröplantor för sortförsök*

När fröplantorna börjar blomma är det dags att börja identifiera friska fröplantor med hög avkastning och fin frukt. De bästa fröplantorna förökas sedan på svagväxande grundstammar och planteras i jämförande sortförsök. Sortkandidaterna observeras och bedöms under minst tre år i fält, och frukt samlas in för kvalitetsanalyser och lagringsstudier.

7. *Slutligt urval och registrering*

Baserat på odlingsresultat och kvalitetsanalyser väljer vi slutligen ut de bästa sortkandidaterna, testar dem för plantburna sjukdomar och påbörjar uppförökning av modermaterial för produktion av förökningsmaterial (ympris och okulage) till plantskolor och odlare. Parallellt registreras sorten för att kunna säljas till kommersiell fruktodling.