

Den moderna växtodlingen har enligt många mening i alltför stor utsträckning tagit kemiska hjälpmedel i sin tjänst. Först och främst har gruppen växtnäringsmedel utnyttjats i starkt stegrad takt. Allt eftersom växtförädlarna har kunnat erbjuda nya stråstyvare sorter har det blivit möjligt att stegra främst kvävegivorna och därmed också skördekvantiteten.

Man har nått avkastningsstegringar på uppåt 30-40 procent under detta århundrande. Man har strävat efter ärftliga typer, som anpassar sig till hög näringstillgång och som kan utnyttja den utan att ge liggsäd. Dessa typer är samtidigt krävande och mindre toleranta mot stress av olika slag, till exempel torka.

Dags att omvärdera

Det är dags att omvärdera denna extrema satsning på höga växtnäringsnivåer, där många släktjordbruk i dag befinner sig snarare under än över den rätta lönsamhetsgränsen för växtnäringsgivor.

Vad händer i detta läge med mikrofloran i jorden? Har vi inte i andra kulturformer möjlighet att bättre utnyttja mikrofloras aktivitet i växtodlingen? Forskarnas intresse för kvävefixering hos mikroorganismer växer. Kan vi vänta oss att alla kulturväxter skall kunna anpassas härtill i än högre grad och att de skall fungera liksom baljväxterna, som lever i symbios med kvävefixerande bakterier, s.k. Rhizobium?

Optimal symbios

Ett växtförädlingsprojekt går ut på att undersöka om symbiosen - samlevnaden - mellan ärtväxter och Rhizobium kan förbättras. Med andra ord; har vi en optimal symbios?

Med stigande kostnader för produktionen av gödselmedel har man all anledning att modifiera målsättningen för växtodlingen. Stråsädessorter som är mindre kvävekrävande är eftertraktade redan.

Ogräskonkurrent

Växtförädlaren har ägnat alltför litet intresse åt det faktum att nya sorter av olika kulturväxter bör kunna väl konkurrera med olika ogräs. Man bör konsekvent kunna vidta varje möjlig odlingsåtgärd för att minska ogräsfrekvensen, och man bör kunna välja en växtföljd som hjälper till att hålla ogräsfloran under kontroll och välja sorter som konkurrerar väl med ogräset, om det finns sådana sorter.

Effektiv resistens

I snart varje växtslag finns ett stort antal sjukdomar och skadedjur som hämmar produktionen. Vi kommer väl ihåg kvicksilverdebatten omkring 1965. Då betades utsädet i förebyggande syfte med kvicksilver, vare sig det var infekterat eller ej. Numera betas endast om det är infekterat, och med ett mindre farligt kvicksilverpreparat i en mindre dos. En effektiv resistens mot de aktuella sjukdomarna är enda lösningen på problemet, alltså en biologisk i stället för kemisk bekämpning.

Helhjärtad insats

Men är resistensförädling verkligen på lång sikt effektiv? Den är i varje fall enda alternativet till kemisk bekämpning och kräver resurser och helhjärtade insatser. Hittills har förädlarna inte lyckats med att få den nödvändiga upprustningen. Eftersom varje växtslag är utsatt för många sjukdomar, är det en mycket ansevärd upprustning av resistensförädlingens resurser som måste till, om man skall kunna täcka allt.

Urvalet av kulturväxter - växtförädling - har bedrivits så länge människan ägnat sig åt växtodling. Vi har kunskap om begynnande jordbruk med växtodling för ungefär 10.000 år sedan och om de viktigaste milstolparna fram till mer moderna former för växtodling.

Gröna revolutionen

Utvecklingen har delvis skett i språng. Det bör erinras om att det senaste stora uppsvinget i veteproduktionen kom, när de mexikanska dvärgvetena infördes i en stor del av U-länderna under 1960-talet. Det är vad som brukar kallas den gröna revolutionen.

Nya kulturväxter

Under modern tid har nya kulturväxter utvecklats, så till exempel sockerbetan, som inte är mer än 150 år gammal. Även raps, som är en kromosomfördublad hybrid mellan rybs och kål, lär saknas i äldre skildringar och lämningar och tycks ha uppkommit för cirka 400 år sedan.

Skördens storlek är helt naturligt av primärt intresse för odlaren. I många fall är det bara skördens kvantitet som avgör odlingens ekonomiska resultat. Ofta spelar dock numera kvalitetsfaktorer in och påverkar det ekonomiska utfallet. Men alltjämt är det så att växtförädlarens viktigaste målsättning är ökad avkastning. Visst har skördarna ökat. Tittar man på växternas avkastningsfysiologiska och avkastningens komponenter i grödorna så ser man till exempel i stråsåd förmågan att växa tätt. Vissa genotyper har en rik bestockning, vilket ger många strån per planta - och en del av dem trivs med ett tätt bestånd. Det är en viktig komponent i avkastningsförmågan. En annan är att på varje strå utvecklas ett stort och långt ax med många kärnor, som alla är jämna och välmatade. Kärnstorleken är väsentlig. Vissa sorter har en stor och vacker kärna men relativt svag bestockning - de trivs inte att växa tätt. Andra sorter kan vara småkärniga men ha ett mycket tätt bestånd och därför en hög avkastningspotential. Kan man kombinera de här egenskaperna blir avkastningspotentialen mycket hög.

Vad är högre avkastning?

Ofta skall man finna att den högavkastande sorten bygger sin höga avkastning på en stor inlagring av kolhydrater. Man får sålunda köpa den högre produktiviteten till priset av ett sämre näringsvärde. Det är viktigt att klargöra; vad innebär egentligen den högre avkastningen?

Det har ofta framhållits att hybrid sorter har en högre avkastning än konventionellt sortmaterial. Detta skulle bero på att F1-generationen visar heterosis (uttryck för hybridvitalitet). Mycket ofta finner man att F1-kombinationen har en kraftigare utveckling än de båda kombinerade föräldargenotyperna. Särskilt gäller detta planthöjd, axlängd och kärnstorlek. Det duger inte att bara slumpmässigt välja föräldrar att korsa med. Man måste söka bland många föräldrarkombinationer för att hitta just den kombinationen som ger extremt god F1-generation.

På så sätt har hybridmajs byggts upp till en allt högre produktionsnivå. Lantbrukarna måste köpa nytt hybridutsäde varje år, och växtförädlarna har utsädesproduktionen och distributionen av egna sorter helt i egna händer.

Även vete och korn

Man försöker nu utveckla system för att framställa högavkastande hybrid sorter också av de normalt självbefruktande växtslagen vete och korn. Inom trädgårdsförädlingen har man en hel serie växtslag, där varje befruktad blomma ger en mängd frön. Så är fallet med tomat, gurka och melon. Praktiskt taget alla dessa växtslag domineras i dag av F1-sorter, där heterosieffekten utnyttjas och växtförädlarna samtidigt får ett effektivt skydd för sina produkter.

Inte bara vatten

Även när det gäller köksväxter som gurkor, melon och tomat måste man göra klart för sig, var i en eventuell avkastningsökning består. Odlaren får visserligen betalt för levererad kvantitet, men sett från nationalhushållets synpunkt är det inte mycket mening med att öka vattenhalten i grönsaken och på så sätt distribuera mer vatten till stora kostnader.

Det är uppenbart att man aldrig kan renodla de olika momenten från varandra. Avkastningsökningen måste emellertid innehålla komponenter som är väsentliga för konsumenten och inte bara vatten mellan så kallade tomma kalorier.

Klassiskt exempel

Våra baljväxter är det klassiska exemplet på ytnyttjande av symbios mellan kulturväxter och kvävesamlade bakterier. Man ställer sig gärna den frågan om denna symbios är maximalt effektiv eller om det går att öka avkastningen genom förbättrad samverkan mellan de två organismerna, kulturväxten och bakterierna. Sådana forskningsprojekt pågår, men det är svårt att se några klara riktlinjer för fortsatta växtförädlingsarbeten.

En sak är att förbättra redan existerande symbiosfunktionen. En annan och kanske ännu mera uppfodrande är att söka finna former för kvävefixering även hos de kulturväxter där denna funktion saknas i dag. Det behövs mycket forskning för att nå fram till praktiskt växtförädling på denna väg.

Den energikrävande produktionen av kvävegödningsmedel går att till väsentlig del flytta ut på åkern, om man lyckas omforma kulturväxterna så att de själva eller i symbios med andra organismer binder så mycket av luftens kväve som behövs för en optimal produktion av grödan per ytenhet.

Svampar som skyddar

Det finns även mängder av svampar som lever i symbios med kulturväxterna på deras rötter. Vi kallar detta mykorrhiza. Inom orkideodlingen har det visat sig att en annan form av djupare inträngande svampbildningar är av betydelse, inte endast för växtens näringsupptag, utan även för dess förmåga att kunna motstå angrepp av vissa sjukdomar.

Mykorrhizasvamparna producerar nämligen substanser som skyddar växten. Den vanligaste typen av mykorrhizabildning är där svampen helt genomväver växtens rötter. Denna är ytterst allmänt förekommande. Trots den allmänna förekomsten av den dokumenterade betydelsen vid upptagning av näringsämnen, sådana som fosfor och spårämnen, är denna mykorrhizaform dåligt utforskad.

Giftrest i maten

Kemisk bekämpning i köksväxter är inte önskvärd eftersom vi riskerar att få rests substanser i den produkt vi konsumerar, till exempel sallat, rädisor, blomkål med flera.

I sallat finns goda förutsättningar för resistens mot sallatsbladmögel. Eftersom vi importerar mycket sallat från olika delar av världen, har vi också ett sjukdomstillstånd med smitta från de olika exporterande länderna. Vi importerar inte bara sallaten, utan också dess sjukdomar och därtill rests substanser från bekämpningsmedel. Här behövs en stark svensk insats för att ge oss ett bättre odlingsmaterial här hemma och skapa respekt för konsumenternas berättigade krav på motsvarande insatser i de olika exportländerna.

Rik flora av parasiter

De resistensförädlare som koncentrerar sina ansträngningar på potatis har verkligen en rik flora av parasiter att bekämpa. Potatis har vegetativ förökning via knölar, sättknölar, och det innebär att viroser sprids med utsäde i större utsträckning än vad som är fallet med fröförökande grödor.

Virussjukdomarna är sålunda ett allvarligt problem för potatisodlingen, och främst då för ut sädesproduktionen. Det har visat sig möjligt att åstadkomma ett potatissortmaterial, som är ett effektivt vapen mot viroserna. Med välorganiserad utsädesförsörjning och virustolerant material torde det i framtiden bli möjligt att bättre kontrollera potatisviroserna.

Men det finns många andra sjukdomar hos potatis. En av dem är bladmögel-brunnröta. Tidigare har resistensförädlarna arbetat med rasspecifikt resistens, men de senaste 15 till 20 åren har de blivit helt inriktade på fältresistens eller allmän tolerans mot svampar. De har kommit långt i sitt arbete och har nu sorter som inte behöver besprutas mot bladmögel. Bladmögeltoleranta sorter är ett gott bidrag till ett bättre resultat i potatisproduktionen. Brunnrötan kan ställa till problem om svampen följer med knölar i lagerhus och stukor.

Grata, Aquilla och Bellona är några exempel på motståndskraftiga potatissorter.

Bland de allvarligaste problemen i dag för vår potatisproduktion bedöms de lagringsrötter vara, som förorsakas av svampsläkterna *Phoma* och *Fusarium*. För att komma tillrätta med detta svampangrepp har man satt igång förädlingsprojekt. Andra sjukdomar att notera, som eventuellt kan bekämpas med resistensförädling är skorv, kanske lackskorv och stjälkbakterios. Man utreder nu förutsättningarna för resistensförädling mot skorv hos potatis, rädisor och rödbetor.

Nya jordgubbssorter

Vad gäller bärsidan av vår trädgårdsodling har vi beträffande jordgubbar fått fram några sorter som har god resistens mot svampsjukdomar (gråmögel och mjöldagg). Kristina och Felicia är sådana sorter. Felicia släpptes ut 1979.

Vad är kvalitet?

Men vad är kvalitet hos våra köksväxter? Finns det mätbara, väl definierade egenskaper som man kan utveckla selektionsmetoder för? I vissa fall försiggår ett urvalsarbete med sikt på förbättrad kvalitet.

Vad vill konsumenten ha och betala för i gurka, melon, tomat, och så vidare? Gurkan får inte smaka bitter, beska substanser skall avlägsnas. Men vad skall man öka? Om avkastningen ökar, blir det kanske mer vatten som levereras till kunden, vatten som denne får betala dyrt.

Trädgårdsnäringsen saknar en debatt om kvalitet. Det är nyttigt att äta grönsaker. Det är alla överens om. Men varför är det nyttigt att äta den ena eller den andra grönsaken? Vilka ändringar i sortmaterialet kan vi göra för att få fram ännu bättre och nyttigare produkter? Varor, som konsumeras direkt skall se vackra och läckra ut på affärsdiskarna, men innehåller de också vad konsumenten borde kunna kräva?

Det finns alternativ

Vad finns det då för alternativ till gifterna i växtodlingen? Det finns många hoppgivande metoder men de flesta är ännu inte riktigt färdiga för praktiskt bruk.

Vi har till exempel biologisk bekämpning, eller hellre skall det heta biologisk begränsning. Vår strävan skall inte vara att bekämpa eller utrota insekter och ogräs, utan bara begränsa deras antal så att kulturväxterna inte störs för mycket.

Naturliga fiender

Man kan plantera ut skadedjurens naturliga fiender, alla skadedjur har sina naturliga fiender, i stora mängder. Går det bra, så kan de på kort tid äta upp skadedjuren, varefter de själva dör på grund av brist på mat. Till exempel används rovkvalster mot kvalster på gurka och parasitsteklar mot vita flygare på tomat och gurka.

Virus, bakterier och svampar kan också spridas, med sikte på att slå ut en viss organism.

Vid bekämpning av nematoder har till exempel i biologiskt aktiva jordar med riklig bakterieförekomsten grönmassebehandling gett upphov till en snabb uppförökning av nematofaga svampar. Det finns 26 arter nematofaga svampar, som lever på nematoder. En del arter fångar nematoderna i ett nätverk bildat på hyferna traditionellt växande ringar, vars celler utsöndrar ett klibbigt ämne. Nematoder klistras fast, varefter de dödas och förtärs av svampen. En del arter bildar enkla ringar bestående av tre celler. Om en nematod kommer in i ringen, sväller cellerna ögonblickligen och nematoderna fångas och pressas samman.

Grönmassan fräses ned max 10 centimeter. Temperaturen bör hålla sig över 15 grader under två månader och en hög fuktighet är gynnsam.

Lukten ett vapen

Man kan framgångsrikt använda repellenter, det vill säga medel som genom sin lukt håller skadeinsekterna borta och därmed begränsar skador. Det är ju ofta genom doften insekterna dirigeras. Vi kan till exempel genom att samplantera kål och selleri vilseleda kålfjärilen. Alltså en kraftigt doftande växt gör att kåldofen inte märks så mycket. Attrahenten är medel som lockar insekten av viss art till en plats där de lätt kan dödas på mekanisk väg eller med en liten dos gift.

Gammastrålning

Sterilisering är en annan metod. Insekter kan steriliseras genom gammastrålning eller med hjälp av så kallade kemosterilanter. Släpper man ut ett antal steriliserade hannar, så kan en hel kull insekter utebli i ett område under exempelvis den tid då skörden är mest mottaglig för skador.

Ett exempel kan nämnas från Indien där man överhuvudtaget inte ingrep i naturen mer än så tillvida att man inplanterade amerikanska släktingar bland indiska malariamyggor. Avkomman blev steril, på samma sätt som en parning mellan häst och åsna ger fortplantningsodugliga mulor och mulåsnor till resultat.

Nya möjligheter

De så kallade feromonerna öppnar antagligen nya möjligheter för insektsbekämpning i framtiden. Det är luktämnen som är speciella för varje typ av insekt, till exempel honorna när de är könsmogna. Renodlar man ämnet, så kan man exempelvis locka samtliga hannar till en plats där de effektivt kan förintas. Man kan också sprida ut ämnet allmänt, och därmed göra hannarna så förvirrade att de inte finner vägen till honorna. Experiment med så kallade juvenilhormoner pågår också. Det är ämnen som hindrar larven från att utvecklas till könsmogna insekter.

Inte alltid bra

Men när det gäller termonerna och juvenilhormonerna har det på sistone blivit känt att bekämpningsindustrins forskare jobbar med att ta fram mera allmänt verkande ämnen, uppenbarligen i hopp om bredare användning och försäljning. Då kan man lätt hamna i samma situation som med insektsgifterna; man dödar både vän och fiende urskilningslöst. Biologisk bekämpning är inte alltid så bra som det sägs i miljödebatten. Farorna är många, i värsta fall skulle man i själva verket kunna starta en oavsiktlig bakteriologisk krigföring.

Från Kanada berättas om hur man bekämpat en vekarfjäril med ett virus, som senare befanns vara nära släkt med smittkoppvirus.

Ändra lite på miljön!

Annars kan man mycket enkelt genom att ändra lite på miljön få en del skadedjur att flytta på sig vid till exempel äggläggningen. Genom att pudra jordgubbsplantor med algmjöl, stencmjöl eller helt enkelt vanligt vetemjöl just då knopparna kommer, kan man hålla jordgubbsviveln borta. Den lägger äggen i knoppen och sedan biter larven av knoppstjälken. Jordgubbsviveln gillar inte att föröka sig i denna dammiga miljö.

Var rädd om ogräset

Allt fler experter talar för att man skall överge den så vanliga ambitionen att totalutrota ogräs, skadeinsekter med mera. En miljövänlig varsam inställning är i stället att man skall hålla skadegörarna nere vid en nivå där de inte, eller bara obetydligt, påverkar skördarna.

Det finns många forskare som hävdar att man skall vara rädd om ogräset i åkrarna. Inte så att man ohämmat skall låta det breda ut sig, men i så måtto att man låter en viss mängd vara kvar mellan raderna. Det minskar inte skördeutfallet utan kan till och med öka det genom att den mikrobiologiska aktiviteten i jorden blir mer utvecklad och naturlig.

Denna artikel skrevs först av Rudolf Sandin och publicerades i FOBO:s handbok. Du kan läsa originalversionen [här](#).