



FOTO: LITTI LE CLERCO

GENMODIFIERADE POTATISÅKRAR TILL VÅREN?

Sverige sopar banan för första "egna" GMO-grödan

Men många andra EU-länder ifrågasätter "riskfri" stärkelsepotatis

PETER EINARSSON

Den första genmodifierade grödan på svenska åkrar kan bli en potatis för produktion av stärkelse till pappersindustrin. Den heter Amflora och är ett samarbetsprojekt mellan Svalöf Weibull och tyska kemikoncernen BASF. SW/BASF – och inte minst SWs huvudägare Lantmännen – hoppas på EU-godkännande före vårbruket. Regeringen har tjänstvilligt satt till alla klutar för att hinna sjösätta ett svenskt regelverk för GMO-odling i tid (se notis på föreningssidorna).

Det är knappast en slump att just en stärkelsepotatis för industrianvändning får rollen som murbräcka för GMO-jordbruket.

Ingen vågar satsa på genmodifierade livsmedelsgrödor. Vem skulle köpa dem? Även fodergrödor är ett osäkert kort. Många konsumenter är smarta nog att begripa att odling av GMO-foder leder till djur som är GMO-uppfödda.

En industrigröda är därför perfekt som pilotprojekt. Ingen ska äta den, varken djur eller människor. Köparna är ett fåtal industrier, inga svårbedömda konsumenter. Och potatis är en snäll och lydig art – en av de få lantbruksgrödor som har minimal förmåga att etablera och sprida sig i naturen. Därför ska man även kunna undvika den besvärliga miljödiskussionen. Skulle potatisen mot förmodan ändå ifrågasättas, så kan man försäkra att den till skillnad från nästan alla andra GMO-grödor inte innehåller något otrevligt

som bekämpningsmedelsresistens eller inbyggt växtgift – bara en lite annorlunda sorts stärkelse. Den har inte ens fått en gen från någon annan art, bara en vanlig potatisgen som satts in bakochfram.

Inte heller kommer Amflora från Monsanto eller något annat otrevligt transnationellt kemiföretag, utan från den svenska nationalförädlaren i trygga Skåne. Och som slutgiltig garanti är den riskbedömd och godkänd inte av några opålitliga myndigheter i andra EU-länder, utan av äkta svenska tjänstemän på Jordbruksverket i Jönköping.

En normal historia

På ett sätt är den här bilden sann. Amflora är nog ungefär så "riskfri" som en GMO-gröda någonsin kommer att bli. Men just därför är

Genöverföringsmetoder

Hur går det egentligen till när man flyttar gener från en växt till en annan?

Två metoder är idag de vanligaste. Amflora skapades med hjälp av en bakterie som heter *Agrobacterium tumefaciens*, vilket på svenska betyder 'tumörbildande jordbakterie'. I sin naturliga form infekterar den växter och orsakar cancerliknande svulster. Genteknikerna har lärt sig ta bort den cancerframkallande delen, som istället ersätts med de gener man vill överföra till växten.

Den andra vanliga metoden är den så kallade 'genkanonen'. Den är ett slags modifierat luftgevär som skjuter mikroskopiska kulor täckta med DNA-molekyler genom växtvävnad. En del DNA blir då kvar i kulhålen och kan leta sig in i de skadade cellerna.

Båda metoderna är högradigt slumpmässiga. Man har ingen kontroll över var bland växtens gener det nya tillskottet hamnar, inte heller om det kommer in en eller flera kopior. Genöverföringen orsakar också nästan alltid diverse oavsiktliga förändringar i den mottagande växten: existerande gener kan stuvas om eller stympas och små DNA-fragment kan lossna från DNA-strängarna både i växten och i bakterien och sätta sig lite varstans. En rad sådana förändringar inträffade också vid skapandet av Amflora.

De allra flesta genmodifierade växter innehåller därtill en gen för antibiotikaresistens, ihopkopplad med genen för den egenskap man vill införa. Den finns där för att man ska kunna skilja ut de få celler där genmodifieringen inträffat från den stora mängd där den misslyckats. Genom att odla cellerna i en näringslösning som innehåller antibiotika, dödar man alla celler som inte innehåller de nya generna och bara genmodifierade celler blir kvar.

Antibiotikaresistensen finns sedan kvar i växten genom generationerna. Det betyder att antibiotikanedbrytande proteiner hela tiden produceras i växtcellerna.

den också ett utmärkt exempel på alla de "normala" tveksamheter och oklarheter som finns med varenda GMO-gröda – allt "smått" som för det mesta hamnar i skymundan eftersom de flesta GMO-projekt innebär större och mer uppenbara miljö- eller hälsorisker.

I den här artikeln berättas historien om hur dessa "normala" frågeställningar hanterats under tio års handläggning av ansökningarna om marknadsföring av Amflora. Den illustrerar bland annat hur ointresserade genteknikföretagen är av att utreda att deras produkter är så säkra som de påstår. Det handlar inte bara om att de rutinmässigt avvisar alla frågor om miljö- och hälsorisker med att 'genmodifieringen inte ändrat något annat än stärkelsekvaliteten', fast än deras egen dokumentation visar motsatsen.

Mer uppseendeväckande är att de inte ens bryr sig om att ta reda på om den gen man satt in verkligen ser ut och fungerar som avsett. Först i år, 2005, tretton år efter att genmodifieringen genomfördes, kan man presentera en redogörelse för genens utseende och placering – och det sker enbart för att tillgodose kraven för EU-godkännande. Resultaten visar att genen är över 40 procent större än man trott, innehåller flera DNA-bitar man inte visste om, och är sammansatt på ett helt annat sätt än man antagit.

Myndigheternas roll?

Allra mest alarmerande är dock inte företagens agerande, utan de svenska myndigheternas. Den som möjligen ännu lever i föreställningen att Sverige är ohotad världsmästare på allt som har med miljö och hälsa att göra får antingen sluta läsa här eller bereda sig på att revidera sin världsbild. Genom hela hanteringen av Amflora-ärendet har det officiella Sverige agerat snarare som ett serviceorgan till företaget, i uppenbart syfte att underlätta en snabb marknadsföring av en "svensk" produkt, än som en oberoende kontrollinstans.

Det är först efter att Amflora redan blivit godkänd av Sverige och hamnat i EUs be-

slutsprocess som en rad följdfrågor ställts till företaget. EU-myndigheter och andra medlemsländer har begärt och fått omfattande nya utredningar av allt från molekylär struktur och kemisk sammansättning till blomningstider och antibiotikaresistens, liksom utfodringsstudier, toxikologiska råttförsök och fältstudier av eventuella effekter på insekter och andra leddjur. (Se separat artikel för mera om detta.)

Ansvaret för den svenska passiviteten faller framförallt på Jordbruksverket. Hela den praktiska handläggningen har skett där. Under 13 års utredningar har verket praktiskt taget aldrig ifrågasatt de uppgifter som företaget lämnat eller ställt krav på ytterligare dokumentation eller undersökningar. Tvärtom finns det flera exempel på att man försökt hjälpa företaget att undvika dokumentationskrav som ställts från andra EU-länder eller EU-myndigheter.

Amylogene bildas

Historien börjar 1987. Då bildar Svalöf AB och Stärkelsen ett gemensamt bolag, Amylogene, specialinriktat på genmodifiering av stärkelsepotatis. Det första projektet blir att få fram en potatis med ren amylopektinstärkelse.

Vanlig potatis innehåller en blandning av två sorters stärkelse, cirka 25 % amylos och cirka 75 % amylopektin. De har ganska olika molekylstruktur och därmed ganska olika egenskaper. Amylos är en liten molekyl med raka molekylkedjor. Amylopektin är en mycket större, grenad molekyl. Ren amylopektinstärkelse är intressant framförallt för pappersindustrin, som kan göra mycket starkare och segare papperskvaliteter med den.

Det finns sedan länge majsstärkelse med i stort sett rent amylopektin, baserad på naturliga majsmutationer. Potatisstärkelseindustrin har hittills varit hänvisad till att rena fram amylopektin på kemisk väg – en betydligt dyrare hantering. Poängen med amylopektinpotatisen är alltså att förbättra konkurrensförmågan för den potatisbaserade stärkelseindustrin, som framförallt finns i Nordeuropa.

Själva genmodifieringen bygger på en metod som gör det möjligt att blockera enskilda gener, s k antisense-teknik. Den innebär att man sätter in en bakvänd kopia av den gen man vill blockera. För att få fram en potatis som nästan bara producerar amylopektin används alltså en bakvänd kopia av genen för amylos.

Kring 1990 hade Amylogene fått detta att fungera i laboratoriet, och 1993 fälttestades för första gången den klon som nu heter Amflora. De följande åren gjordes upprepade små fältförsök på några olika ställen i Sverige, och 1996 ansåg man Amflora tillräckligt utprövad för en ansökan om godkännande för kommersiell odling i hela EU, eller som det heter på EU-svenska "utsläppande på marknaden".

Utökade "fältförsök"

EU-lagstiftningen fungerar så att ansökan lämnas till ett enskilt medlemsland och en första bedömning görs där. Blir den godkänd går den vidare till EU-kommissionen och övriga medlemsländer, som har möjlighet att göra invändningar. Har de inga invändningar gäller ansökningslandets godkännande automatiskt i hela EU, annars fattas ett gemensamt beslut antingen på tjänstemannanivå eller av ministrarna i EU-rådet.

Amylogene lämnade in sin ansökan till Jordbruksverket hösten 1996. Följande vår begärde de också tillstånd att öka sina fältförsök rejält, till hela 85 hektar. Inte för att de behövde mer försöksdata, utan för att få fram ordentliga mängder med utsäde till den kommersiella odlingsstarten, som man vid den tiden trodde skulle bli redan 1998.

Det svenska godkännandet dröjde dock ända till december 1997, och därmed hade taget gått för kommersiell odling 1998. EU-länderna skulle inte hinna med att granska ansökan före odlingsssäsongen.

I det läget ansöker Amylogene istället om att få utöka sina "fältförsök" så kraftigt att de rymmer inte bara förnyad utsädesodling utan även ren råvaruproduktion, tillräcklig för att börja framställa amylopektinstärkelse i industriell skala. Tidigare hade man bara kört mindre provomgångar. Jordbruksverket beviljar ansökan och 1998 odlas Amflora – trots att marknadsgodkännande saknas – på sammanlagt 330 hektar över hela Sverige.

Riskbedömning ifrågasatt

Samtidigt har de övriga EU-länderna fått möjlighet att titta på marknadsansökan, och då börjar för första gången Amylogenes bedömning av miljö- och hälsoriskerna ifrågasättas. Det ställs frågor om antibiotikaresistensgenen, om bristfällig redovisning av de molekylära förändringarna, om

Produkter från stärkelsepotatis

Stärkelsepotatis blir inte bara stärkelse. Stärkelseutbytet är normalt kring 20 % av potatisens färskvikt, resten blir olika biprodukter.

Omkring 15 % av potatisen blir potatispulpa, en ganska blöt och fiberrik blandning av cellväggar och fruktsaft (ts 13-15 %). Den används till foder, mestadels till nötkreatur och nästan uteslutande på gårdar som levererar stärkelsepotatis. Pulpan hämtas normalt som returlass vid potatisleveranser till stärkelsefabrikerna.

Resten av potatisen utgörs av fruktsaft, som också returneras till odlarna och används som gödsel.

Därtill uppkommer en ytterligare biprodukt som kallas fruktvattnet. Den består av det nedsmutsade processvattnet som använts vid stärkelseframställningen (cirka 7 liter per 10 kg potatis). Det används också mestadels som gödsel.

varför det inte gjorts några utfodringsstudier trots att godkännandet även gäller användning av potatispulpan som foder, om de stora avvikelserna i kemisk sammansättning mellan Amflora och Prevalent – kort sagt om de flesta av de saker som beskrivs närmare i den separata tekniska artikeln härintill. Jordbruksverket har inte på några av dessa punkter haft invändningar mot företagets resonemang och inte krävt några ytterligare studier eller klarlägganden.

Diskussionerna fortsätter under hela året och in på 1999. Efter att även EUs vetenskapliga kommitté för växter (Scientific Committee for Plants, SCP) instämt i stora delar av kritiken tvingas Amylogene förtydliga sig på en rad punkter. Företaget beställer även en utfodringsstudie, en studie av antibiotikaresistensgenernas nedbrytning i våmmen och en analys av de två restprodukterna fruktsaft och fruktvatten.

Strid och moratorium

Parallellt med att EU-länderna börjar studera Amylogenes ansökan blåser det också upp till allmän politisk strid om EUs genteknikreglering. EU-kommissionen vill göra lättnader i kontrollsystemet och närma sig USAs mycket toleranta hållning. Många medlemsländer vill tvärtom skärpa regelverket för utsättningar och även det rudimentära GMO-märkningssystemet, som bara gäller produkter som innehåller levande genmodifierade organismer, inte alla produkter som tillverkas av dem. Flera länder trotsar öppet kommissionen och inför nationella förbud mot GMO-sorter som redan fått EU-godkännande.

Konflikten resulterar mot slutet av 1998 i att EU helt slutar godkänna nya GMO-grödor. Det är det så kallade moratoriet, som inte skulle upphöra förrän 2003, efter att EU-länderna kommit överens både om en skärpt utsättningslagstiftning, en särskild förordning om genmodifierade livsmedel och foder, och betydligt mer heltäckande



regler för GMO-märkning.

Amylogenes potatis blir därmed liggande i EU-kommissionens byrålåda utan vidare åtgärder ända fram till 2003, då den tillsammans med hela restlagret av halvfärdiga ärenden plockas fram och dammas av. Vid det laget är Amflora för övrigt inte längre Amylogenes projekt. Den har hamnat i händerna på den transnationella kemikoncernen BASF via en avancerad bolagskarusell iscensatt av Svalöf Weibull och deras ägare Lantmännen (se ruta här nedan).

Klagomål till EU

Men åter till 1998. Varken Amylogene eller Jordbruksverket vill riktigt acceptera att Amflora fastnat i konflikten mellan EU-länderna. Inför odlingssäsongen 1999 blåser Amylogene därför upp sin ansökan om "fältförsök" till över 500 hektar. Det handlar alltså om fullskalig kommersiell odling, motsvarande cirka 6 procent av hela den svenska stärkelsepotatisarealen, tillräckligt för att producera 3-4 000 ton stärkelse. Att merparten av skörden är avsedd för normal stärkelsestillverkning framgår öppet av ansökan.

Ekologiska Lantbrukarna, som vid den tiden just blivit accepterade som remissinstans i genteknikfrågor av Jordbruksverket, protesterar förgäves. Ansökan god-

käns utan inskränkningar. Ekologiska Lantbrukarna lämnar då in ett formellt klagomål till EUs miljökommissionär Ritt Bjerregaard, och ber henne vidta lämpliga åtgärder mot detta missbruk av fältförsöksreglerna.

Jordbruksverket hävdar i sitt svar till kommissionen att verksamheten inte alls kan betraktas som "utsläppande på marknaden", eftersom de bönder som odlar potatisen inte köper utsädet, utan utför odlingen som legouppdrag åt Amylogene. Som den dåvarande utsättningslagstiftningen var formulerad var detta möjligen formellt riktigt, även om alla visste att det aldrig varit avsikten att fältförsöksreglerna skulle kunna användas i så stor skala. EU-kommissionen accepterade tacksamt argumentet och avskrev så småningom ärendet.

Protesten hade dock sin verkan. Amflora-odlingen reducerades kraftigt redan 2000, och 2001-2004 var den tillbaka i fältförsöksskala, 5-10 hektar per år. Och i den nya versionen av EUs utsättningsdirektiv från 2001 har Amylogenes kryphål täppts igen. Nu är det "utsläppande på marknaden" så snart man gör en växt tillgänglig för tredje part, oavsett om det sker mot betalning eller ej.

Delade meningar

Efter att all den nya lagstiftningen blivit klar 2003 har EU börjat beta av den gamla kön av godkännandeärenden från åren fram till 1998. Än så länge är det bara några enstaka sorter som godkänts, och endast ansökningar som gällt import och foderanvändning. Inga nya grödor har ännu godkänts för odling i EU.

Därmed är det inte omöjligt att Amflora kan bli den allra första odlingsansökan från kön som blir färdig för beslut. De övriga grödor som befinner sig långt fram i handläggningen är samtliga herbicidresistenta och/eller Bt-toxinproducerande sorter, mestadels av majs, som kan förväntas orsa-

Bolagskarusellen kring Amflora

Vem är det egentligen som står bakom Amflora? Det är en ganska snårig historia.

Ursprungligen var potatisen ett samarbetsprojekt mellan dåvarande Svalöf AB och Sveriges Stärkelseproducenter, som för ändamålet bildade ett särskilt bolag vid namn Amylogene HB 1987. Det finns fortfarande kvar och planen förefaller vara att Amylogene ska stå för marknadsföringen av sorten, åtminstone i Sverige.

Svalöf AB var då till hälften statsägt, men statens andel köptes 1992 av den andra delägaren, Lantmännen. Året efter slogs Svalöf ihop med privata Weibulls till Svalöf Weibull AB (SW), som från början var helägt av Lantmännen.

Men 1999 gjorde Lantmännen en stor affär med BASF, en transnationell kemikoncern baserad i Tyskland. BASF gick in som 40-procentig delägare i SW. Samtidigt bildades ett gemensamt bolag uteslutande för genteknisk växtförädling, BASF Plant Science, där SW fick en 15-procentig ägarandel.

Idag kontrolleras utvecklingen av Amflora direkt av BASF Plant Science. Det praktiska arbetet sköts i ett helägt svenskt dotterbolag, Plant Science Sweden AB (PSS). Men ansökningar till myndigheter och liknande kommer direkt från BASF Plant Science i Tyskland. SW har alltså inget formellt inflytande alls, annat än via sin minimala ägarandel. Samarbetet med SW är dock mycket intimt. PSS finns i SWs lokaler i Svalöv (liksom för övrigt Amylogene gjort ända från början), och SWs företrädare uppträder som om Amflora var helt och hållet deras egen produkt.

ka fler invändningar än den "riskfria" potatisen.

Jordbruksverket godkände Amflora på nytt våren 2004 enligt den nya utsättningslagstiftningen. Den här gången fanns vissa invändningar från andra myndigheter, många baserade på de frågetecken som rests av andra EU-länder. Gentekniknämnden sade ja, men det var tre ledamöter som reserverade sig. Kemikalieinspektionen sade nej till att godkänna en sort med antibiotikaresistensgener. Naturvårdsverket hade flera invändningar, bland annat att det fortfarande saknas samexistensregler för att skydda konventionella och ekologiska odlare mot ofrivillig GMO-inblandning. Bland de fristående remissinstanserna sade både Ekologiska Lantbrukarna och Naturskyddsföreningen nej. LRF lämnade inget remissvar.

Äntligen redovisning

Jordbruksverket avfärdade dock all kritik från remissinstanserna och skickade ansökan vidare till förnyad granskning hos övriga medlemsländer. Många av dem vidhöll sina gamla invändningar och det fanns även en del nya. Ansökan skickades därför också till European Food Safety Agency (EFSA), EUs nya "livsmedelsverk". EFSA har en GMO-panel som ofta utnyttjas som remissinstans av EU-kommissionen i GMO-frågor. EFSA-panelen har gjort sig känd för att mycket sällan finna några risker med GMO-tillämpningar, och är därför populär hos den i grunden GMO-positiva EU-kommissionen.

I Amflora-fallet har EFSA dock tagit upp en rad av de frågeställningar som rests av medlemsländerna och bland annat begärt ytterligare molekylära analyser. Det har lett till en ny utredning från BASF, färdigställd så sent som juni 2005, som för första gången sedan 1993 ger en någorlunda fullständig bild av de införda genernas DNA-sekvens och struktur – en bild som kraftigt avviker från vad som tidigare sagts i alla ansökningar. EFSA har dock ännu inte lämnat något yttrande.

Det är inte bara de traditionellt GMO-negativa medlemsländerna som haft invändningar mot den förnyade Amflora-ansökan. Bland de mest kritiska regeringarna finns Storbritannien, som tillhör de verkliga GMO-entusiasterna i EU-kretsen – trots befolkningens grundmurade motstånd.

Britterna har framförallt insisterat på att Amflora måste prövas inte bara enligt utsättningsdirektivet, som i huvudsak är en miljöprövning, utan även enligt den nya förordningen om modifierade livsmedel och foder. Man kan tycka att det är en självklarhet. Alla nya GMO-grödor som ska ätas av människor eller djur måste genomgå den prövningen. Men eftersom Amflora-ansö-

kan lämnades in långt innan den förordningen tillkom, omfattas den av en undantagsbestämmelse som tillåter en mindre noggrann prövning.

Storbritannien tycker, med stöd av flera andra medlemsländer, att alla gamla ärenden ändå ska genomgå den fullständiga prövningen. De ser det som en trovärdighetsfråga. Sverige har motsatt sig detta – på initiativ av Jordbruksverket. Formellt med generella argument: livsmedels- och foderprövning ska inte behöva ske regelmässigt, utan bara då det finns särskild anledning att misstänka risker. I praktiken är kopplingen till Amflora uppenbar. Arbetet med frågan inleddes strax efter att det stod klart att Storbritannien inte skulle backa från kravet.

Men tiden går

Men otack är världens lön. Trots Jordbruksverkets ansträngningar för att hålla smitvägen förbi livsmedels- och foderprövningen öppen, valde BASF att kapitulera för briterne. Våren 2005 lämnade man även in en sådan ansökan – men inte i Sverige utan i Storbritannien.

Var ansökan lämnas har nu inte så stor betydelse – det var kanske mest en försökande gest – eftersom själva prövningen utförs centralt av EFSA. Så nu ligger det två separata versioner av Amflora-ansökan hos livsmedelsmyndigheten. Det är inte klart om EFSA kommer att fortsätta behandla dem var för sig, eller om man väljer att kombinera de två och ge ett gemensamt yttrande.

Oavsett vilket landar hela ärendet så småningom återigen på EU-kommissionens bord, och i sista hand hos ministerrådet för avgörande. Det är fortfarande möjligt att det kommer ett beslut under våren 2006, men det verkar nu alltmer osannolikt eftersom tiden börjar bli kort.

Tidplanen kan också påverkas av konflikterna kring den så kallade samexistensen – eller för att tala klarspråk: vilka regler som ska gälla för att förhindra genspridning och garantera ekonomisk ersättning till de drabbade. EU-kommissionen har tidigare envist hävdats att detta – till skillnad från all annan reglering av GMO-odlingen – är medlemsländernas eget ansvar. Ett antal medlemsländer har avvikande mening, däribland många av dem som invänt mot Amflora. Senaste året har kommissionen börjat vackla i frågan, och nu aviserar man både en analys av de samexistensåtgärder som hittills genomförts i medlemsländerna, en stor samexistenskonferens i Österrike i april, och därefter någon sorts politiskt ställningstagande.

Att de kritiska medlemsländerna skulle ändra sig och acceptera nya odlingsgodkännanden just när deras krav på samexis-

tensåtgärder börjat höras verkar inte särskilt troligt.

Lego-odling

Kanske får BASF, SW, Lantmännen, Jordbruksverket och de andra GMO-entusiasterna därför ge sig till tåls ytterligare ett slag. Kanske kan vi hinna föra en civiliserad diskussion om ansvars- och ersättningsfrågorna innan kommersiell GMO-odling kommer ifråga i Sverige? Kanske kan vi rentav hinna diskutera om den framtid som Lantmännen och BASF planerar för verkligen är samma framtid som svenska bönder önskar sig?

I det digra ansökningsmaterialet från BASF framgår nämligen på ett ställe hur man planerar att organisera själva Amflora-odlingen om och när den blir tillåten. De planerna ger en liten ironisk knorr till meningsutbytet mellan Ekologiska Lantbrukarna och Jordbruksverket om de jättelika "fältförsöken" – de som inte var kommersiell odling därför att odlarna inte ägde grödan.

Nu meddelar nämligen BASF att Amflora överhuvudtaget aldrig kommer att säljas på öppna marknaden till enskilda bönder. Den kommer enbart att vara tillgänglig för odlare som accepterar ett legoarbeitsförhållande till Stärkelsen. Utsåde, växande gröda och skörd kommer hela tiden att vara Stärkelsens egendom. Bonden bara avlönas för att upplåta marken och sköta odlingen.

Förre LRF-ordföranden Hans Jonsson blåste för några år sedan till strid för att svenska bönder inte skulle reduceras till "traktorförare åt Monsanto". Men är det verkligen bättre att vara traktorförare åt Lantmännen och BASF?

Läs mer

Artikeln bygger i huvudsak på ansökningshandlingarna från Amylogene/PSS/BASF. Hela materialet är offentligt och kan beställas från Jordbruksverket, enklast via epost genteknik@svj.se – varning dock för att mycket är svårtillgängligt och kräver förkunskaper om både genteknik och EU-lagstiftning.

På Jordbruksverkets webbplats finns både en del bakgrund om reglerna för GMO-odling i Sverige och utförlig information om alla fältförsök i Sverige. Däremot vad jag kan se inte någonting om marknadsgodkännandet av Amflora. Gå till www.svj.se och titta under Växt, miljö och vatten.

EUs forskningscentrum JRC (Joint Research Centre) har en webbplats med en databas över alla fältförsök och marknadsgodkännanden i hela EU. Endast på engelska dock. Där finns även Jordbruksverkets godkännande av Amflora. Det går också att ge synpunkter på marknadsgodkännanden under behandling direkt från webbplatsen: gmoinfo.jrc.it



Riskerna som avfärdades och frågorna som inte ställdes

Hur Jordbruksverkets arbete fick bakläxa i EU.

Dokumentationen av Amflora-potatisen har med tiden växt till en diger bunt på en bra bit över tusen sidor. Det allra mesta av detta fanns inte i den ursprungliga ansökan som Jordbruksverket godkände. Det har tillkommit först efter att EU-myndigheter och andra EU-länder börjat ställa kompletterande frågor.

Den här artikeln ger en kort summering av risker som avfärdades och frågor som inte ställdes av Jordbruksverket. En del av dem uppmärksammades av svenska remissinstanser men lämnades ändå utan åtgärd.

Det är möjligt att alla frågetecken som lis-

tas här så småningom kan rätas ut. Men faktum kvarstår att den ansvariga myndigheten i Sverige konsekvent ställt mycket lägre krav på dokumentation och utredning än vad andra EU-länder gjort.

Molekylär analys

Genteknisk växtförädling har ett stort inslag av slumpmässighet.

De så kallade genkonstruktionerna kan sättas ihop med relativt stor exakthet. Genen för en önskad egenskap kombineras med markörgener, start- och stoppsekvenser och en del annat smått och gott under

ganska kontrollerade former. Men där slutar exaktheten.

Själva överföringen till växten går inte att kontrollera. Bara ett litet fåtal av alla försök lyckas. Man kan inte styra var genkonstruktionen hamnar, eller hur många kopior av den som integreras. Nästan alltid går den sönder i någon kant, eller stuvas om under integrationen i mottagarväxtens genuppsättning. Inte sällan påverkas också existerande genskvenser i växten när det främmande materialet ska tas omhand.

Amflora är inget undantag. Den ursprungliga ansökan var ganska svävande om hur överföringen lyckats. Redan från

Svensk GMO-lagstiftning

Sedan EU-inträdet styrs svensk GMO-lagstiftning helt av EUs. Dessförinnan fanns en betydligt snällare hemmagjord reglering i växtskyddslagen.

För s k innesluten användning (laboratorier, växthus osv) finns i allmänhet bara en anmälningsplikt, ingen tillståndsprövning. För utsättning i lantbruket eller naturen krävs däremot tillstånd.

Det är olika myndigheter som ansvarar för GMO-reglerna inom sina respektive områden. Livsmedelsverket för mat, Fiskeriverket för marina organismer, Skogsstyrelsen för träd osv. En fullständig guide finns på myndigheternas gemensamma portal Genvägen, www.gmo.nu

När det gäller jordbrukets växter och djur ligger ansvaret på Jordbruksverket. Det gäller både fältförsök och kommersiell odling. Båda regleras i samma lagstiftning, men det är delvis olika procedurer som gäller. Fältförsöken har i allmänhet större krav på försiktighetsåtgärder. Kommersiell odling kräver i gengäld en grundligare prövning.

Förutom andra myndigheter är det ett fåtal utomstående remissinstanser som får yttra sig över Jordbruksverkets utsättningsärenden: några akademiska institutioner, LRF, SNF, Greenpeace och Ekologiska Lantbrukarna. Dessutom måste verket "samråda" med Gentekniknämnden och Naturvårdsverket. Det innebär att de i princip måste resonera sig fram till ett gemensamt beslut med de två myndigheterna. Men eftersom det är Jordbruksverket som har huvudansvaret och gör hela utredningen, brukar besluten i praktiken bara påverkas marginellt av samrådet.

början var man dock medveten om att det hänt avvikande saker. Det nämns att vissa delar av genkonstruktionen "inte verkar ha integrerats" och delar av strukturen inte kunde beskrivas eftersom där fanns "ospecifika DNA-fragment".

Attityden är typisk för genteknikföretagen. Deras intresse är att den avsedda genen fungerar i växten och att den inte ställt till så mycket bieffekter att det skapar problem i själva odlingen. Andra avvikelser bryr man sig inte om, även om de kan ha ändrat DNA-strukturen på ett sätt som kan ge effekter för växtens näringsvärde eller uppträdande i naturen, och därmed indirekt för hälsa eller miljö.

SJV accepterade

Jordbruksverket accepterade Amylogenes vaga beskrivning och ställde inga ytterligare frågor eller krav. Redan i den första EU-hantering ställdes däremot följdfrågor, bland annat från SCP (EUs vetenskapliga kommitté för växter). Amylogene svarade först med en mindre analys som identifierade något dussin s k open reading frames (ORF), små DNA-fragment som potentiellt kan läsas av cellen och ge upphov till små proteinfragment (polypeptider). En av dessa identifierades som en riskfaktor och blev sedan föremål för ytterligare frågor och utredning. Idag är BASFs bedömning att det inte kan uteslutas att denna ORF ger upphov till någon produkt i cellen, men att den i så fall förmodligen inte är farlig.

Fortfarande fanns dock ingen fullständig beskrivning av det införda genmaterialets DNA-sekvens och struktur. En sådan utfördes först våren 2005 efter krav från flera andra EU-länder. Resultatet bör ha varit en avsevärd överraskning. Storleken på genen är 9 738 baspar (DNA-bokstavspar), drygt 40 procent mer än de 6 634 man tidigare "beräknat". Den har inte en kopia av antisense-genen som man tidigare påstått, utan två kopior som ligger intill varann men i motsatta riktningar. Båda kopiorna är dessutom ofullständiga, fast på lite olika sätt. Där de två kopiorna möts finns också en liten extra DNA-bit som i sin tur är en kopia av ett stycke som även finns inne i antisense-genen. Det har trillat bort en mindre bit på ett annat ställe, och det finns några enstaka basparsförändringar jämfört med den insatta sekvensen. Därtill råder osäkerhet om exakt hur anslutningarna mellan det införda DNAt och potatisens eget DNA ser ut.

Kemisk analys

Redan i den första ansökan fanns en redovisning av kemiska analyser på hela potatisar, där modersorten Prevalent jämfördes direkt med Amflora. Den visade avvikande värden på en rad punkter, delvis kraftigt avvikande.



- Torrsubstanshalt. Lägre i Amflora.
- Stärkelse. Lägre i Amflora.
- Socker. Från 15 upp till över 50 % högre i Amflora (olika för fruktos, glukos och sackaros).
- C-vitamin. 40 % högre i Amflora.
- Glykoalkaloider (solanin och chakonin). Lägre i Amflora.
- Nitrat. Mer än 70 % högre i Amflora.
- Klorogensyra (som ger mörkfärgning vid kokning). Lägre i Amflora.
- Kalcium. Högre i Amflora.
- Magnesium. Lägre i Amflora.

Inga av dessa förändringar är farliga i betydelsen att de skulle göra potatisen riskabel att äta. Ifråga om glykoalkaloider är det till och med tvärtom, en lägre halt är positiv i det avseendet.

Men förändringar av den här storleksordningen är en indikation på att genmodifieringen inte bara ändrat det som den avsåg att göra, utan även gett andra, oavsiktliga förändringar i växtens ämnesomsättning. Det ligger särskilt nära till hands med antisense-tekniken, eftersom man inte riktigt vet hur den fungerar, bara att den nästan aldrig lyckas blockera en gen helt och hållet. Att den delvis blockerade genen skulle kunna ge andra förändringar, till exempel de höjda sockerhalterna, är alltså ganska sannolikt.

Oavsiktlig förändring

Hela Amylogenes argumentation för potatisens riskfrihet bygger på att den kan anses vara "substantially equivalent" (i huvudsak likvärdig). Det innebär att om man inte kan se några andra förändringar än de avsedda vid en kemisk analys, så kan man utgå ifrån att produkten inte medför några andra risker än den omodifierade.

Med så här stora avvikelser kan man knappast påstå att Amflora är "substantially equivalent" med Prevalent. Amylogene för-

sökte därför först bortförklara avvikelserna med hänvisning till att avkastningen på Amflora det aktuella året (1996) var extremt låg på grund av dåligt utsäde (mindre än 75 % av Prevalent). Man gjorde en statistisk bearbetning som i praktiken innebar att man jämförde halterna per areal odlingsyta istället för per viktighet av produkten. Man ville också jämföra Amflora med potatis i allmänhet istället för med Prevalent – eftersom det finns andra potatissorter som har motsvarande värden som Amflora.

SJV accepterade resonemanget. I godkännandet 1997 beskrivs avvikelserna som "små" och orelaterade till genmodifieringen.

I EU-hantering ställdes dock nya frågor. Amylogene tvingades redovisa siffror från flera år. Det visade sig att de flesta skillnader kvarstod trots att avkastningen nu var nästan densamma (95 % av Prevalent). I den nya ansökan försöker man fortfarande tricksa med statistiken, men erkänner att skillnaderna finns och även att de kan vara oavsedda konsekvenser av genmodifieringen.

Jordbruksverket erkänner också i det nya godkännandet att det finns avvikelser från Prevalent, men anser ändå att Amflora är "i huvudsak likvärdig" eftersom värdena ligger inom "det normala variationsintervallet för potatis".

Antibiotikaresistens

Gener för antibiotikaresistens används rutinmässigt i genmodifierade växter som markörger. Både Sverige och EU har principbeslut om att avveckla metoden, men inte mycket har hänt.

Resistensgener kan sprida sig från genmodifierade växter till exempelvis jordbakterier eller tarmfloran hos människor och djur. I förhållande till den redan stora spridningen av antibiotikaresistens är tillskottet inte stort, bara onödigt.

Det finns idag teknik för att avlägsna antibiotikaresistensmarkörer efter att de fyllt sitt syfte. Holländska Avebe utvecklade under 90-talet en amylopektin-potatis som var mycket snarlik BASFs. Den fick nej till marknadsgodkännande inom EU på grund av den antibiotikaresistensgen den innehöll. Idag har Avebe en ny amylopektin-potatis på gång som inte innehåller någon antibiotikaresistens alls.

Amflora har den antibiotikaresistensgen som är allra vanligast inom genteknisk växtförädling: nptII som ger resistens mot huvudsakligen kanamycin och neomycin. Amylogene/BASF har hävdad att just denna gen inte är något problem eftersom dessa två antibiotika används mycket lite, och att det i alla händelser redan finns stora mängder resistent bakterier i naturen. Jord-

bruksverket har accepterat argumenten utan invändningar.

En rad andra EU- och EES-länder säger däremot fortfarande nej till Amflora med hänvisning till antibiotikaresistensen. Åtminstone två – Litauen och Norge – har meddelat att de använder kanamycingruppen i human- eller veterinärmedicin. Norge påpekar dessutom att kanamycin är back-up-preparat mot multiresistent tuberkulos, som ökar snabbt runtom i världen. Norge säger också att utfodring med Amflora-pulpa kommer att förbjudas där av dessa skäl.

Analys av fruktsaft och fruktvatten

De flytande biprodukterna från stärkelsipotatis sprids på åkermark som gödsel. Finns det intakt DNA i dem som kan vara en spridningsväg för antibiotikaresistensgenerna från Amflora?

Det var ytterligare en fråga som SJV aldrig ställde, men som nu har utretts efter krav från SCP. BASF testade med negativt resultat: inga resistensgener kunde påvisas.

Utfodringsförsök med potatispulpa

De fasta restprodukterna från stärkelseutvinningen, potatispulpa, används normalt som djurfoder. Redan Amylogenes första ansökan gällde därför även användning av Amflora som foder. Inga utfodringsförsök eller toxikologiska studier hade gjorts, men Jordbruksverket tyckte inte det var nödvändigt, eftersom avvikelserna i näringsinnehåll var så "små" (se ovan).

När SCP sedan efterlyste data från utfodringsförsök försökte Amylogene först avvisa kravet med hänvisning till Jordbruksverkets bedömning. Det hjälpte inte, så vintern 1999-2000 lade man ut ett utfodringsförsök hos SLU i Alnarp. Det omfattade 32 kvigor delade i två grupper. Först fick grupp 1 GMO-pulpa i åtta veckor och grupp 2 omodifierad Prevalent-pulpa, sedan bytte man så att grupp 2 fick GMO-pulpan. Inga skillnader i tillväxt eller foderintag – de enda faktorer som studerades – kunde påvisas mellan grupperna. Däremot minskade både foderintag och tillväxt kraftigt i båda grupperna under andra åttaveckorsperioden, vilket möjligen kan ha samband med de kraftiga mögelangrepp på båda pulpasorterna som noteras i den mycket kortfattade rapporten (7 sidor).

Akut giftighet hade kunnat upptäckas genom den här begränsade studien, men inte mycket annat. De långsiktiga och mer smygande hälsoeffekter som är en rimligare farhåga skulle kräva fleråriga försök plus pro-

fessionell övervakning av hälsotillståndet – inte bara ett konstaterande att de såg friska ut och hade bra konsistens på gödseln.

Blomning

I sitt ansökningsmaterial ger BASF motstridiga uppgifter om Amfloras blomning och frösättning. Å ena sidan säger man att den uppträder exakt som modersorten Prevalent, som blommar och sätter frukt sparsamt. Å andra sidan uppger man att det inte gått att göra några korsningsförsök med Amflora, eftersom alla blomknoppar aborterar redan innan de hinner slå ut.

Om det finns en skillnad är det ytterligare ett tecken på att andra egenskaper än starkelsekvaliteten faktiskt ändrats vid genmodifieringen. Skillnaden kan också ha betydelse för Amfloras förmåga att sprida sina gener till andra potatissorter. Trots upprepade frågor har BASF inte kunnat prestera ett entydigt svar. Jordbruksverket har överhuvudtaget inte brytt sig om frågan.

Effekter på insektspopulationer

Möjliga effekter på insekter och andra organismer som lever på potatisplantor eller i potatisfält är en aspekt som inte tagits upp alls av Jordbruksverket. Efter frågor från andra medlemsländer utförde BASF 2004 en studie i fyra försöksfält, två i Sverige och ett vardera i Tyskland och Holland.

Studien är noggrant genomförd men ändå av tveksamt värde eftersom den inte jämför Amflora med modersorten Prevalent utan med två helt andra potatissorter. Eftersom resultaten visar ganska stora skillnader mellan de olika sorterna, är det nästan omöjligt att dra några slutsatser om effekten av själva genmodifieringen. Skillnaderna kan lika gärna bero på specifika egenskaper nedärvda från Prevalent.

Dessutom var försöksrutorna så små (max 16 kvadratmeter) att insektspopulationerna ofta måste ha varit gemensamma med angränsande rutor, plus att antalet individer ofta blev så litet att statistisk bearbetning nätt och jämnt var meningsfull.

Endast i ett fall kunde man se en tydlig och permanent populationsminskning. Det var i leden med Amflora i Kristianstad, där kortvingarna minskade kraftigt en bit in på säsongen och sedan förblev borta. Just från det försöket rapporteras även att Amflora var märkbart svagt utvecklad relativt jämförelsesorterna.

Oavsiktlig humankonsumtion

Många EU-länder har konstaterat – liksom Ekologiska Lantbrukarna i den svenska re-

missbehandlingen – att det är omöjligt att utesluta humankonsumtion av Amflora. Jordbruksverket har liksom BASF avfärdat frågan med att 1) sannolikheten är liten, och 2) de kemiska förändringarna är "små".

Storbritannien accepterade inte argumenten utan krävde en toxikologisk studie. Den genomfördes 2004 i form av ett 90-dagars råttförsök med utfodring av hel potatis i frystorkad form. Det framgår inte varför man valde frystorkad rå potatis istället för t ex kokt, som kunde varit mer relevant för en extrapolering till människor.

Resultaten visar en hel del avvikelser mellan grupperna, men få som är statistiskt signifikanta. De signifikanta avvikelserna betecknas som tillfälligheter i försöksledningens sammanfattning, utan närmare förklaring. De handlar bl a om förstordad mjälte hos honorna i Amflora-gruppen. Samma honor visar också ett förhöjt värde för vita blodkroppar, men det når inte riktigt upp till signifikansnivån.

Sammanfattningsvis kan kanske studien anses belägga att det inte finns några akuta toxikologiska risker, men vissa indikationer på långsiktigare fysiologiska förändringar. Det är i linje med en del andra – kontroversiella – studier som gjorts av GMO-livsmedel.

Spridningsrisker Sydeuropa

Bland annat Cypern har frågat varför inga bedömningar gjorts av spridningsrisker i Sydeuropa, där klimatet är mildare och övervintrande potatisar en vanlig företeelse. Godkännandet gäller ju i hela EU. Jordbruksverket har endast bedömt spridningsriskerna i Nordeuropa, och särskilt pekat på att de är små eftersom knölnarna fryser ihjäl på vintern.

Övervakning

I Jordbruksverkets godkännande finns vissa krav på övervakning av särhållningen och eventuell spridning. Flera EU-länder efterlyser dock en kvantitativ detektionsmetod. BASF har endast visat en kvalitativ – dvs en som kan säga om det finns eller inte finns gener från Amflora i en annan potatis, men inte uppskatta antalet. Utan kvantifiering är det omöjligt att kontrollera om gränsvärdet för oavsiktlig förekomst (0,9%) passeras.

PETER EINARSSON