

## Fältförsök med genetiskt modifierad potatis

### Jordbruksverkets beslut

Jordbruksverket ger Institutionen för växtskyddsbiologi, SLU, tillstånd att utföra fältförsök med genetiskt modifierad potatis med de ansökta modifieringarna. Detta tillstånd gäller till och med den 31 december 2024.

### Villkor för beslutet

Ni ska följa det ni har åtagit er att genomföra i ansökan. Utöver det ska ni följa nedanstående villkor.

1. Uppgift om varje försöksytas planerade läge ska ha kommit in till Jordbruksverket senast den 1 mars varje år som försöksodling kommer att ske, t.ex. med koordinater för en punkt i försöksytans ungefärliga centrum.
2. Ni ska varje år skriftligen informera de berörda kommunerna om det planerade försöket. En kopia av informationen ska ha kommit in till Jordbruksverket innan sättning påbörjas.
3. Ni ska varje år ge försöksutförarna noggranna skriftliga instruktioner om hur försöken ska genomföras och skötas, inklusive skörd och efterbehandling av försöksytan även om instruktionerna inte har ändrats från föregående år. En kopia av de skriftliga instruktionerna ska ha kommit in till Jordbruksverket innan första årets försök påbörjas. Ni ska även skicka oss en kopia omgående om ni ändrar i instruktionerna.
4. Inom en vecka efter sättning ska uppgifter om försöksytornas storlek och sättdatum samt kartor som anger försökens exakta läge ha kommit in till Jordbruksverket. Försöksytor ska även koordinatsättas med GPS, alternativt mätas ut i förhållande till fasta punkter i landskapet så att de är möjliga att hitta även efter att försöken har avslutats.
5. Under de år som överliggare övervakas ska eventuell odling på fälten utgöras av en gröda som medger övervakning och där inget material från era genetiskt modifierade potatisplantor kommer att komma in i foder- eller livsmedelskedjan.

6. Senast den 31 december varje år som fältförsök genomförs ska ni lämna in en rapport. Rapporteringsformuläret som ni ska använda finns på Jordbruksverkets webbplats. Det sista årets rapport ska vara en slutrapport i samma formulär. Samma datum ska även rapporter om förekomst av spillplantor skickas till Jordbruksverket.

## Beskrivning av ärendet

Den 31 januari 2020 ansökte ni om tillstånd att utföra fältförsök med genetiskt modifierad potatis från 2020 till 2024.

Ansökan omfattar potatis av flera olika sorter som är modifierad med tre olika genetiska konstruktioner. Ni har muterat sensitivitetfaktorer, det vill säga proteiner som gör växten mer känslig för angrepp av vissa patogener. Förlorad funktion hos en sensitivitetfaktor förväntas ge en ökad resistens mot patogena svampar och oomycter.

Två av konstruktionerna innehåller sekvenser som kodar för gensaxen CRISPR/Cas9 för att inducera mutationer i de befintliga generna *DMR6* och *CHL1*. *CHL1* är en transkriptionsfaktor och *DMR6* ett oxygenas som bryter ner salicylsyra. I den tredje konstruktionen minskas mängden endo-beta-mannanas genom RNA-interferens. Sekvenserna i Man-RNAi-konstruktionen har sitt ursprung från potatis. För selektion har antibiotikaresistensgenen neomycinfosfotransferas II, *NPTII*, använts.

Syftet med utsättningen är att undersöka om potatis med en muterad sensitivitetsgen är mer resistent mot patogener samt att utvärdera det agrikulturella värdet. Ni vill undersöka om de modifierade potatislinjerna har en förändrad sjukdomsresistens under normala odlingsförhållanden samt om resistensen tillkommer på bekostnad av någon annan egenskap. Ett långsiktigt mål är att få kunskap om resistens mot patogener. Försöket är enbart i forskningssyfte.

Fältförsök kan komma att utföras i en eller flera av kommunerna Kristianstad, Kävlinge och Lomma. Den sammanlagda försöksytan är maximalt 10 000 m<sup>2</sup> per år.

### Skyddsåtgärder

Utifrån den riskbedömning som ni har gjort så har ni föreslagit en rad förebyggande skyddsåtgärder. De viktigaste skyddsåtgärderna redovisas här:

Det kommer att vara minst 20 meter mellan försöket och annan odlad icke genetiskt modifierad potatis. Försöket kommer att inspekteras minst en gång per vecka. Observationer som t.ex. uppkomst, morfologi, blastlängd, blomningstidpunkt, avkastning och sjukdomsangrepp kommer att dokumenteras.

Blomknoppar från de genetiskt modifierade växterna kommer att tas bort.

Skörden kommer att ske med stor noggrannhet och fälten kommer att inspekteras efter upptagning för att i möjligaste mån eliminera antalet oupptagna knölar.

Alla maskiner, verktyg och transportfordon kommer att rengöras noggrant efter kontakt med den genetiskt modifierade potatisen.

Transport av skördad potatis kommer att ske med bil eller lastbil i tillslutna dubbla säckar. Transport kommer inte ske tillsammans med annan odlad icke genetiskt modifierad potatis.

Analys, lagring och destruktion av växtmaterialet kommer att ske i SLU:s lokaler med tillstånd för sådan verksamhet.

Fälten kommer att övervakas så länge det finns överliggare kvar. Överliggare förstörs mekaniskt eller med herbicider. Annan icke genetiskt modifierad potatis kommer inte att odlas på fälten förrän det gått en odlingsäsong utan överliggare.

### **Inkomna synpunkter på ansökan**

Ekologiska Lantbrukarna, Gentekniknämnden, Lantbrukarnas Riksförbund (LRF), Livsmedelsverket, Naturvårdsverket, Stockholms universitet, Svenska Naturskyddsföreningen och Uppsala universitet har fått möjlighet att yttra sig över ansökan. Gentekniknämndens etiska bedömning redovisas under rubriken Motivering. I övrigt redovisas inkomna synpunkter från remissinstanserna i bilaga 1.

En sammanfattning av ansökan har lagts ut på Jordbruksverkets webbplats och det har därigenom funnits möjlighet för allmänheten att lämna synpunkter på ansökan. Synpunkter från en person har kommit in. Synpunkten var mer av allmän karaktär och därmed inte relevant för bedömningen av ansökan.

Behöriga myndigheter i EU enligt Europaparlamentets och rådets direktiv 2001/18/EG om avsiktlig utsättning av genetiskt modifierade organismer i miljön och om upphävande av rådets direktiv 90/220/EEG, har fått möjlighet att yttra sig över en sammanfattning av ansökan. Inga synpunkter har lämnats.

Naturvårdsverket har fått tillfälle att yttra sig över ett förslag till beslut i enlighet med 2 kap. 11 § förordningen (2002:1086) om utsättning av genetiskt modifierade organismer i miljön.

Naturvårdsverket har inga synpunkter på Jordbruksverkets förslag till beslut

## **Motivering**

### **Sammantagen bedömning**

Vid en sammantagen bedömning anser Jordbruksverket att fältförsöket är säkert för människors hälsa och miljön, är etiskt försvarbart samt uppfyller övriga krav.

Vi anser att ni har lämnat en riskbedömning som är rimlig.

### **Tillämpliga bestämmelser**

Enligt 2 kap. 2 § miljöbalken ska alla som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd skaffa sig den kunskap som behövs med hänsyn till verksamhetens eller åtgärdens art och omfattning för att skydda människors hälsa och miljön mot skada eller olägenhet.

Enligt 2 kap. 3 § miljöbalken ska alla utföra de skyddsåtgärder, iaktta de begränsningar och vidta de försiktighetsmått i övrigt som behövs för att förebygga, hindra eller motverka att verksamheten eller åtgärden medför skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. I samma syfte ska vid yrkesmässig verksamhet användas bästa möjliga teknik.

Av 2 kap. 6 § miljöbalken framgår att för verksamheter som tar i anspråk markområden ska en sådan plats väljas att ändamålet kan uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön.

Av 2 kap. 7 § miljöbalken framgår att kraven i 2 kap. 2-5 §§ och 6 § första stycket gäller i den utsträckning det inte kan anses orimligt att uppfylla dem. Vid denna bedömning ska särskilt beaktas nytta av skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått jämfört med kostnaderna för sådana åtgärder. Av propositionen till miljöbalken 1997/98:45, del 1 s. 231f följer att hänsynsreglerna i miljöbalken ska tillämpas så att inte orimliga krav ställs på verksamhetsutövaren med hänsyn till den effekt som skyddsåtgärderna och försiktighetsmåten kommer att ha på miljön och kostnaderna för dessa åtgärder. Vidare anges att någonstans går en gräns där marginalnyttan för miljön inte uppväger de kostnader som läggs ned på försiktighetsmåten. Detta gäller oavsett vilken verksamhet det rör sig om.

Enligt 13 kap. 8 § miljöbalken ska avsiktlig utsättning av genetiskt modifierade organismer föregås av en utredning, som ska kunna läggas till grund för en tillfredsställande bedömning av vilka hälso- och miljöskador som organismerna kan orsaka.

Enligt 13 kap. 10 § miljöbalken ska särskilda etiska hänsyn tas vid verksamhet med genetiskt modifierade organismer. I propositionen till miljöbalken 1997/98:45, del 2, utreds vad det kan betyda att etiska hänsyn ska tas. Bland annat har människan ett ansvar att förhindra allvarliga störningar i de ekologiska systemen liksom att se till att olika gentekniska tillämpningar inte uppfattas som stötande eller stridande mot god sed och allmän ordning (s. 159). Etisk värdering handlar om att göra en avvägning mellan olika intressen. I kraven på särskilda etiska hänsyn ligger enligt propositionen till miljöbalken även att genteknisk verksamhet bör tillåtas endast om den medför en samhällsnytta, dvs. en nytta som inte begränsar sig till verksamhetsutövaren, utan som också har ett allmännyttigt värde (s. 160). De etiska hänsyn som ska tas vid användningen av genteknik rör inte bedömning av tekniken som sådan (s. 163).

Enligt 13 kap. 13 § miljöbalken får tillstånd lämnas endast om den verksamhet som ansökan avser är etiskt försvarbar.

Enligt 16 kap. 2 § miljöbalken får godkännanden som har meddelats med stöd av balken förenas med villkor.

Enligt 2 kap. 10 § förordningen om utsättning av genetiskt modifierade organismer i miljön ska allmänheten och andra intresserade ges tillfälle att yttra sig innan Jordbruksverket beslutar i ärenden om fältförsök.

Enligt 2 kap. 11 § samma förordning ska Naturvårdsverket, och Gentekniknämnden om ärendet gäller en ny eller tidigare oprövad organism, nya egenskaper eller utsättning under väsentligt annorlunda förhållanden, ges tillfälle att yttra sig över Jordbruksverkets förslag till beslut.

### **Jordbruksverkets miljöriskbedömning**

#### *Egenskaperna*

Det finns många olika sätt för en växt att försvara sig mot patogener. Många patogener tillverkar proteiner, så kallade effektorer, som manipulerar växtens försvarsreaktioner så att den blir mer mottaglig för patogenen. AVR2 är en sådan effektor som finns hos patogenen *Phytophthora infestans* och som uppreger uttrycket av *CHL1*-genen. *CHL1* är en transkriptionsfaktor som nedreglerar växtens försvar. Genom att stänga av *CHL1* så kan man

förvänta en ökad resistens. Det har i andra arter visats att så är fallet. Det har även påvisats att överuttryck av *CHLI* ger en ökad mottaglighet av *P. infestans*.

Växter innehåller även andra proteiner som kan göra dem mer känsliga för angrepp av patogener. Sådana proteiner fungerar som regulatorer för växtens försvarsmekanismer för att förhindra överaktivering. Mutationer i sådana gener gör växten resistent eller mindre mottaglig för angrepp. *DMR6* är ett oxygenas som katalyserar en mängd reaktioner. Det finns åtminstone en publicerad studie där *DMR6*-genen nedreglerats genom RNA-interferens i potatis. I det försöket uppnåddes resistens utan att andra förändringar rapporterades. Det har även utförts fältförsök i Sverige med en sådan konstruktion. Att genfunktionen istället har slagits ut med CRISPR/Cas9 medför inte någon skillnad. Nedreglering av *DMR6* innebär att vissa delar av växtens försvarsmekanism är konstant påslagna. Kostnaden för det skulle kunna påverka plantan negativt.

Endo-beta-mannanas tillhör en familj av proteiner som katalyserar hydrolys av beta-(1,4)-mannaner. Proteinet har en funktion avseende växtens känslighet mot patogener även om det inte är fastställt hur proteinet fungerar i det sammanhanget. Att minska halten av proteinet i potatisen förväntas medföra en minskad motståndskraft mot patogener.

Som markörgen har genen *NPTII* som kodar för enzymet neomycinfosfotransferas använts. Denna katalyserar nedbrytning av vissa sorters antibiotika t.ex. kanamycin. Det möjliggör för modifierade skott att överleva selektion i odlingsmedium som innehåller ett sådant antibiotikum. Markörgenerna uttrycks i hela plantan.

#### *Miljöeffekter vid odlingen*

Potatis förökar sig främst vegetativt med knölar men kan i liten utsträckning även producera fertila frön. Korsning mellan potatis och vilda släktingar som finns i Europa ger under naturliga förhållanden inte upphov till livskraftiga hybrider. Den korsbefruktning som kan ske är till annan odlad potatis. Risken för detta är låg då potatispollen endast sprids korta sträckor och potatis inte är en attraktiv växt för bin eftersom blommorna inte producerar nektar. Eventuell korsbefruktning påverkar dessutom inte knölar. Eventuella fröplantor och plantor från kvarblivna knölar i odlingen förstörs i regel av jordbearbetning och kemisk ogräsbekämpning eller konkurreras ut av den efterföljande grödan.

Utanför fält har potatis mycket liten konkurrensförmåga gentemot annan växtlighet. Resistens mot *P. infestans* eller andra skadegörare skulle i teorin kunna ge ett övertag gentemot potatissorter som inte är resistent. Det finns redan idag mer eller mindre resistent sorter i odling och en resistent planta klarar sig bättre på ett smittat fält än en mottaglig planta. Det finns dock inga uppgifter om att andra toleranta sorter skulle vara mer invasiva eller konkurrenskraftiga utanför fält. Potatisens utbredning begränsas av andra faktorer.

I växthusförsök har inga skillnader i fenotyp noterats jämfört med de icke modifierade modersorterna. Det finns inte heller skäl att anta att de modifieringar som har gjorts i potatisarna skulle förändra pollenproduktion, groning eller någon annan egenskap som påverkar potatisens spridning eller reproduktion. Observationer under fältodling kommer att dokumenteras.

I försöket kan man förvänta sig ökad resistens mot vissa svampsjukdomar. Det produceras inga nya proteiner i plantorna och det är inte sannolikt att andra organismer skulle påverkas än oomyceter och svampar som angriper plantorna. Skulle andra organismer, såsom

marklevande organismer, ändå påverkas så skulle en sådan påverkan vara högst tillfällig och lik den som sker när potatis infekteras av sjukdomar som den är naturligt resistent mot. Infektionstrycket av *P. infestans* är stort på de flesta platser där potatisodling förekommer och även där fältförsöken kommer att ske. I områdena runt fältförsöken behandlas potatisodlingar rutinmässigt med fungicider.

Jordbruksverket bedömer att om resistensen mot förmodan skulle ge en ökad konkurrensförmåga utanför fält, så finns inte en ökad risk för miljön på grund av potatisens övriga begränsningar för spridning. Odlingen kommer att vara begränsad till vissa fält en viss tid och åtgärder kommer att vidtas för att hindra eventuell oväntad spridning från fälten. Sannolikheten för en icke obetydlig effekt på andra organismer i jämförelse med odling av konventionell potatis, direkt eller indirekt och för ökad spridning är mycket liten.

Ni har angett att ingen potatis kommer att odlas på fälten tills ett år gått utan överliggare. Om det exempelvis odlas vall på fälten åren efter försöket avslutats så kan det försvåra den övervakning som ni ska utföra. Det finns i de fallen även en risk för att blast från nyuppkomna potatisplantor av misstag används som djurfoder. Av det skälet ställer Jordbruksverket ett villkor om att eventuell odling på fälten ska utgöras av en gröda som minskar den risken.

Genöverföring från växter till bakterier är ett fenomen som är extremt ovanligt om det överhuvud taget sker under naturliga förhållanden. Med tanke på att mikroorganismer med resistens för bland annat antibiotikumet kanamycin förekommer naturligt torde det eventuella bidrag som en sådan genöverföring skulle kunna ge till poolen av mikroorganismer vara försumbart. Antibiotikaresistens ger inte en gröda konkurrensfördel under fältförhållanden. Denna resistens ger en fördel under laboratorieförhållande då materialet avsiktligt utsätts för antibiotika för selektion av transformerade skott.

#### **Effekter på människors hälsa**

Fältförsöket omfattar odling och hantering av potatisen och den kommer inte att användas som foder eller livsmedel. De införda genfragmenten kodar inte för några kända toxiner eller allergener. Det är inte analyserat om modifieringarna har påverkat nivåerna av de toxiner som redan förekommer i potatis. Halterna av toxinerna varierar till följd av andra faktorer, såsom torka och om knölar utsätts för ljus. Åtgärder vidtas för att minimera spridning av pollen och knölar och för att hantera spillplantor. Det finns ingen anledning att misstänka att försöksodling med den genetiskt modifierade potatisen skulle ge några negativa effekter på människors eller djurs hälsa.

#### **Övrig bedömning**

##### *Slutsats av övrig bedömning*

Vi bedömer att miljöbalkens hänsynsregler är uppfyllda. Jordbruksverket har identifierat samhällsnytta med fältförsöket och har inte kunnat identifiera några särskilda etiska aspekter som talar emot ett godkännande av ansökan.

##### *Miljöbalkens hänsynsregler*

Ni har mångårig erfarenhet av försöksverksamhet med genetiskt modifierade växter. I ansökan finns information som visar att er kunskap om den genetiskt modifierade växten är tillräcklig. Försöksupplägg och föreslagna skyddsåtgärder visar också på en insikt i den

potentiella miljöpåverkan som kan föreligga med verksamheten. Vi bedömer att ni uppfyller kunskapskravet.

Vi bedömer att försöksupplägg och föreslagna riskhanteringsåtgärder, tillsammans med villkoren i detta beslut, innebär att bästa möjliga teknik används vid försöket.

Försöken kommer att utföras i jordbruksområden, på befintliga fält. De kommer inte att ligga i närheten av officiellt erkända biotoper eller skyddade områden. Vi gör bedömningen att valet av försöksplats inte kommer att innebära att verksamheten medför någon olägenhet för människors hälsa eller miljön.

#### *Gentekniknämndens etiska bedömning*

Forskning kring resistensmekanismer som i slutänden kan komma att leda till odlingsvärda potatissorter med motståndskraft mot bladmögel är av vikt för samhället. Detta eftersom det skulle kunna leda till en minskad användning av bekämpningsmedel vilket är positivt för såväl människors och djurs hälsa som för miljön.

Fältförsöket är en del i ett större forskningsprojekt vars mål är att öka kunskapen om växters resistens mot patogener. Oavsett vilken skadegörare det rör sig om och vilken teknik som använts för att förädla grödan kommer skadegöraren med största sannolikhet förr eller senare att överlista växtens försvar. Gentekniknämnden anser därför att kontinuerlig forskning och utveckling inom resistensförädling är av stor vikt.

#### *Jordbruksverkets etiska bedömning*

Jordbruksverket anser att endast etiska aspekter som rör den ansökta verksamheten ska bedömas. De etiska överväganden som görs i det här beslutet berör därmed bara fältförsöket i fråga.

Ett enskilt fältförsöks allmännyttiga värde handlar vanligen i första hand om kunskapsinsamlande och utveckling av handlingsalternativ för jordbruket. Försöken med den genetiskt modifierade potatisen är ett forskningsprojekt. Det är kunskapsinsamlandet som är det väsentliga. Hur den kunskapen kan komma att användas i framtiden återstår att se. En resistent potatis skulle avsevärt minska användandet av kemisk bekämpning i potatisodling vilket skulle vara ett viktigt steg i arbetet med att uppnå miljökvalitetsmålet Giftfri miljö.

Jordbruksverket kan inte se att närvaron av de införda DNA-sekvenserna eller egenskaperna som uttrycks vid den sökta användningen skulle kunna uppfattas som stötande eller stridande mot god sed och allmän ordning. Jordbruksverket kan inte heller se att fältförsöket nämnbart skulle kunna påverka andra etiska aspekter negativt såsom ändrade arbetsförhållanden eller kulturmiljö.

### **Hur ni överklagar**

Ni kan överklaga detta beslut till Mark- och miljödomstolen i Växjö. Överklagandet ska vara skriftligt. När ni överklagar ska ni skriva

- vilket beslut ni överklagar,
- hur ni vill att beslutet ska ändras och
- varför ni tycker att det ska ändras.

Ni ska adressera ert överklagande till mark- och miljödomstolen, men skicka eller lämna det till:

**Jordbruksverket**

**551 82 Jönköping**

Ert överklagande måste ha kommit in till Jordbruksverket inom tre veckor från den dag som ni har tagit del av beslutet.

**Övriga upplysningar**

Ändrade förhållanden samt nya uppgifter som har betydelse för riskbedömningen ska anmälas till Jordbruksverket. Detta framgår av 2 kap. 15 § förordningen om utsättning av genetiskt modifierade organismer i miljön.

För transport och märkning finns bestämmelser i Jordbruksverkets föreskrifter (SJVFS 2003:5) om avsiktlig utsättning av genetiskt modifierade växter.

I detta ärende har avdelningschefen Rikhard Dahl beslutat. Heléne Ström har varit föredragande. I den slutliga handläggningen har också verksjuristen Charlotta Dahlberg, Mona Strandmark och Sabá Wallström deltagit.

Rikhard Dahl

Heléne Ström

*Detta beslut har fattats digitalt och saknar därför namnunderskrifter.*



## Bilaga 1

### Synpunkter från remissinstanserna

Genteknik-nämnden	<p>Gentekniknämnden anser att kontinuerlig forskning och utveckling inom resistensförädling är av stor vikt. Inte minst för att, med bibehållen produktion, kunna minska användningen av kemiska bekämpningsmedel.</p> <p>Nämnden har inte identifierat några risker för hälsa eller för miljön kopplade till fältförsöket och har därför inga invändningar mot att det genomförs.</p> <p>För att förhindra pollenspridning kommer den genetiskt modifierade potatisens blomknoppar att plockas bort. Om någon potatisplanta mot förmodan skulle tillåtas blomma är spridningsrisken mycket liten. Det finns inga vilda växter i Sverige som odlad potatis kan korsa sig med. Vid en eventuell pollinering av annan odlad potatis kommer inte egenskapen att föras vidare i produktionskedjan eftersom potatis enbart förökas via knölar. Att producera frön tar mycket energi som, ur människans synvinkel, bättre används för att producera knölar. Moderna potatissorter har därför vanligtvis låg pollenfertilitet och en låg fröproduktion. På grund av potatisens komplexa genetiska bakgrund är fröplantor oftast svaga och har lågt odlingsvärde. Potatisblommor producerar ingen nektar och är därför inte attraktiva för till exempel bin. Knölarna är generellt frostkänsliga och kalla, våta jordar och patogener begränsar knölarnas överlevnad från säsong till säsong. Övervintrande knölar förstörs vanligen vid nästkommande års jordbearbetning, användning av herbicider samt konkurrens av efterföljande gröda. Eventuella spillplantor kommer att avlägsnas antingen mekaniskt eller med herbicider. Växtrester från försöket kommer att destrueras via förångning, autoklavering eller frysning och komposteras eller förbrännas.</p> <p>Potatis är, liksom de flesta andra domesticerade växter, beroende av människan för sin överlevnad och förvildad potatis har aldrig observerats. Genetiskt modifierad potatis med olika egenskaper, inklusive resistens mot <i>Phytophthora infestans</i>, har odlats i fältförsök i Sverige sedan 1998 utan att några negativa effekter på hälsa eller miljön identifierats.</p>
Naturvårdsverket	<p>Naturvårdsverket anser att fältförsöket med genetiskt modifierad potatis godkänns för fältförsök under förutsättning att de skyddsåtgärder som sökanden anger i ansökan följs.</p> <p>Naturvårdsverket anser att fältförsöket med genetiskt modifierad potatis inte innebär någon risk för biologisk mångfald samt att skyddsåtgärderna som sökanden anger i ansökan är tillfredställande.</p>
LRF	<p>LRF är positiva till försöken.</p> <p>Det är viktigt att vi inom jordbruket kan minska behovet av växtskyddsmedel, dessutom finns en stigande oro för att tillgången på växtskyddsmedel alltmera begränsas. Då är det värdefullt att vi får fram potatis som har en bättre resistens mot vanliga sjukdomar av den typ som avses i ansökan.</p>

	<p>Potatis har en tetraploid DNA-uppsättning. Det gör traditionell växtförädling mot specifika egenskaper extremt svår och långsam. Därmed är potatis en lämplig gröda att utföra försök på.</p>
Stockholms universitet	<p>Stockholms universitet anser att förslaget inte innebär risker men har följande uttalanden angående utformningen av de transgena linjerna:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Eftersom CRISPR/Cas9 konstruktionen inte korsas ut eller inaktiveras så finns det möjlighet till kontinuerlig Cas9 aktivitet och potentiella <i>off-target</i> mutationer som kan leda till chimära plantor.</li><li>2. CRISPR/Cas9-konstruktionerna är konstruerade för användning av samma antibiotikum för selektion i bakterier och i växter (kanamycin). Det antibiotikum som ska användas för att eliminera <i>Agrobacterium</i> efter transformation är cefotaxim som är bakteriostatiskt, inte bakteriedödande. Så användningen av kanamycin för selektion för den binära vektorn i bakterier innebär en missad möjlighet. Dvs om de selektiva medlen för upprätthållande av vektorn i <i>Agrobacterium</i> skulle vara ett annat antibiotikum (t.ex. spektinomycin som är fallet för RNAi-konstruktionen) så skulle kanamycin kunnat användas inte bara för att välja för transformerade växtceller, utan samtidigt för att eliminera <i>Agrobacterium</i> efter transformationen.</li></ol> <p>Under omständigheterna kommer att bli av med agrobakterierna efter omvandlingen och innan överföring av transgena knölar till fältet kräver flera omgångar av mikropropagering i vävnadskultur där bara skottets spetsar överförs, för att förhindra överföring av bakterier.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>3. Det borde ha nämnts vilka potatiskultivarer som ska förvandlas, och om dessa kultivarer har testats med avseende på fruktbarheten hos deras pollen med avseende på prydnadsväxter från <i>Solanum</i> som odlas i Sverige.</li></ol> <p><b>Sökanden har lämnat följande kommentarer:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. De <i>target</i> sekvenser som har använts är specifika för genen. När vi bestämde vilka <i>target</i> sekvenser vi skulle använda var ett av de kriterier vi använde att det skulle vara så få <i>off-targets</i> som möjligt. Vi ville också att flera av de nukleotidskillnader som fanns mellan vår <i>target</i> och eventuella <i>off-targets</i> skulle finnas den del av sekvensen som låg nära PAM sekvensen. Vi använde flera olika web-baserade verktyg för att hitta de bästa <i>targets</i> med få <i>off-targets</i>.</li><li>2. Transformerade skott har genomgått många ”<i>subculturing</i>” rundor, först med kanamycin, och sedan utan kanamycin. Om det hade funnits kvar <i>Agrobacterium</i> i skotten hade vi sett det när de växte utan antibiotika – dvs. det hade vuxit <i>Agrobacterium</i> i mediet. På ingen av linjerna såg vi någon bakterieväxt i mediet utan antibiotika. Vi har tidigare erfarenhet av att ha gjort på detta vis med flera ”<i>subculturing</i>” rundor först med, och sedan utan, antibiotika. Då testade vi skotten som vuxit utan antibiotika med PCR, med primrar mot <i>Agrobacterium</i>, och inget skott innehöll bakterien.</li></ol>

	<p>3. Eventuell korsbefruktning. Vi kommer att ta bort alla blommor. Därför kommer inte pollen att produceras och ingen korsbefruktning kan ske. Dessutom har aldrig någon korsbefruktning mellan potatis och någon vild släkting rapporterats.</p>
Uppsala Universitet	<p>GMO-forskning inom resistensförädling har en stor betydelse när man försöker minska användningen av kemiska bekämpningsmedel. Det aktuella fältförsöket bör kunna genomföras utan negativ påverkan på hälsa och miljö.</p> <p>Så som det framgår av ansökan kan risken för spridning av pollen eller frö anses ytterst liten eftersom de flesta moderna potatissorter har en låg pollenfertilitet och det är också vanligt att knoppar och blommor ramlar av och på så sätt hindrar fröbildning. Dessutom är potatisknölar frostkänsliga och även om bildade knölar kan övervintra i södra Sverige förstörs de vanligen vid nästföljande års jordbearbetning, användning av herbicider samt konkurrens av efterföljande gröda. Potatis har inga kompatibla vilda släktingar i Europa, vilket innebär att korsning mellan potatis och vilda släktingar under naturliga förhållanden inte ger upphov till livskraftiga hybrider.</p>