



551 82 Jönköping

Växt och kontrollavdelningen
Erik Axelsson

Beslut

2023-03-24

Diarienummer
Dnr 4.6.18-23780/2023

Sveriges Stärkelseproducenter
Degebergavägen 60-20
291 91 Kristianstad

Fältförsök med genetiskt modifierad potatis

Jordbruksverkets beslut

Jordbruksverket ger Sveriges Stärkelseproducenter tillstånd att utföra fältförsök med genetiskt modifierad potatis med de ansökta modifieringarna. Detta tillstånd gäller till och med den 31 december 2027.

Villkor för beslutet

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

1. Odling på försöksytan ska under två år efter försöksodling av den modifierade potatisen, ske på sådant sätt att ingen del av eventuella potatisplantor eller kvarliggande potatis kan komma in i livsmedels- eller foderkedjan.
2. Inom en vecka efter sådd, ska uppgifter om försöksytornas storlek och sättdatum samt kartor som anger försökens exakta läge, ha kommit in till Jordbruksverket. Försöksytorna 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.
3. Senast den 31 december varje år som fältförsök genomförs ska ni lämna in en rapport till Jordbruksverket. Rapporteringsformuläret som ni ska använda finns på Jordbruksverkets webbplats. Det sista årets rapport ska vara en slutrapport i samma formulär.

Beskrivning av ärendet

Den 16 december 2022 ansökte ni om tillstånd för att utföra fältförsök med genetiskt modifierad potatis från år 2023 till 2027. Ansökan omfattar:

1. Potatislinjer med inducerade mutationer i en, eller flera, av generna för det granulbundna stärkelsesyntaset GBSS, de lösliga stärkelsesyntaserna SSS2

och SSS3; och stärkelseförgreningsenzymen SBE1 och SBE2. Potatis utan funktionellt GBSS producerar stärkelse utan amylos, medan avsaknad av SSS2 och/eller SSS3 påverkar kedjelängden hos potatisknölens andra stärkelsekomponent, amylopektin. Mutationer i *SBE1* och *SBE2* förändrar graden av förgrening hos stärkelsemolekylen.

2. Potatislinjer med inducerade mutationer i generna *RMA1H1*, *SMO1*, *DWF1*, *GAME9*, *DWF7*, *GAME6*, *GAME11*, *GAME4*, *GAME12*, *HMGR* och *GAME11*-homologen *2-ODD*, var för sig eller i kombination. Generna kodar för proteiner som är inblandade i syntesen av glykoalkaloider. Glykoalkaloider (solanin och chakonin) är stressinducerade naturliga gifter, som kan göra potatisknölen otjänlig eller farlig, som föda. Genom att stänga av gener i glykoalkaloidsyntesen syftar modifieringen till att få sorter med låga halter av dessa oönskade ämnen. Ansökan omfattar också potatislinjer med mutationer i generna *HY5*, *PhyA*, *PhyB*, *PIF3*, och *PIF4*, som alla reglerar växters respons på ljus. Målsättningen med odlingen av dessa linjer är att förstå hur ljus leder till ökad syntes av glykoalkaloider i potatisknölar.
3. Potatislinjer med inducerade mutationer i genen *DMR6*. Mutationer i *DMR6* ger ökad resistens mot oomyceter som bland annat orsakar potatisbladmögel i potatis, möjligen som en konsekvens av genens förmodade påverkan på halten av växthormonet salicylsyra.

För att åstadkomma mutationerna har CRISPR/Cas9-systemet använts utan att införa något externt DNA i potatislinjernas genom.

Utöver vad som nämnts ovan är syftet med fältstudierna att studera morfologiska avvikelser som eventuellt kan uppstå vid somatiska förändringar som en följd av *in-vitro* odling. Vidare vill ni studera linjernas avkastning, de mogna knölarnas stärkelsehalt, samt extrahera stärkelse från knölna för användning vid olika applikationsstudier. Ni vill också undersöka linjernas mottaglighet för biotisk och abiotisk stress. Långsiktiga mål är sortprovning och marknadsföring.

Försöksplatser som kan vara aktuella ligger i samtliga kommuner i Skåne och Blekinge. Därutöver även i kommunerna Torsås, Kalmar, Mörbylånga, Borgholm, Mönsterås, Skara, Lidköping, Mariestad, Vara, Götene samt Uppsala. Den sammanlagda försöksytan kommer inte att överstiga 5000 hektar.

Er riskbedömning

Risker för hälsa och miljö bedöms som så gott som obefintliga med utgångspunkt från följande resonemang:

De linjer som ansökan omfattar innehåller inget nytt genetiskt material. Potatislinjerna har tagits fram genom att inducera mutationer via dubbelsträngat brott (DSB) på DNA:t och reparation av skadan genom potatisens egna reparationssystem (non-homologous end-joining, NHEJ). Vid oprecis reparation kan små genetiska förändringar uppstå. DSB samt NHEJ har använts sedan 1930-talet och tusentals linjer odlas idag framtagna via mutagenes.

Inget nytt ämne produceras i linjerna. Egenskapsförändringarna i linjerna med förändrad stärkelsekvalitet är avsaknad av en av två stärkelsekomponenter, amylos, kortare kedjelängd av amylopektin eller minskad förgreningsgrad jämfört med modersorterna.

Potatis med avsaknad av amylos odlas redan kommersiellt sedan många år tillbaka och stärkelse från dessa används bl.a. i livsmedelsapplikationer. Även andra grödor med avsaknad av amylos odlas och dess stärkelse säljs kommersiellt, som t.ex. majs. Sådana sorter har tagits fram med mutagenes eller har uppstått via spontan mutation. Variation i amylopektinets kedjelängd skiljer sig naturligt mellan olika växtslag.

Potatis med minskad halt antinutritionella ämnen kommer ha mindre halt av de toxiska ämnena chakonin och solanin i knölar och blad. En stor variation av halterna av dessa ämnen finns redan i de potatissorter som odlas idag. Framförallt ses variation i de sorter som odlas som matpotatis då man via traditionella metoder förädlar för att få bort bitter smak, något som är associerat med glykoalkaloiderna. Även inom samma sort kan det finnas en stor variation av ämnena i skördad potatis, då glykoalkaloider är stressinducerade och påverkas av biotiska faktorer under odling samt vid skörd- och efterskördbehandling. Med undantag för potatis och dess vilda släktingar, saknar i princip alla växter chakonin och solanin naturligt, utan att det anses utgöra någon risk.

Naturliga skillnader i t.ex. PhyA- och PhyB-medierade respons ingår allmänt i den naturliga genetiska variationen av hur växter reglerar sin tillväxt och utveckling beroende på årstid och olika ljusförhållanden, bl.a. avseende årstidscykler, blomningstider, knölsättning, cellsträckning, frögroning mm. Specifikt för potatis finns t.ex. både sorter och arter med tydliga skillnader i dagslängdens betydelse för knölsättning. Det har även visats att potatissorter skiljer sig åt avseende ljusets inverkan på glykoalkaloid-syntes. Det är troligt att sådana skillnader helt eller delvis beror på naturliga skillnader i Phy-uttryck eller funktioner.

Därför, jämfört med den naturliga sortvariation av ljusrespons som redan finns hos både mat- och stärkelsepotatis, ser vi inte att mutationerna av en stärkelsepotatissort skulle utgöra någon ny eller drastiskt större metabolisk eller fysiologisk risk. Man kan snarare se det tvärtom; det är skillnader i ljusreglering som har bidragit till att potatis idag är världens 3:e största gröda, och till att över

4000 potatissorter kan odlas kommersiellt i över 150 länder som sinsemellan har mycket stora skillnader i ljus och andra miljöförhållanden.

Potatis med minskad mottaglighet kommer leda till att odlingen kommer dra mindre patogener till sig initialt i odlingen. Patogenerna kommer inte att infektera och kolonisera plantorna i samma utsträckning som hos moderplantorna. Linjerna har inte modifierats för att producera ett toxiskt ämne, och kommer således inte påverka organismer som är viktiga för vår biologiska mångfald. Linjerna kommer inte ha komplett resistens mot abiotisk stress, utan förloppet kommer enbart fördröjas och minskas.

Med den mångåriga rutin och de skyddsrutiner som finns på plats, vad gäller försöksodling av potatis med GMO-tillstånd, är risken för att potatis skulle hamna utanför odlingslandskapet alternativt i matkedjan högst osannolik.

Era föreslagna skyddsåtgärder

Ni har föreslagit följande skyddsåtgärder:

Det kommer att vara minst 20 meter mellan försöket och annan odlad potatis.

Försöket kommer att inspekteras minst en gång varannan vecka.

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

Alla maskiner, verktyg och transportfordon kommer att rengöras noggrant efter sättnings och skörd.

Potatis från fältodling, kommer antingen lagras som utgångsmaterial för nästkommande års försök eller destrueras, antingen genom kompostering, rötning, förångning, autoklavering eller via förbränning.

Transport av skördad potatis kommer att ske med täckt bil eller lastbil.

Ingen potatis kommer att odlas på försöksytan påföljande år. Näst påföljande odling kommer att ske på sådant sätt att ingen del av potatisplantorna kan komma in i livsmedels- eller foderkedjan.

Om nödsituation skulle uppstå, kommer linjerna destrueras mekaniskt eller med herbicider.

Inkomna synpunkter på ansökan

Jordbruksverket remitterade denna ansökan för att få ett brett underlag till vår riskbedömning.

Naturvårdsverket

Naturvårdsverket anser att försöket sannolikt inte utgör risk för miljön så länge de tilltänkta försiktighetsåtgärderna vidtas. Naturvårdsverket påpekade dock att konsekvenserna framstår som svåra att förutsäga med säkerhet.

Om de genmodifierade potatisarna av någon anledning skulle sprida sig till naturen utanför odlingen är det inte sannolikt att lägre solanin- och chakoninhalt eller stärkelse med lägre förgreningsgrad skulle utgöra en viktig konkurrensfördel, utan tvärtom locka mera växtätare. Däremot kan minskad mottaglighet för patogener ge en viss konkurrensfördel. Man måste även ta i beaktande att i och med att klimatet blir varmare kommer potatisens koloniseringsförmåga förbättras när det blir vanligare att potatisknölar som har lämnats i marken överlever vintern. Detta gäller all potatis, inte bara den genmodifierade. Förutom frostkänslighet har potatisens spridning utanför odlingsplatserna emellertid hittills hindrats av dess mottaglighet för sjukdomar, så bättre motståndskraft mot infektioner kan ytterligare öka GMO-potatisens överlevnadsförmåga. Odlingen som planeras är dessutom storskalig och kommer att ske i stora delar av Sverige. Det är dock möjligt att nackdelen att vara mera attraktiv för växtätare och fördelen att vara mera motståndskraftig mot infektioner väger ut varandra. Det är inte heller känt att potatisen hittills skulle ha blivit invasiv i varmare regioner, där potatisknölar redan har kunnat övervintra.

Umeå universitet, Uppsala universitet och Lantbrukarnas Riksförbund

Umeå universitet, Uppsala universitet och Lantbrukarnas Riksförbund har inget att invända mot fältförsöket. Umeå universitet framför att det är viktigt att nya potatissorter med förbättrande egenskaper som kan ge minskad kemikalieanvändning i industrin och/eller nyttigare potatis och/eller minskat behov av besprutning testas under fältförhållanden.

Livsmedelsverket

Livsmedelsverket har inga synpunkter gällande remissen eftersom ingen del av den genetiskt modifierade potatisen skulle kunna komma in i livsmedels- eller foderkedjan.

Gentekniknämnden

Gentekniknämnden anser att Sveriges Stärkelseproducenter presenterar en rimlig plan för att uppfylla de krav Jordbruksverket ställer upp för att få genomföra fältförsök med genomredigerad potatis. Nämnden finner att det är mycket låg risk för negativa konsekvenser för miljö och hälsa med de föreslagna fältförsöken.

Gentekniknämnden anser att kontinuerlig forskning och utveckling inom resistensförädling av potatis är av stor vikt för att minska användningen av kemiska bekämpningsmedel. Nämnden anser också att det är av vikt att ta fram potatis med minskade halter av antinutritionella ämnen som solanin och chakonin. Potatis med

ändrad stärkelsekvalitet kan vid en eventuell marknadsintroduktion leda till en minskad kemikalieanvändning, vilket nämnden anser är positivt.

Nämnden har utifrån sitt uppdrag inga invändningar mot att Jordbruksverket godkänner ansökan om fältförsök för dessa genomredigerade grödor.

Allmänhetens synpunkter

En sammanfattning av ansökan har lagts ut på Jordbruksverkets webbplats och det har därigenom funnits möjlighet för allmänheten att lämna synpunkter på ansökan. Inga synpunkter har lämnats.

Behöriga myndigheter i EU

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.

Yttrande över förslag till beslut

Naturvårdsverket och Gentekniknämnden har också 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. Myndigheterna har inte yttrat sig.

Motivering

Jordbruksverket anser att fältförsöket är säkert för människors hälsa och miljön och är etiskt försvarbart samt uppfyller övriga krav.

Jordbruksverkets bedömning

Jordbruksverket har inget att invända mot er riskbedömning och heller ingen annan invändning gällande era föreslagna försiktighetsåtgärder utöver den som avser odling efter avslutat fältförsök. Vi anser att tidsperioden för de åtgärder som syftar till att utesluta att eventuella potatisplantor eller kvarliggande potatis kan komma in i livsmedels- eller foderkedjan behöver förlängas. Vi lägger därför till ett villkor om att odling på försöksytan under två års tid efter försöksodlingen ska ske på sådant sätt att ingen del av eventuella potatisplantor eller kvarliggande potatis kan komma in i livsmedels- eller foderkedjan. Att kvarliggande potatis kommer in i livsmedels- eller foderkedjan kan undvikas genom att låta bli att odla exempelvis potatis eller vall vid efterföljande odlingar på samma fält.

Jordbruksverket har tidigare gett tillstånd för denna och annan potatis där uttrycket av gener involverade i stärkelsesyntesen har stängts av. Det finns inte skäl att tro att mutationer i dessa gener kan förändra växten eller knölarna på ett sätt som ger

en ökad risk för människors hälsa eller miljön. Potatis med avsaknad av amylos finns på marknaden och är undantagen reglering på grund av att den har tagits fram med andra metoder. Ni har även bekräftat att stärkelsekvaliteten har förändrats i de förädlade linjerna i växthusodling.

Jordbruksverket bedömer att en minskad mängd antinutritionella ämnen inte utgör en fara för människans hälsa eller miljön. Tvärtom skulle lägre halter av glykoalkaloider kunna ge upphov till plantor som är mer attraktiva för herbivorer, samt allmänt ökad känslighet för biotisk stress, vilket sammantaget skulle kunna minska potatisens konkurrenskraft. Ni har i växthusförsök konstaterat att mutationer i vissa gener för glykoalkaloidsyntes har resulterat i sänkta halter av solanin och chakonin.

Ljus ökar syntesen av glykoalkaloider i potatisknölar. Ljus reglerar många processer hos växter, inklusive årstidscykler, blomningstid, knölsättning, cellsträckning och frögroning. Det är därför inte osannolikt att mutationer i ljuskänslighetsgener kan påverka reproduktion, tillväxt och utveckling jämfört med konventionellt framtagna potatissorter. Tidigare studier har t.ex. visat att minskat uttryck av två av ljuskänslighetsgenerna (Phy-A och Phy-B) påverkar bladform och knölsättning hos potatis. Försök i backtrav indikerar vidare att mutationer i de övriga ljuskänslighetsgenerna kan komma att ge liknande typer av förändringar. Påverkan torde dock vara negativ för plantorna och Jordbruksverket bedömer att det är osannolikt att de ändrade egenskaperna på ett avgörande sätt skulle kunna påverka potatislinjernas möjlighet att sprida sig i miljön givet potatisens generellt sett dåliga konkurrensförmåga. Dessutom förekommer redan en stor naturlig variation för ljusrespons bland redan existerande potatissorter.

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.

Odlingarna kommer att skötas enligt gängse praxis fast med de extra försiktighetsåtgärder som ni föreslår.

Vi bedömer att ni uppfyller kunskapskravet.

Vi bedömer att bästa möjliga teknik används vid försöket.

Försöken kommer att utföras på befintlig åkermark och oavsett valet av försöksplats bedömer vi att verksamheten inte medför någon olägenhet för människors hälsa eller miljön.

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.

För att få en lagringsstabil stärkelse från konventionell potatis behöver stärkelsen modifieras kemiskt. Om det här fältförsöket leder till en säljbar produkt kan det medföra en minskad kemikalieanvändning inom stärkelseindustrin med tusentals ton kemikalier per år i Sverige. Fältförsöket kan därmed möjliggöra utvecklandet av en gröda med god miljöprofil vilket innebär samhällsnytta.

Glykoalkaloider är en form av naturliga gifter i potatis som kan göra knölen otjänlig eller farlig som föda. Fältförsök med potatislinjer som har sänkta halter av glykoalkaloider kan därmed bidra till utvecklandet av säkrare matpotatis.

Potatis angrips relativt lätt av sjukdomar, som t.ex. potatisbladmögel, vilka ofta bekämpas med växtskyddsmedel. Om fältförsöken leder till att fler motståndskraftiga potatissorter kommer ut på marknaden kan de bidra till minskad kemikalieanvändning inom svenskt jordbruk.

Det kommer inte att vidtas särskilda åtgärder för att förhindra att pollen från försöksodlingarna hamnar i honung. Potatisblomman saknar nektar och är därför inte särskilt attraktiv för honungsbin.

Jordbruksverket kan inte se att vare sig mutationerna eller någon av potatislinjernas ändrade egenskaper, dvs. ändrad stärkelsesammansättning, sänkt glykoalkaloidhalt, ändrad ljuskänslighet eller minskad sjukdomsmottaglighet, skulle kunna uppfattas som stötande eller stridande mot god sed och allmän ordning. Vi kan inte heller se att fältförsöket skulle kunna påverka andra etiska aspekter negativt såsom ändrade arbetsförhållanden eller kulturmiljö.

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 nyttan av skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått jämfört med kostnaderna för sådana åtgärder. Av propositionen till miljöbalken 1997/98:45, del 1 s. 231 f. 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.

Hur ni överklagar

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

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

Ni ska skriva till mark- och miljödomstolen, men skicka eller lämna överklagandet till:

Jordbruksverket
551 82 Jönköping

Ni kan också skicka överklagandet till jordbruksverket@jordbruksverket.se.

Ert överklagande måste ha kommit in till Jordbruksverket inom tre veckor från den dag som ni 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. Erik Axelsson har varit föredragande. I den slutliga handläggningen har också Mona Strandmark, Heléne Ström och verksjuristen Elisabet Dalborg deltagit.

Rikhard Dahl

Erik Axelsson

Beslutet har signerats digitalt och saknar därför namnunderskrifter.