

Fältförsök med raps med ökad oljehalt

BESLUT

Jordbruksverket bifaller ansökan. Detta beslut gäller till och med den 31 december 2007. Som villkor för beslutet gäller att odling och hantering av den genetiskt modifierade rapsen sker i enlighet med vad som har angivits i ansökan. Dessutom ska nedanstående villkor följas.

1. Ni ska varje år skriftligen informera de berörda kommunerna och annonsera i lokalpressen om de planerade försöken. Det ska framgå av annonserna i vilka kommuner försöken kommer att ske. Kopior av informationen och av de publicerade annonserna ska ha kommit in till Jordbruksverket före sådd.
2. Ni ska varje år ge försöksutförarna noggranna skriftliga instruktioner för hur försöken ska genomföras och skötas, särskilt om skörd och efterbehandling av försöksytorna. En kopia av de skriftliga instruktionerna ska ha kommit in till Jordbruksverket före sådd.
3. Kartor som anger varje försöksytas exakta läge ska ha kommit in till Jordbruksverket före sådd. Alla försöksytor ska mätas ut i förhållande till fasta punkter i landskapet så att de är möjliga att hitta även efter att försöken avslutats.
4. Inom en vecka efter sådd ska uppgifter om försöksytornas storlek och sådatum ha kommit in till Jordbruksverket.
5. Ett avstånd på 800 meter ska hållas till annan odling av grödor i familjen *Brassicaceae* (t.ex. raps, rybs och kål).
6. Förekomst av spillplantor på försöksplatserna ska noteras, och eventuella spillplantor ska förstöras, under fyra år efter varje försök. Dessa noteringar ska skickas in till Jordbruksverket senast den 31 december under de fyra åren.
7. Senast den 31 december varje år som fältförsök genomförs ska ni lämna in en rapport. Rapporteringsformuläret som ni ska använda finns på Jordbruksverkets webbplats. Rapporten ska, utöver det som framgår av formuläret, innehålla information om observerade förändringar av groning och fenotyp, observationer om känslighet för patogener och abiotisk påverkan samt analysresultat av fettsyresammansättning och oljehalt. Det sista årets rapport ska vara en slutrapport i samma formulär.
8. Ni ska undersöka spridning av de införda generna till vilda släktingar och förvildad raps. Undersökningens utformning ska godkännas av

Jordbruksverket. Förslag till undersökningens utformning ska ha kommit in till Jordbruksverket senast den 31 december 2006.

ÄRENDET

Den 23 december 2005 ansökte ni om att under åren 2006-2010 få genomföra fältförsök med genetiskt modifierad raps. Ansökan omfattar genetiskt modifierad våraps, *Brassica napus oleifera annua*, av sorten Westar.

Rapsen är modifierad för att öka oljehalten i fröna. Ansökan omfattar åtta egenskapsgener i tio konstruktioner. Alla egenskapsgener kommer ursprungligen från backtrav, *Arabidopsis thaliana* och motsvarande gener finns redan hos raps. Genetiskt modifierad raps med tre av de åtta generna har ni sedan 2005 tillstånd att odla i fältförsök (Jordbruksverket dnr 22-8095/04).

Tabell 1. Namn på konstruktionerna, beskrivning av egenskapsgenerna och den promotor som reglerar egenskapsgenen.

Namn	Promotor 1	Egenskap 1	Promotor 2	Egenskap 2
RGB57	USP	Enzym som medverkar i biosyntes av polära lipider		
RGB58	USP	Kolhydratmetaboliskt protein		
RGB59	USP	Lipidmetaboliskt enzym 4		
RGB66	USP	Lipidmetaboliskt enzym 5		
RGB55	Konstitutiv promotor	DNA-bindande protein som reglerar primär kolmetabolism	USP	Protein som medverkar i reglering av växthormoner
LOO1	Konstitutiv promotor	DNA-bindande protein som reglerar primär kolmetabolism	USP	Lipidmetaboliskt enzym 4
LOO3	LeB4	Protein som medverkar i reglering av växthormoner	USP	Lipidmetaboliskt enzym 4
LOO4	Konstitutiv promotor	DNA-bindande protein som reglerar primär kolmetabolism	LeB4	Enzym som medverkar i biosyntes av polära lipider
LOO6	USP	Lipidmetaboliskt enzym 3	LeB4	Protein som medverkar i reglering av växthormoner
LOO8	LeB4	Lipidmetaboliskt enzym 1	USP	Kolhydratmetaboliskt protein

Promotorerna som använts i konstruktionerna är en promotor från en konstitutivt uttryckt gen i *Pisum sativum* och de fröspecifika promotorerna LeB4 och USP från *Vicia faba*.

Konstruktionen RGB66 innehåller selektionsgenen *ahas* från *A. thaliana*. Denna gen regleras av en konstitutiv promotor, STPT, även den från *A. thaliana*.

Som selektionsgen i resterande konstruktioner har antibiotikaresistensgenen *npt II*, neomycinofototransferas, från *Escherichia coli* använts. Denna gen regleras av *nos*-promotorn från *Agrobacterium tumefaciens*.

Försök kommer att genomföras i en eller flera av följande kommuner: Eslöv, Klippan, Kristianstad, Svalöv och Vara. Försöksytorna kommer att vara mellan 1 och 3 ha, inklusive skyddsårdar och gångstigar. Den totala försöksytan kommer att vara maximalt 15 ha per år.

Syftet med försöken är att utvärdera egenskaperna under fältförhållanden samt att göra urval av linjer för vidare egenskapstester och analyser. Den genetiskt modifierade rapsen kommer att jämföras med annan raps för att bekräfta att inga andra förändringar har skett än de som avsetts.

Frö från fältförsöken kommer att analyseras och vissa resultat ska rapporteras till Jordbruksverket. Skörden kommer att tas om hand på ett sådant sätt att det inte finns någon risk för inblandning i annan raps. Inga växtdelar kommer att användas till foder eller livsmedel. Människors kontakt med rapsen kommer att vara begränsad till hantering vid odling och analys av rapsfröna.

Skyddsåtgärder

Av ansökan framgår bl.a. följande om skyddsåtgärder.

Såmaskin och annan utrustning kommer att rengöras innanför skyddsårdarna på försöksplatserna. All utrustning som ska användas i försöken kommer att förvaras nära platserna. Sprutor som används vid bekämpning av rapsbaggar kommer endast att användas på den försöksplatsen.

En sex meter bred skyddsård med konventionell hansteril raps kommer att omge försöksytorna. Den hansterila rapsen börjar blomma tidigare och blommar även under en längre period än den genetiskt modifierade rapsen. Detta på grund av den hansterila rapsens genetiska bakgrund samt att den inte pollineras i samma utsträckning. Spillplantor av raps och närbesläktade korsblommiga arter inom 50 meter från försöksytorna kommer att tas bort. Fälten runt försöksplatserna kommer antingen att ligga i träda eller så kommer spannmål eller vall att odlas.

De fröprover som ska analyseras skördas för hand. Resten av växtmaterialet kommer antingen att brännas eller tröskas på vanligt sätt. Om växtmaterialet ska brännas kommer det att skäras av med exempelvis en trimmer. Det arbetet kommer att utföras med stor noggrannhet för att undvika fröförluster. Därefter kommer växtmaterialet att läggas på ett lager torkad halm som utgör en barriär mellan rapsen och jorden. Materialet kommer att sedan att eldas upp. Om skörd

kommer att ske med skördetröska transporteras fröna till en destruktionscentral och förstörs där enligt anvisningar för riskavfall. Övriga växtrester kommer att skäras sönder och bearbetas ner i jorden vid den stubbearbetning som görs under hösten.

Stubbearbetning kommer att utföras först när majoriteten av spillfröna börjat gro, för att förstöra uppkomna plantor. För att minimera långvarig gröningsvila i samband med djup nedmyllning kommer marken att plöjas tidigast sent på våren året efter. Marken kommer att ligga i träda året efter försöken. Under minst 4 år efter försöket kommer inte raps eller andra arter som kan korsa sig med raps att odlas på platsen. Försöksytorna kommer att kontrolleras för spillplantor under fyra odlingssäsonger efter försöken. Enbart grödor där förekomst av spillplantor kan övervakas kommer att odlas. Eventuella spillplantor kommer att förstöras före blomning.

Skördade frön kommer att transporteras i GMO-märkta, förseglade säckar eller behållare till Plant Science Swedens lokaler i Svalöv. Frön kommer att användas till biokemiska och molekylära analyser. Resultatet av dessa analyser kommer att användas för att välja ut linjer som ska undersökas vidare. Utsäde kommer inte att tas från försöken utan växthusproducerat utsäde kommer att användas under hela försöksperioden. Överblivet och färdiganalyserat material kommer att inaktiveras genom värmebehandling.

Fältförsöksansvarig, försökstekniker och annan personal kommer att besiktiga försöksplatserna under hela säsongen. Icke-genetiskt modifierad raps kommer att odlas bredvid de aktuella linjerna så att jämförelser kan göras. Eventuella oväntade förändringar som kan ha negativ inverkan på miljön eller människors hälsa ska rapporteras till Jordbruksverket.

Remissvar

Gentekniknämnden, Livsmedelsverket, Naturvårdsverket, Lunds universitet, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Lantbrukarnas Riksförbund (LRF), Ekologiska Lantbrukarna, Greenpeace och Svenska Naturskyddsföreningen har getts möjlighet att yttra sig över ansökan. Kommentarer från remissinstanserna redovisas i bilagan tillsammans med Jordbruksverkets kommentarer.

Gentekniknämnden och Naturvårdsverket har getts tillfälle att yttra sig över ett förslag till beslut som Jordbruksverket upprättat. Deras synpunkter redovisas nedan under rubriken *Övrig bedömning*.

Allmänhetens synpunkter

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

Jordbruksverket har inte fått in några ärendespecifika synpunkter i detta ärende. De synpunkter som Jordbruksverket har mottagit är av mer allmän natur, d.v.s. generella uttalanden om fördelar eller nackdelar med GMO. Dessa presenteras inte.

Synpunkter från behöriga myndigheter i EU

Behöriga myndigheter i EU enligt direktiv 2001/18/EG om avsiktlig utsättning av genetiskt modifierade organismer i miljön, har getts möjlighet att yttra sig över en sammanfattning av ansökan.

Jordbruksverket har inte fått några synpunkter från dessa myndigheter i detta ärende.

SKÄL FÖR BESLUTET

Tillämpliga bestämmelser

Enligt 13 kap. 12 § miljöbalken krävs tillstånd för att genomföra en avsiktlig utsättning av genetiskt modifierade organismer. Jordbruksverket är tillsynsmyndighet för avsiktlig utsättning av genetiskt modifierad raps enligt 13 § och punkten F i bilagan till förordningen (1998:900) om tillsyn enligt miljöbalken. Enligt 2 kap. 2 § förordningen om utsättning av genetiskt modifierade organismer i miljön prövar också tillsynsmyndigheten frågor om tillstånd.

Enligt 2 kap. 3 § miljöbalken ska alla som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd 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. Försiktighetsprincipen framgår även av 1 kap. 3 § förordningen om utsättning av genetiskt modifierade organismer i miljön.

Av 2 kap. 4 § 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. 2-6 §§ 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. 231f) följer att hänsynsreglerna i miljöbalken ska tillämpas så att inte orimliga krav ställs på verksamhetsutövaren med hänsyn till den effekt som skyddsåtgärderna och försiktighetsmått kommer att ha på miljön och kostnaderna för dessa åtgärder. Vidare sägs att någonstans går en gräns där marginalnyttan för miljön inte

uppväger de kostnader som läggs ned på försiktighetsmått. 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. 13 § miljöbalken får tillstånd lämnas endast om den verksamhet som ansökan avser är etiskt försvarbar.

Enligt 13 kap. 17 § miljöbalken gäller ett tillstånd i fem år om inte något annat sägs i tillståndsbeslutet.

Miljöriskbedömning

Jordbruksverket har inte funnit någon tänkbar negativ direkt effekt på andra organismer eller miljön av ändrad oljehalt. Däremot skulle ändrad oljehalt eventuellt indirekt kunna påverka rapsens egenskaper på ett sätt som leder till negativa effekter på miljön. Detta diskuteras i stycket *Förändringar till följd av ökad oljehalt*. De införda generna skulle även kunna leda till andra oväntade egenskaper. Detta diskuteras i stycket *Effekter av egenskapsgenerna*. För att en betydande miljöeffekt ska kunna uppstå från ett fältförsök med raps krävs antingen att den genetiskt modifierade rapsen själv eller dess anlag sprids i naturen. Risk för spridning och utkorsning diskuteras i styckena *Risk för spridning av rapsfrö* och *Risk för hybridisering med vilda släktingar och förvildad raps*.

Effekter av egenskapsgenerna

Lipidmetaboliskt enzym 1 medverkar i fettsyrametabolismen i peroxisomerna där exempelvis skadade eller överflödiga fettsyror bryts ner. Att sådana fettsyror bryts ner förväntas leda till att mängden utgångsmaterial till syntes av nya fettsyror ökar. Enzymet är specifikt för sin funktion. Motsvarande gen finns redan hos raps och uttrycks i fröet.

Ett liknande enzym har i andra växtslag, under biotisk stress, visat sig kunna producera förstadier till antimikrobiella ämnen. Förhöjda nivåer av sådana ämnen skulle kunna leda till ökad resistens mot sjukdomar. Trots att enzymet normalt finns i raps och backtrav har dessa antimikrobiella ämnen inte påträffats i dessa arter. Det är därmed inte troligt att *Lipidmetaboliskt enzym 1* kan leda till syntes av sådana ämnen. Eftersom genen står under kontroll av en fröspecifik promotor skulle en förhöjd nivå av sådana ämnen i alla fall inte leda till resistens i övriga delar av växten.

Lipidmetaboliskt enzym 3 är ett enzym i fettsyrasyntesen som förväntas leda till ökad syntes och inlagring av triacylglycerider. Det finns flera former av detta enzym som påverkar olika lipidrelaterade processer i en planta. Enzymen är specifika och detta enzym reglerar endast en del i syntesen. Motsvarande enzym finns redan i raps. Att detta enzym överuttrycks torde inte innebära andra

förändringar än ökad aktivitet i ett steg i fettsyrsyntesen. Detta styrks av analyser av fettsyraprofilen.

Lipidmetaboliskt enzym 4 ger en ökad oljehalt i mogna frön troligen beroende på att stabiliteten i det fotosyntetiska maskineriet ökar och nedbrytning av kloroplaster hämmas. Det kan leda till att syntes och inlagring av triacylglycerider förbättras och kan pågå under en längre tid. Inga andra substrat än de fettsyror och lipider som finns naturligt i fröet är kända.

Lipidmetaboliskt enzym 5 är ett enzym som medverkar i fettsyrametabolismen i glyoxysomer och peroxisomer. Enzymet medverkar i nedbrytning och återvinning av kol från skadade eller överflödiga fettsyror. Att sådana fettsyror bryts ner förväntas leda till att mängden utgångsmaterial till syntes av nya fettsyror ökar. Endast ett substrat är känt.

Det *DNA-bindande protein som reglerar primär kolmetabolism* är involverat i kolmetabolismen i växten. Motsvarande protein finns redan i raps. Proteinet förbättrar koltillförseln till fröutvecklingen och förväntas styra kol till fettsyrsyntesen. Resultat från över- och underuttryck av genen tyder på att genprodukten är specifik för den funktionen. Det är en konstitutiv promotor som uttrycker genen. Normalt uttrycks genen vävnadsspecifikt, med högt uttryck i fröskidorna och mycket lågt i andra gröna växtdelar.

Protein som medverkar i reglering av växthormoner gör det växande fröet mindre känsligt för ett hormon. När proteinet uttrycks så förväntas fröets upplagringstid förlängas och därmed öka inlagringen av olja. Proteinet har ingen annan känd funktion.

Enzym som medverkar i biosyntes av polära lipider förväntas ge ökad oljehalt genom att stabilisera fotosyntesapparaten och förbättra effektiviteten i utnyttjandet av fotosyntetiskt ljus. Genom att fröna kan utnyttja fotosyntesen effektivare ökas tillgången på kolhydrater och reduktionsekvivalenter. Inga andra substrat än de lipider som finns naturligt i frö är kända.

Kolhydratmetaboliskt protein är ett enzym som ökar kolupptagningen i växande frö och tros därmed öka mängden tillgängligt kol till fettsyrsyntesen. Inga andra substrat än kolhydrater är kända.

Selektionsgenerna

Selektionsgenen *nptII* är bedömd av Europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet (EFSA) såväl som arbetsgruppen för antibiotikaresistens under direktiv 2001/18/EG som säker för kommersiell odling och för användning i fältförsök. Jordbruksverket instämmer i denna bedömning. Ett av flera skäl för detta är att genen är vida spridd i naturen. Antibiotikaresistens ger inte en gröda konkurrensfördel under fältförhållanden. Inte heller vid en eventuell spridning till vilda växter kan denna resistens ge en fördel. Resistensen ger endast en fördel under laboratorieförhållande då materialet avsiktligt utsätts för antibiotika för selektion av transformerade skott.

Enzymet AHAS finns naturligt i alla växter. En punktmutation i den införda genen gör att känsligheten för herbicider inom gruppen imidazolinoner minskar. Mutationen skulle teoretiskt sett kunna inhibera feed-back-regleringen av vissa aminosyror, vilket skulle kunna leda till en ackumulering av aminosyrorna leucin, iso-leucin och valin. Detta skulle i sin tur kunna leda till en ökning i biosyntesen av metaboliter som syntetiseras från dessa aminosyror. Aminosyramönstret i växter med samma modifiering har tidigare analyserats utan att någon sådan förändring har noterats. Grödor som är modifierade med AHAS finns godkända för kommersiell odling i andra länder.

Genkonstruktionerna

Det tillförs inga nya proteiner med helt nya funktioner i rapsen, förutom *nptII*. Det bildas inga nya produkter och inga alternativa substrat är kända. De genfunktioner som ingår i de olika konstruktionerna är riktade mot en ökning av oljehalten genom att öka mängden utgångsmaterial eller direkt påverka syntetiseringen av nya fettsyror. Ingen av generna bedöms kunna ge till någon annan egenskap. Kombinationer av generna torde därmed endast kunna leda till en ytterligare höjning av oljehalten. Fördelningen av fettsyror förväntas inte ändras vilket även styrks av analyser av fettsyraprofilerna.

De linjer som är utvalda för fältförsöken uppvisar inte fenotypiska förändringar i växthusförsök. Växthusförsök visar t.ex. att grobarhet, blomningstid, tillväxtmönster och bladmorfologi inte skiljer sig mellan den genetiskt modifierade rapsen och jämförbar icke-genetiskt modifierad raps. Jordbruksverket har ställt som villkor att sådana förändringar ska rapporteras om de uppstår vid fältförsöket

Glukosinolater och erukasyra

Raps innehåller naturligt två skadliga ämnen, erukasyra i oljan och glukosinolater i mjöl. Rapsorten Westar som använts till detta försök har genom traditionellt förädlingsarbete redan mycket låga nivåer av dessa ämnen. Analys av det växthusodlade materialet visar inte på ökad mängd av erukasyran i förhållande till den generella ökningen av fettsyror. Halten glukosinolater i de frön som kommer att sättas ut ligger inom det normala intervallet för modersorten.

Risk för spridning av rapsfrö

Den förvildade raps som ibland påträffas i miljön finns framför allt längs vägkanter. Den vanligaste spridningsvägen som resulterar i bestånd av raps torde därför vara nyskördade frön som faller från tröskor och transportfordon. Denna spridningsväg förekommer inte i fältförsök eftersom skörd, maskinskötsel och transport utförs och kontrolleras på ett annat sätt än vid kommersiell odling. Därför är risken att rapsfrö sprids utanför försöksfälten mycket liten.

Vid kommersiell odling av raps blir det mycket spillfrö på marken på grund av drösning och spill vid tröskning. Vanligtvis plöjs jorden efter att rapsen är

skördad. Det innebär att en stor mängd frö arbetas ner djupt i marken. Studier som gjorts om sekundär frövila i raps visar att framför allt mörker och torka är viktigt för att inducera detta. Det innebär att sannolikheten för en sekundär frövila ökar om frön arbetas ner djupt i jorden. Rapsfrön som uppvisar sekundär frövila kan vara vitala och gro åtminstone fem år senare. Åtgärder vid fältförsök ska vidtas för att hindra att detta sker.

En annan spridningsväg för rapsfrön skulle kunna vara fröätande djur som samlar förråd av frön från försöken. Eftersom förvildade rapsbestånd är relativt ovanliga bedömer Jordbruksverket att risken för spridning på detta sätt är liten. Även om frön skulle spridas och gro så är risken mycket liten att bestånd skulle bildas. Raps konkurrerar mycket dåligt med andra växter och har svårt att etablera permanenta populationer. Se även stycket *Möjlighet att ökad oljehalt ger konkurrensfördel för en växt* som behandlar risken att rapsen skulle ha tillförts konkurrensfördel.

En viss mängd spillfrö kommer att hamna i jorden trots en mer försiktig tröskning vid försöken än vid storskalig odling. Rapsfrön gro dock väldigt lätt. Det beror mycket på nederbörd om fröna gro. En stor mängd spillfrö gro direkt efter skörd på hösten. Under hösten kommer endast grunda jordbearbetningar att göras för att förstöra uppkomna groddplantor. Många av de frön som inte gro under hösten kommer att gro efterföljande vår. En djupare jordbearbetning kommer inte att göras förrän tidigast under våren. På så sätt blir det få spillfrön från försöken som riskerar att komma i en djupare frövila.

Annan korsningsbar gröda kommer inte att odlas på platserna förrän tidigast efter fyra odlingsår. Spillplantor på fältet kommer att räknas och förstöras under dessa år. Om det fortfarande det fjärde året finns spillplantor som grott kan Jordbruksverket förlänga dessa tider.

Risk för hybridisering med vilda släktingar och förvildad raps

Raps är till största delen självbefruktande men korsbefruktning förekommer upp till 30 %. Pollen sprids med hjälp av vind och insekter, främst bin. Raps konkurrerar mycket dåligt med andra växter i etableringsstadiet och har svårt att etablera permanenta populationer utanför odlingslandskapet. Raps förekommer dock ibland som ogräs på åkrar, vid vägkanter och på ruderatmark. Korsningsbara släktingar till raps är bl.a. åkerkål, åkerättika och sareptasenap. Åkerättika är relativt vanlig, speciellt i södra Sverige, och förekommer främst på åkrar och på ruderatmark. Även sareptasenap påträffas ibland på ruderatmark men är sällsynt. Hybridiseringsfrekvensen är låg mellan raps och dessa arter.

Åkerkål var förr ett vanligt åkerogräs men har blivit allt mer sällsynt i Sverige. Hybrider mellan raps och åkerkål har påvisats på åkrar och i dess omedelbara närhet. Åkersenap är en annan vild släkting till raps men har inte visats ge fertil avkomma vid hybridisering. Generellt är det låg frövitalitet på hybrider mellan raps och korsningsbara släktingar.

För att spridning av de genetiskt modifierade egenskaperna ska ske krävs att pollen från den genetiskt modifierade rapsen ska befrukta vilda släktingar vilket förutsätter samtidig blomning. Pollen från försöken konkurrerar då med den korsningsbara släktingens eget pollen och även pollen från plantor som växer intill. I denna konkurrens kommer det att finnas mer pollen från de plantor som finns närmast.

Det har visats i flera studier att skyddsbård runt fält minskar utkorsning avsevärt. Även inne i försöksfälten kommer parcellerna att avgränsas med hansteril raps och annan icke-genetiskt modifierad raps. Detta är en skyddsbarriär för att de olika linjerna inte ska pollinera varandra. Det innebär även att det finns en stor andel icke-genetiskt modifierade rapsplantor i fälten och därmed en stor andel icke-genetiskt modifierat pollen.

Den största delen av pollenspridning sker inom 10 meter från ett rapsfält. Eftersom pollen till viss del sprids med insekter är det maximala avståndet för spridning av pollen långt. Det kommer att vara minst 50 meter från försöken till vilda korsningsbara släktingar. Den hansterila rapsen som kommer att omgärda försöken begränsar spridningen av pollen ytterligare. Sannolikheten för att korspollinering ska kunna ske avtar med avståndet.

En viss mängd pollen kommer dock att spridas från fältet och det är möjligt att en korsningsbar släkting kommer att pollineras. Sannolikheten för en stor spridning är dock mycket låg. Fältförsöken är begränsade i tid och rum och steget till en eventuell miljöeffekt är stort även vid en korspollinering.

Spridning av pollen utgör ingen miljörisk i sig. Även om en korspollinering sker är inte heller det i sig en negativ miljöeffekt. För att en negativ miljöeffekt ska uppstå krävs antingen att konkurrensfördelen är så stor att andra växtpopulationer trängs undan, eller att anlagen leder till en egenskap som påverkar andra organismer negativt.

Korspollinering från konventionell raps till vilda släktingar har skett under många år. Det finns ingenting som tyder på att förmågan till spridning av genetiskt modifierad raps eller dess anlag generellt är större än för konventionell raps. För att ett modifierat anlag som sprids från ett fältförsök ska finnas kvar på sikt och kunna sprida sig i populationen och till andra populationer krävs att det ger en konkurrensfördeel till den resulterande avkomman. Sannolikheten att de genetiskt modifierade anlagen skulle kunna ge en konkurrensfördeel diskuteras nedan.

Möjlighet att ökad oljehalt ger konkurrensfördeel för en växt

Man kan tänka sig att en högre oljehalt i fröet skulle kunna ge groddplantan ett försprång vid groningen och därmed leda till en ökad konkurrensförmåga. Ökad mängd upplagringsämnen i ett frö skulle även kunna leda till att groddplantan klarar sig längre på egna reserver. Det betyder att plantan skulle klara sig en längre tid innan fotosyntesen behövs för överlevnad. Rapsen skulle då potentiellt kunna konkurrera bättre med andra växter. Ökad oljehalt har varit ett av målen

även i konventionell förädling. Konventionell raps har avsevärt ökad oljehalt jämfört med vilda släktingar. Det finns ingenting som tyder på att detta har gett ökad konkurrensförmåga utanför odling.

En ökad oljehalt skulle i teorin även kunna leda till andra förändringar i fröets egenskaper. Förändringar i uppkomsttid och tillväxtmönster kommer att observeras i fält och jämföras med den icke-genetiskt modifierad rapsen som sås in i fältet. I växthusförsök påvisades inga skillnader i grobarhet eller fröviktt mellan icke-genetiskt modifierad raps och de aktuella genetiskt modifierade linjerna.

Förändringar till följd av ökad oljehalt

Oljehalten i rapsfrö påverkas av både genetiska faktorer och miljöfaktorer. Detta gäller även för raps som har förädlats med traditionella tekniker. Därför är uppgifter om eventuella förändringar av oljehalten inte helt tillförlitliga förrän vid utomhusodling. Det ligger nära till hands att tro att även andra eventuella förändringar till följd av ökad oljehalt inte visar sig förrän under fältförhållanden. Andra metaboliter skulle kunna ha påverkats i och med att fördelningen av kol i växten styrs om eller att de normala syntesvägarna ändras. Sådana förändringar kan i vissa fall leda till en synligt ändrad fenotyp i plantan. De linjer som är utvalda för fältförsöken uppvisar inte sådana förändringar i växthusförsök. Jordbruksverket har ställt som villkor att sådana förändringar ska rapporteras om de uppstår vid fältförsöket. Växthusförsök visar också att grobarhet, blomningstid, tillväxtmönster och bladmorfologi inte skiljer sig mellan den genetiskt modifierade rapsen och icke-genetiskt modifierad raps.

Det är svårt att se att en ökad oljehalt i rapsfrö skulle kunna medföra negativa effekter för andra organismer. Utsättning av rapsen leder inte till introduktion av några nya ämnen som inte redan finns i naturen. Rapsolja kan brytas ned av naturligt förekommande organismer och en ökad halt av olja kommer inte att förändra detta. Rapsen kommer inte att användas till livsmedel eller foder men frätande djur kan komma att äta av frön från försöken. Analyser av den växthusodlade rapsen visar inte på förändringar i fettsyrasammansättningen eller i mängden glukosinolater. Rapsfröna borde därmed inte bli mer eller mindre aptitliga för frätare. Den genetiska modifieringen av rapsen påverkar fröna. Det är därmed svårt att se att marklevande organismer skulle kunna påverkas av försöksodlingen. Om rapsen mot förmodan skulle spridas ut i miljön skulle detta inte förändra ovanstående resonemang.

Förändringar till följd av rearrangering

Vid genetisk modifiering kan man inte styra var i växtens genom den insatta genen hamnar. Den nya genen kan hamna inuti en annan gensekvens. Det kan t.ex. leda till att den gensekvensen inte kan avläsas (inget protein bildas), avläses ofullständigt (ett felaktigt protein bildas) eller att två kodande sekvenser fuseras så att ett nytt protein bildas. Transformerings med T-DNA kan även leda till att

omvända eller repetitiva sekvenser bildas eller att gensekvenser förloras. Det kan i sin tur leda till minskat eller ökat uttryck av befintliga gener.

Alla dessa processer kan även ske naturligt. Rearrangering eller förlust (deletion) av gensekvenser kan ske t.ex. vid rekombinering då könsceller bildas. Dessutom kan exponering för naturligt förekommande strålning och mutagena ämnen samt infektion med vissa virus få sådana effekter.

Det är dock ovanligt att nya proteiner bildas till följd av rearrangering eller fusioner mellan kodande sekvenser. Stora delar av genomet hos de flesta organismer är inte kodande sekvenser. Det finns kontrollsystem i cellen som bryter ned felaktiga proteiner. Om förändringar ändå skulle ske kommer de flesta att vara negativa för den individen och inte leda till konkurrensökande förändringar. Det är dock inte uteslutet att en förändring kan ske.

Det som skiljer sig mellan de förändringar som kan uppstå naturligt och de förändringar som kan uppstå till följd av transformering med T-DNA är vilka DNA-sekvenser som kan delta i dessa processer. Vid naturliga processer är det endast organismens eget DNA (kärn-, mitokondrie- och plastid-DNA) som kan delta. Vid transformering tillkommer T-DNA:t och i vissa fall vektorsekvenser utanför T-DNA-regionen.

De linjer som kommer att sättas ut har undersökts för förekomst av vektorsekvenser utanför T-DNA-regionen. Inga sådana sekvenser förekommer. Denna källa till DNA är alltså utesluten.

Riskerna förknippade med rearrangeringar, deletioner eller fusioner som kan ske med rapsens eget genom skiljer sig inte mellan den genetiskt modifierade rapsen och annan raps.

Motsvarigheter till de införda egenskapsgenerna och selektionsgenen *ahas* finns redan hos raps. De domäner som de införda generna kan bidra med finns med all sannolikhet redan i rapsens genom eftersom generna är hämtade från närbesläktade organismer (samma familj, *Brassicaceae*). Därför skiljer sig inte riskerna till följd av rearrangeringar eller fusioner med de införda generna från de risker som kan uppkomma naturligt med rapsens eget genom.

Den enda gen som inte redan finns hos raps, och som har använts i vissa av konstruktionerna, är *nptII*. *nptII* är avsedd att ha ett högt uttryck i hela växten. Ingen risk har identifierats som har att göra med att detta uttrycksmönster skulle ändras. Det är möjligt att det skulle kunna bildas fusionsproteiner mellan *nptII* och någon av rapsens egna gener. Av ovan nämnda skäl är sannolikheten att detta inträffar liten men inte obefintlig. Jordbruksverket bedömer att risken för negativa effekter av sådana fusionsproteiner är godtagbar i ett fältförsök.

Risk för att plantor med båda genkonstruktionerna uppkommer

Sannolikheten för korsbefruktning av en vild släkting eller spridning av rapsen är mycket liten vid den användning som tillåts. Sannolikheten för att gener från båda rapskonstruktionerna så småningom skulle komma att finnas i en och

samma planta utanför fältet är ännu mindre. Jordbruksverket bedömer att de införda generna inte kan ge en stor konkurrensfördel, se ovan. Det gör att generna inte förmeras eller ackumuleras i omgivningen vid en spridning. Dessutom skulle eventuella genkonstruktioner i kombination inte nedärvas gemensamt.

Linjer med de olika konstruktionerna skulle kunna pollinera varandra i fältet under försöket. Första generationens avkomma skulle då bära båda konstruktionerna. Egenskapen, ökad oljehalt, är dock av sådan natur att Jordbruksverket inte kan identifiera någon ökad risk med en sådan kombination. Dessutom kommer endast växthusproducerat utsäde att användas till varje års utsättning och spillplantor förstörs. Det innebär att eventuella linjer med båda konstruktionerna inte kommer att fortleva eller förökas vidare.

Platsvalsprincipen

Försöken kommer att utföras i jordbruksområden. De metoder som kommer att användas vid odling av den genetiskt modifierade rapsen skiljer sig inte från de metoder som används vid odling av konventionell raps, förutom att vissa åtgärder är vidtagna för att förhindra spridning av pollen och frön (se villkor och skyddsåtgärder). Jordbruksverket har inte funnit att någon försöksplats i jordbruksområden i de aktuella kommunerna skulle innebära att verksamheten medför någon olägenhet för människors hälsa eller miljön. Försöken bedöms inte påverka några officiellt erkända biotoper eller skyddade områden.

Slutsats

I alla fältförsök finns det en viss osäkerhet, det ligger i dess natur som försök att alla fakta och data inte är verifierade. Försöken är en möjlighet att eliminera dessa osäkerheter. De skyddsåtgärder som vidtas vid fältförsöken gör att den osäkerheten kan accepteras. På grund av ovan redovisade faktorer förefaller det osannolikt att utsättning av de aktuella rapslinjerna skulle leda till omedelbara eller fördröjda, direkta eller indirekta effekter på människors hälsa eller miljön. Man kan dock inte helt utesluta att de introducerade generna skulle kunna ge konkurrensfördelar och någon påverkan på andra organismer. Att helt förhindra spridning från ett fältförsök med raps är svårt. Men även om en gen skulle ge en konkurrensfördel som är mycket större än vad generna i denna ansökan bedöms kunna ge, skulle sannolikheten vara liten för att en hybrid skulle leda till en omfattande vidare spridning. En förutsättning att grödan ska resultera i en miljöeffekt är dessutom att en negativ påverkan på andra organismer inträffar som är annorlunda än för konventionellt förädlade växters. Som beskrivits ovan förväntas en ökad oljehalt inte kunna leda till sådan negativ påverkan. Utan kvardröjande och vidare spridning blir en eventuell miljöeffekt tillfällig och lokal.

Jordbruksverket anser att ni har lämnat en riskbedömning som är rimlig. Jordbruksverket bedömer att de föreslagna skyddsåtgärderna och den teknik som

används, tillsammans med de ytterligare villkor som ställs i detta beslut, är tillräckliga för att skydda människors hälsa och miljön.

Etisk bedömning

Den etiska bedömningen består inte av kvantitativa bedömningar om riskers omfattning, men uppfattningen om ett visst förfarande är etiskt godtagbart eller inte kan påverkas av hur stora riskerna bedöms vara. Att en genteknisk verksamhet bedöms vara godtagbar enligt riskbedömningen ovan, dvs. enligt 2 kap. 3-4 §§ miljöbalken, innebär att riskerna för skadlig påverkan redan har beaktats.

En genteknisk verksamhet ska tillåtas bara om den medför samhällsnytta, dvs. en nytta som inte begränsar sig till verksamhetsutövaren, utan som också har ett allmännyttigt värde. Ett enskilt fältförsöks allmännyttiga värde kan vara svårt att förutsäga då det handlar om kunskapsinsamlande och ett långsiktigt förädlingsarbete. Det är dock avgörande för den svenska jordbruk- och trädgårdsnärings konkurrenskraft på sikt att det bedrivs växtförädling för svenska förhållanden. Sett i ett större sammanhang kan därmed även enskilda fältförsök bidra till samhällsnytta.

Övrig bedömning

Gentekniknämnden finner det olämpligt att bifalla ansökan om inte säkerhetsavståndet ökas väsentligt. Detta eftersom kunskapen om vilka säkerhetsavstånd som behövs vid odling av raps ännu inte är tillräcklig. Gentekniknämnden finner vidare det önskvärt att ett eventuellt utsättningstillstånd begränsas till att gälla två år.

Små mängder rapspollen kan spridas långt med både vind och insekter. Jordbruksverket har i tidigare ärenden bedömt att 500 meter är ett tillräckligt avstånd att hålla till annan odling av korsningsbara arter inom familjen *Brassicaceae*. På stora avstånd avtar sannolikheten för hybridisering långsamt. Ökat avstånd innebär dock en minskning av sannolikheten. Sökanden har tagit del av Gentekniknämndens yttrande och har ingen erinran mot att öka avståndet. Sammantaget anser Jordbruksverket att det är rimligt att ställa som villkor att ett avstånd på 800 meter ska hållas till annan odling av raps eller korsningsbara släktingar till raps. Tillståndet är begränsat till två år.

Gentekniknämnden anser vidare att det skulle vara värdefullt om odlarna vid fältförsök av detta slag medgav oberoende forskning i fråga om genspridning till andra rapsodlingar och vilda rapssläktingar. Jordbruksverket instämmer i att det vore värdefullt med oberoende forskning. Vi bedömer dock att vi inte kan ställa krav i beslut om fältförsök att enskilda odlare ska ställa sina odlingar till förfogande. Det är dock vår uppfattning att verksamhetsutövaren inte skulle motsätta sig sådan forskning.

Naturvårdsverket anser att beslutet bör innehålla villkor om uppföljning av genflöde till den omgivande miljön. Villkoret bör lyda: "Ni ska från och med

odlingssäsongen 2007 göra uppföljning av spridning av de införda generna till vilda släktingar och förvildad raps i försöksområdenas omgivning. Resultaten från uppföljningen ska rapporteras årligen tom sommarn 2013 och med en slutrapport senast 1 maj 2014”

Jordbruksverket bedömer att den insats som skulle krävas för en sådan studie är rimlig. Jordbruksverket har därför infört ett villkor om uppföljning av spridning av de införda generna till vilda släktingar och förvildad raps. Villkoret har utformats på så sätt att Jordbruksverket ges möjlighet att ställa krav på hur undersökningen genomförs.

Sammantagen bedömning

Vid en sammantagen bedömning anser Jordbruksverket att det finns skäl att bifalla ansökan med ovan givna villkor.

HUR MAN ÖVERKLAGAR

Om ni vill överklaga detta beslut ska ni skriva till Miljödombstolen i Växjö. Skrivelsen ställs alltså till miljödombstolen men ska skickas eller lämnas till **Statens jordbruksverk, 551 82 Jönköping**. I skrivelsen ska ni ange vilket beslut som överklagas och den ändring i beslutet som begärs. Överklagandet ska ha kommit in till Jordbruksverket inom tre veckor från den dag då ni fick del av beslutet. För offentlig part räknas dock tiden för överklagande från beslutsdagen.

I detta ärende har avdelningschefen Carl Johan Lidén beslutat. Handläggaren Heléne Ström har varit föredragande. I den slutliga handläggningen har även deltagit enhetschefen Staffan Eklöf, handläggarna Jenny Andersson och Anna-Clara Sjöström samt juristen Ida Lindblad.

Carl Johan Lidén

Heléne Ström

ÖVRIGA UPPLYSNINGAR

Ändrade förhållanden samt nya uppgifter som har betydelse för riskbedömningen ska anmälas till Jordbruksverket. Detta framgår av 2 kap. 15 § förordningen (2002:1086) om utsättning av genetiskt modifierade organismer i miljön.

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

Bilaga: Sammanställning av remissvar och Jordbruksverkets kommentarer

2006-05-05

Sammanställning av remissvar och Jordbruksverkets kommentarer

Instans	Remissvar	Jordbruksverkets kommentar
<p>Gentekniknämndens yttrande över Jordbruksverkets förslag till beslut</p>	<p>Gentekniknämnden finner det olämpligt att bifalla ansökan om inte säkerhetsavståndet blir väsentligt större än vad Jordbruksverket angett i sitt förslag till beslut.</p> <p>Gentekniknämnden finner vidare det önskvärt att ev. utsättningstillstånd begränsas till att gälla två år.</p> <p>Enligt nämndens uppfattning skulle det vara värdefullt om odlarna vid fältförsök av detta slag medgav oberoende forskning i fråga om genspridning till andra rapsodlingar och vilda rapsläktingar.</p>	<p>Jordbruksverket har ställt som villkor att ett avstånd på 800 meter ska hållas till annan odling av raps och korsningsbara släktingar till raps.</p> <p>Jordbruksverket har gett tillstånd för fältförsök under två år.</p> <p>Jordbruksverket instämmer i att oberoende forskning behövs.</p>
<p>Naturvårdsverkets yttrande över Jordbruksverkets förslag till beslut</p>	<p>Naturvårdsverket anser att beslutet för detta fältförsök med genetiskt modifierad raps bör innehålla villkor om uppföljning av genflöde till den omgivande miljön.</p>	<p>Jordbruksverket har ställt ett villkor om sådan uppföljning.</p>
<p>Livsmedelsverket</p>	<p>Livsmedelsverket har ingen anledning att motsätta sig utsättningen som beskrivs i ansökan.</p> <p>Livsmedelsverket förutsätter att det skördade materialet omhändertas och analyseras på ett sådant sätt att ingen risk för konsumtion uppstår. Informationen är för bristfällig för att kunna värdera potentiella allergirisker. Tills fullständig utredning gjorts anser Livsmedelsverket att fältförsöken bör ges en design som minimerar potentiell risk för personalen.</p>	<p>Med de villkor och skyddsåtgärder som finns för fältförsöket, och de villkor och rutiner som finns för innesluten användning av rapsen anser Jordbruksverket dessa risker vara försumbara.</p>

SLU	<p>SLU rekommenderar att ansökan beviljas. Uppgifter om utsättningsplats, åtgärder för kontroll, övervakning, transport och avfallshantering är tillfredställande. Det finns inget vetenskapligt underlag som ger anledning att förvänta sig att utsättning av transgen raps med förhöjd lipidhalt skulle innebära någon potentiell risk för den biotiska miljön.</p>	-
Ekologiska Lantbrukarna	<p>Ekologiska Lantbrukarna avstyrker ansökan. Påståenden i ansökan backas inte upp med data som stöder dessa påståenden. Ekologiska Lantbrukarna anser att försöket är en ren experimentell verksamhet. Försök ska inte tillåtas förrän transformerade linjer genomgått en ordentlig bedömning i laboratorium eller växthus, och fullständiga data kan redovisas.</p> <p>Det hänvisas i ansökan att generna, promotorerna och terminatorerna redan har använts i andra transformerade linjer på ett sätt som att det skulle motivera en mindre noggrann miljö- och hälso-bedömning. Det är en vetenskapligt ohållbar ståndpunkt då slumpmässigheten i transformations-tekniken är så stor att resultatet kan variera avsevärt. En seriös bedömning måste alltid utgå från den enskilda transformations-händelsen. Det går inte att förutsätta ens att kombinationen av en viss gen och modersort ger samma resultat från gång till gång, än mindre att en viss gen eller en viss promotor ger samma resultat i ett</p>	<p>När det gäller fältförsök så finns det osäkerheter om linjerna och dess eventuella förändringar. Detta är anledningen till att försök inte får bedrivas utan strikta riskhanterings-åtgärder. Fullständiga data kan sällan eller aldrig visas upp innan ett försök. Rapsen har odlats och undersökts i växthus. Försöken i sig är ett steg i att undersöka osäkerheter. Jordbruksverkets bedömning av befintliga data pekar på att osäkerheterna är acceptabla.</p> <p>Att de införda sekvenserna redan har använts ska inte uppfattas som att en mindre noggrann miljö- och hälso-bedömning behövs. Dock ger det stöd för vissa antaganden.</p> <p>Risk med egenskapsgenerna är desamma oavsett transformations-händelsen. Risk med att uttrycksnivåerna ändras vilket kan variera med positionseffekter är inte avgörande för riskbilden. Risk med rearrangering diskuteras i riskbedömningen.</p>

	helt annat sammanhang.	
LRF	LRF tillstyrker försöken och anser att skyddsåtgärderna är tillräckliga. Dock bör moment införas som innebär att miljöeffekter på t.ex. insekter och svampar studeras.	Krav på övervakningstudier bör stå i proportion till den bedömda risken, designas så att de kan besvara kritiska antaganden i riskbedömningen och ha en god chans att ge ett användbart resultat. Jordbruksverket bedömer att det inte finns anledning att anta att någon särskild organism skulle påverkas. Studier av alla möjliga organismer skulle bli mycket kostsamt.

Övriga instanser har inte kommit in med yttranden.