

Växtodlingsenheten

Användning av antibiotikaresistensgener som markörer i genetiskt modifierade växter

Användning av antibiotikaresistensgener som markör-, eller selektionsgen när man genetiskt modifierar växter är ett sätt att i laboratoriet urskilja vilka växtceller som blivit modifierade. Den genetiskt modifierade potatisen Amflora har en sådan gen. Genom att tillsätta antibiotika i tillväxtmediet överlever endast de växtceller som har resistensgenen och de cellerna har då även genen för den egenskapen som man önskar. Antibiotikaresistens ger ingen övrig fördel för växten.

Antibiotikaresistensgener finns överallt. Frågan är om antibiotikaresistensgener som används i genetiskt modifierade växter kan tas upp av bakterier och integreras i deras DNA, spridas till andra bakterier och därmed sprida antibiotikaresistens. Den slutliga negativa effekten av ett sådant scenario skulle vara att vissa sjukdomsalstrande bakteriestammar inte skulle kunna behandlas.

Horisontell genöverföring

Bakterier har förmåga att aktivt utbyta genetiskt material mellan varandra. Det kan ske på några olika sätt. Det finns också bakterier som kan absorbera fritt DNA från sin närmiljö. Sådana bakterier skulle teoretiskt kunna absorbera DNA som har frigjorts från en genetiskt modifierad växt. Men för att sådant DNA ska integreras i bakteriens DNA måste det finnas en hög grad av homologi mellan gensekvenserna. Bakterien måste alltså ha en nästan likadan gensekvens som det fria DNA:t. Det kallas transformation och har endast observerats med låg frekvens och bara hos vissa bakteriearter.

Genöverföring från växt till bakterier

Flera studier har genomförts och hittills har man inte med säkerhet kunnat påvisa att bakterier absorberat och integrerat växt-DNA under naturliga förhållanden. Det går ändå inte att utesluta att det kan ske. För att en bakterie skulle få en ny antibiotikaresistensgen krävs det flera steg. Först ska växtgenen frigöras från den döda växtcellen och vara intakt. Genen får heller inte brytas ner i bakteriens miljö, exempelvis i marken eller i tarmar. Ofta bryts DNA ner snabbt och fragmenteras. Det måste också finnas en bakterie som har förmåga att plocka upp fritt DNA i närheten. Bakterien måste kunna integrera växt DNA:t till sitt eget DNA. Genen får heller inte brytas ner i bakterien utan måste vara så komplett att den kan avläsas och bli ett protein. För vart och ett av dessa steg är det låg sannolikhet att det inträffar. Sannolikheten att alla dessa steg skulle uppfyllas är därmed mycket låg.

Laboratorieförsök

Det är alltså oklart huruvida en horisontell genöverföring överhuvudtaget skulle kunna ske under naturliga förhållanden. I laboratorieförsök har man sett att bakterier kan plocka upp fritt DNA, fast endast under särskilda förhållanden. Förhållandena har då varit optimerade för att gynna en genupptagning. Framför allt fanns det en hög grad av homologi i vissa genskvenser. Trots optimerade förhållanden sker det få överföringar. I t.ex. ett försök med sockerbeta blev det en genöverföring per 5,36 miljarder bakterier. Horisontell genöverföring från växt till bakterie är inte otänkbart, men mycket osannolikt.

Antibiotikaresistensgenen i Amflora

Genen i Amflora (*nptII*) kodar för ett aminoglykosidfosfotransferas som ger resistens mot antibiotika som kanamycin, neomycin och geneticin. Genen är hämtad från *Escherichia coli*, (*E. Coli*) som är en tarmbakterie som både djur och människor bär på. Man hittar därmed bakterier med denna gen i jordar, flodvatten, gödsel och i avloppsvatten. Antibiotikaresistensgenen är alltså naturligt förekommande och vida spridd. Det är betydligt mer sannolikt att genutbyte sker från bakterie till bakterie än från växt till bakterie.

Risk för sjukvården?

För att en antibiotikaresistensgen från en genetiskt modifierad växt skulle påverka sjukdomsbehandling krävs det dessutom att kanamycinresistenta stammar av sjukdomsalstrande bakterier skulle uppstå och dessutom spridas. Eftersom kanamycinresistenta bakterier redan finns bl.a. i tarmfloran och i jord ligger det mycket närmare till hands att dessa naturliga populationer skulle utgöra ett problem.