

Plantes transgéniques et insectes



Un chercheur étudie les insectes dans un champ de maïs

©Gerd Spelsberg,
www.biosicherheit.de

La culture de plantes Bt peut avoir un effet bénéfique sur les organismes non visés

Un grand nombre de modifications génétiques de plantes utiles ont comme but de rendre ces dernières résistantes aux insectes - la tolérance aux herbicides est la propriété transmise le plus souvent. En 2006, plus de 32 millions d'ha étaient consacrés mondialement aux plantes Bt résistantes à des espèces d'insectes définies. Il s'agissait en particulier de maïs et de coton Bt. Malgré des années d'expériences pratiques et un grand nombre d'études scientifiques, l'opinion de la population à ce sujet reste partagée. Ainsi, il existe une incertitude en ce qui concerne les effets des plantes Bt sur les organismes non visés.

Un groupe d'écologistes californiens, sous la direction de Michelle Marvier, ont collaboré avec Peter Kareiva, directeur scientifique de l'organisation environnementale «The Nature Conservancy», pour évaluer 42 essais en plein champ effectués à ce sujet. Le grand nombre de données, accessibles au public, permet de former un jugement plus objectif qu'une seule étude. Pour cela, les écologistes se sont concentrés sur le coton résistant au ver de la capsule du coton (Cry1Ac), le maïs résistant à la pyrale du maïs (Cry1Ab) et sur le maïs protégé contre la chrysomèle des racines du maïs (Cry3Bb).

En examinant les différentes espèces et le nombre d'organismes non visés dans les champs conventionnels traités aux insecticides et dans les champs OGM non traités, les chercheurs ont trouvé plus d'êtres vivants dans les champs Bt. Cela n'est pas étonnant, car la technologie Bt vise spécifiquement certaines espèces d'insectes; les insecticides chimiques, en revanche, agissent contre un grand nombre d'organismes.

Un autre résultat a été obtenu en comparant des champs conventionnels non traités aux insecticides à des champs de Bt également non-traités. Dans les champs de Bt, le nombre de ravageurs était en effet réduit, mais certaines populations d'organismes non visés avaient également diminué légèrement. Cependant, il n'est pas clair si ce phénomène est dû à l'effet direct de la protéine Bt sur les organismes non visés ou s'il s'agit d'une conséquence indirecte causée, par exemple, par la diminution des insectes qui servent de nourriture à d'autres insectes.

L'évaluation des plantes Bt et de leur impact sur la diversité des espèces dans les champs dépend fortement du point de vue et des valeurs comparées: si on choisit comme standard l'agriculture sans insecticides, les plantes Bt sont légèrement inférieures aux plantes non modifiées - si on choisit l'agriculture avec insecticides, les plantes Bt sont plus avantageuses. Cependant, une question reste ouverte: la modification de la composition des espèces dans un champ, comme on l'a observé pour les différentes méthodes de cultures, peut-elle avoir une influence sur tout le système écologique?

Sources: Michelle Marvier et al. 2007, "[A Meta-Analysis of Effects of Bt Cotton and Maize on Nontarget Invertebrates](#)", *Science* 316:1475 – 1477; "[Es liegen genug Daten vor, um empirisch abgesicherte Schlussfolgerungen zu ziehen](#)", www.biosicherheit.de, 12. 6. 2007; "[Nontarget effects of Bt crops database](#)", The National Center for Ecological Analysis and Synthesis NCEAS, University of California, Santa Barbara.

«Design» du goût

Des tomates plus aromatiques grâce à un gène de basilic

Tout le monde connaît le problème: la tomate du supermarché à l'air juteuse et aromatique, mais son goût est une déception totale – l'œil trompe les papilles. Les créateurs de variétés de tomates commerciales se sont surtout concentrés sur l'aspect et les qualités des tomates en tant que plante de culture, et moins sur le goût. Entretemps, ce manque a été reconnu. Chercheurs et cultivateurs tentent maintenant de rendre les tomates plus aromatiques. Pour cela, ils se sont servis de méthodes classiques ainsi que de méthodes de génie génétique modernes.

Un groupe de chercheurs israéliens, en collaboration avec des collègues américains, ont tenté une nouvelle approche pour améliorer le goût. Pour augmenter la teneur en substances aromatiques, ils ont introduit dans les tomates un gène issu du basilic citron. Le gène GES permet aux tomates de produire une protéine de basilic (geraniol synthase) qui joue un rôle déterminant pour le développement d'arômes. Cette enzyme est capable de transformer un produit du métabolisme de la tomate en géraniol, ce qui lui donne un arôme fleuri. Le géraniol est ensuite transformé dans les fruits en toutes sortes de substances odorantes, comme le confirment des analyses chimiques.

Plus de 30 personnes ont participé à un test qui consistait à comparer le goût et l'odeur des tomates OGM et des tomates conventionnelles. 79% des participants ont remarqué que les fruits transgéniques avaient un goût plus prononcé et qu'ils avaient une odeur de «rose», de «citronnelle» ou simplement une «odeur de tomate plus prononcée». 60% des participants ont trouvé que le goût des tomates OGM était meilleur, 35% ont préféré les tomates classiques et 5% étaient indécis.

Des tomates dont le processus de murissement a été optimisé par des méthodes génétiques existent depuis longtemps et sont autorisées dans plusieurs pays comme denrée alimentaire depuis plus de dix ans – cependant, des tomates dont l'arôme a été modifié ne sont pas encore prêtes à être commercialisées. Une meilleure compréhension des processus biochimiques et des gènes qui contribuent à la création de l'arôme permettra dans le futur de faciliter considérablement l'amélioration du goût pour les fruits et les légumes.

Source: Rachel Davidovich-Rikanati et al. 2007, "[Enrichment of tomato flavor by diversion of the early plastidial terpenoid pathway](#)", Nature Biotechnology advance online publication, 24. 6. 2007

Transformation des chloroplastes

Barrière biologique fiable contre la propagation de transgènes

La propagation par le pollen de propriétés de plantes OGM peut être limitée en respectant différentes mesures. Il existe, d'une part, les mesures physiques comme les cultures en serre ou le respect des distances entre les champs, et d'autre part les barrières biologiques comme la transformation des chloroplastes, une méthode particulièrement efficace.

Le génome des plantes est réparti sur trois compartiments cellulaires: le noyau, qui contient la plus grande partie du génome, les mitochondries (centrale énergétique) et les plastes ou chloroplastes (lieu de la photosynthèse). Les gènes contenus dans le noyau sont transmis par les deux parents selon les lois de Mendel, les gènes des mitochondries et des chloroplastes, en revanche, sont transmis par le parent femelle uniquement – donc sans pollen. L'introduction d'un transgène dans le

génomoplastidial devrait réduire considérablement la transmission par vol de pollen. Jusqu'à récemment il n'était pas clair si cette barrière biologique était réellement fiable.

Deux groupes de chercheurs venant des Etats-Unis et de l'Institut Max Planck à Potsdam-Golm ont étudié indépendamment la fréquence avec laquelle des plants de tabac génétiquement modifiés transmettent leurs nouvelles propriétés par la voie du pollen, quand le transgène a été introduit dans les plastes. Leurs résultats sont similaires: une plante sur 10'000 seulement reçoit lors de croisements le transgène de la plante père. De plus, le transgène n'est pas transmis de manière stable dans ces cas particuliers et disparaît en général. Finalement, moins de trois plantes sur 100'000 reçoivent le transgène de la plante père de manière stable – une dispersion par la voie du pollen peut être pratiquement exclue. Cette méthode offre un haut degré de sécurité, ce qui la rend particulièrement intéressante pour la production de substances pharmaceutiques dans les plants de tabac. Aujourd'hui, la transformation des chloroplastes se concentre surtout sur les plants de tabac. Mais les méthodes d'analyse présentées pourraient également s'appliquer à d'autres plantes pour tester l'efficacité de la transformation des chloroplastes en tant que barrière biologique.

Sources: Stephanie Ruf et al. 2007, "[Determining the transgene containment level provided by chloroplast transformation](#)", Proc. Natl. Acad. Sci. USA 104:6998-7002; Zora Svab & Pal Maliga 2007, "[Exceptional transmission of plastids and mitochondria from the transplastomic pollen parent and its impact on transgene containment](#)", Proc. Natl. Acad. Sci. USA 104:7003-7008. "[Chloroplast transformation ensures co-existence of GM tobacco](#)", Co-Extra News, 24. 4. 2007.

Bioéthanol

Plus de sucre fermentable grâce à des plantes transgéniques

La production de biocarburants à base de végétaux en tant qu'alternative à l'énergie fossile est un sujet souvent discuté. Cependant, les technologies disponibles actuellement ne sont capables de transformer qu'une partie de la biomasse, ce qui présente un grand problème. La surface nécessaire serait immense, ce qui mènerait à un conflit entre l'utilisation de la récolte comme aliment et comme source d'énergie. Les chercheurs tentent, à l'aide de nouveaux processus, d'utiliser les parties des plantes considérées comme des déchets, soit les tiges et les feuilles. Mais l'extraction de sucre fermentable à partir de ces matériaux – une base pour la production de bioéthanol - s'est avérée compliquée et peu efficace.

La lignine, une substance qui provoque la lignification et qui stabilise les parois cellulaires des plantes, représente un problème pour l'extraction de sucre de biomasse. Fang Chen et Richard A. Dixon, deux chercheurs de la fondation Samuel Roberts Noble aux Etats-Unis, ont démontré que la diminution de la teneur en lignine dans des plants de luzerne par des méthodes de génie génétique a influencé positivement le rendement de sucre. Pour cela, ils ont modifié la lecture de six gènes responsables de la production de lignine en utilisant la technologie antisens, et ont ensuite traité la biomasse avec des procédés communs pour extraire le sucre. Les chercheurs ont réussi, dans quelques cas, à quasiment doubler le rendement de sucre, ce qui représente un immense progrès pour la production de bioéthanol.

Etant donné que la synthèse du bioéthanol se déroule de manière similaire dans toutes les plantes, il serait possible d'appliquer cette

technologie à d'autres plantes. Cependant, il reste à éclaircir les conséquences qu'une modification de la teneur en lignine peut avoir sur les qualités agronomiques des plantes - il n'est pas exclu que la diminution de la stabilité mécanique des plantes pose des problèmes pour la culture.

Source: Fang Chen & Richard A Dixon 2007, "[Lignin modification improves fermentable sugar yields for biofuel production](#)", Nature Biotechnology advance online publication, 17. 6. 2007.

PNR59

Les détails concernant la dissémination de blé transgénique ont été présentés

Les projets soutenus par le programme national de recherche PNR59 «utilité et risques de la dissémination des plantes génétiquement modifiées» ont été présentés fin mai 2007. Le consortium, constitué de chercheurs de l'Université de Zurich et de l'EPFZ ainsi que de chercheurs venant d'autres universités et établissements de recherche, a prévu d'effectuer des essais de dissémination de blé OGM résistant aux infections fongiques. Juste après que la décision a été prise, les chercheurs ont présenté publiquement les détails de leurs plans. Entre les années 2008 et 2010, les scientifiques comptent disséminer du blé transgénique sur plusieurs centaines de mètres carré à Reckenholz près de Zurich et à Pully près de Lausanne. Il s'agit de plusieurs lignées de blé dotées de gènes de résistance à l'oïdium. Les propriétés de résistance et d'éventuels effets sur les insectes bénéfiques et les organismes du sol seront étudiés, tout comme les effets du climat sur les plantes et la transmission de gènes sur des herbes sauvages.

Des informations détaillées sur les neuf différents projets et sur les partenaires sont disponibles sur internet sous: www.consortium-ble.ch. Les demandes de dissémination soumises à l'Office fédéral de l'environnement sont également publiées. Les demandes ainsi que d'éventuels recours et des prises de position sont traités actuellement à l'Office fédéral. Greenpeace et 13 autres organisations se sont déclarés opposés aux essais dans un communiqué de presse – selon leur avis, les plantes OGM n'ont rien à faire dans les champs.

Sources: www.consortium-ble.ch Site internet du consortium-blé avec des informations sur les essais de dissémination prévus dans le cadre du PNR59; "[Gentech-Pflanzen gehören nicht aufs Feld](#)", Communiqué de presse de Greenpeace au sujet des essais de dissémination, 14.06.2007

Matériel d'information



Gentechnik
Grundlagen, Anwendungen, Diskussion

Nouvelle brochure de GEN SUISSE

La nouvelle brochure "Le génie génétique - notions de base, applications, discussion" est agrémentée d'une iconographie en couleur facilitant la compréhension du génie génétique et de ses nombreuses applications. Des histoires en photos permettent d'établir un lien explicite avec la vie quotidienne. Les textes sur les questions de sécurité et d'éthique stimulent la réflexion et la discussion. Cette troisième édition explore, grâce aux illustrations et aux textes compréhensifs, de manière compétente et scientifique le génie génétique sous différents angles. But de cette brochure: expliquer le génie génétique de façon à ce que les lectrices et les lecteurs puissent se faire une image des différentes applications et des arguments, ainsi que des possibilités et des limites de cette technologie.

Cette brochure se prête parfaitement à l'utilisation en classe et peut être téléchargée sur le site de GEN SUISSE ou commandée gratuitement:

http://www.gensuisse.ch/service/brosch_f.html

Commandes par écrit: Gen Suisse, case postale, 3000 Berne 14

Coordonnées d'Internutrition

Internutrition, Postfach, 8035 Zürich

Téléphone: 043 255 20 60

Fax: 043 255 20 61

Site Internet: www.internutrition.ch, adresse E-mail: info@internutrition.ch

Texte: Jan Lucht

Traduction: J-Ph. Rüegg

POINT est publié mensuellement sous forme électronique en allemand et en français. Il contient des informations d'actualité sur la recherche et l'application de la biotechnologie verte. Vous pouvez vous abonner gratuitement sur notre site internet www.internutrition.ch, où vous trouverez également les anciennes éditions.