



Un gène de résistance du blé protège l'orge et le maïs contre des champignons – Cela fonctionne-t-il aussi sur le terrain?

Recherche pour améliorer la résistance des plantes cultivées aux maladies

Dans les systèmes agricoles, les plantes cultivées sont exposées aux agents pathogènes qui existent naturellement et se transforment. Beaucoup de ces agents pathogènes peuvent infester différentes variétés de plantes et sont traités par des pesticides pour éviter les pertes de récoltes ou de qualité. C'est pourquoi un objectif prioritaire de l'amélioration des plantes est de sélectionner des variétés résistantes aux maladies. Pour une sélection efficace, les principes de base de résistance aux maladies doivent être connus. L'étude des fondements moléculaires du système immunitaire végétal est un domaine de recherche dynamique et très actif au niveau international.

Le Lr34 – un gène qui rend le blé plus résistant aux maladies fongiques de manière durable

Des centaines de gènes de résistance aux maladies fongiques de diverses espèces de céréales sont déjà connus. L'Université de Zurich, en collaboration avec des groupes de recherche d'Australie et du Mexique, a identifié l'un d'entre eux et l'a isolé (cloné) au niveau moléculaire. Il se caractérise par un effet partiel et durable contre plusieurs espèces de champignons. Le gène appelé *Lr34* existe dans certaines variétés de blé et les protège contre des maladies fongiques telles que l'oïdium et la rouille. Le gène de résistance *Lr34* est utilisé intensivement dans la sélection et la culture du blé dans le monde depuis plus d'un siècle. Ceci sans que les pathogènes fongiques ne soient parvenus à contourner cette résistance - le *Lr34* est donc toujours aussi efficace. De nombreux gènes de résistance connus contiennent un plan de construction de récepteurs au moyen desquels les plantes peuvent

reconnaître les pathogènes. Le *Lr34*, en revanche, est ce qu'on appelle un transporteur ABC du point de vue de la structure. Il s'agit de protéines membranaires qui transportent activement des substances dans ou hors de la cellule végétale.

Le Lr34 agit également dans d'autres espèces de céréales

Le *Lr34* issu du blé a été transmis à l'orge, au riz, au maïs et au sorgho par des méthodes de génie génétique. Il est intéressant de noter que le *Lr34* a fourni une protection contre les maladies fongiques dans toutes ces espèces de céréales. C'est ce que montrent les résultats des essais en laboratoire et sous serres (figures 1 et 2). La résistance aux champignons de l'orge *Lr34* a également été testée avec succès dans la serre ouverte d'Agroscope à Reckenholz. Les conditions qui règnent dans la serre ouverte, sont proches de celles du terrain.

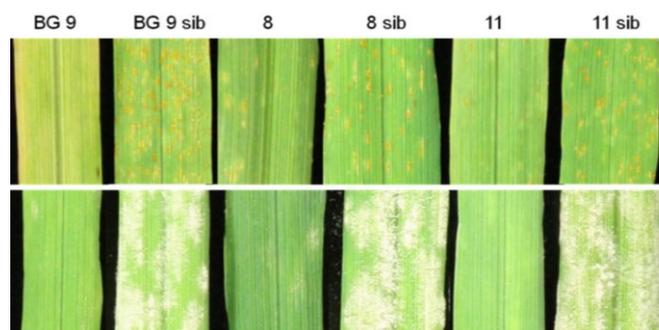


Figure 1: Résultats des tests de résistance aux maladies des lignées d'orge en serre. Les lignées d'orge transgéniques BG 9, 8 et 11 affichaient une meilleure résistance à la rouille (en haut) et à l'oïdium (en bas) - ceci en comparaison avec les lignées sœurs BG 9 sib, 8 sib et 11 sib sans le transgène *Lr34*.



Figure 2: Résultats des tests de résistance aux maladies des lignées de maïs sous serre. Les six feuilles de maïs ont été infectées par l'agent pathogène responsable de l'helminthosporiose. A gauche: les trois feuilles contiennent le transgène *Lr34* et ne présentent aucun symptôme de la maladie. A droite: les trois feuilles ne contiennent pas le transgène *Lr34* et sont atteintes de la maladie.

Essais de terrain avec de l'orge et du maïs

Suite aux résultats encourageants des tests en laboratoire, sous serres et dans la serre ouverte, la protection apportée par le gène *Lr34* doit maintenant être testée sur le terrain. Comme le sorgho et le riz ont actuellement peu d'importance agronomique en Suisse, seuls l'orge *Lr34* et le maïs *Lr34* font l'objet d'une étude plus approfondie sur le site d'Agroscope à Reckenholz. Dans le cadre d'essais en plein champ, ils sont exposés aux agents pathogènes courants: dans le cas du maïs *Lr34*, les agents responsables de l'helminthosporiose (*E. turcicum*) et du charbon du maïs (*U. maydis*) et dans le cas de l'orge *Lr34*, les agents pathogènes de la rouille naine (*P. hordei*) et de l'oïdium (*B. graminis f. sp. hordei*). Les chercheurs veulent également étudier si les modifications génétiques influencent aussi le développement des plantes et le rendement des lignées de maïs et d'orge.

Objectifs de l'essai

Les plantes ont développé un système immunitaire sophistiqué qui leur permet de distinguer les microorganismes pathogènes de ceux qui ne posent pas de problème ou qui sont utiles, et de déclencher une réaction de défense appropriée. Le but premier des essais sur le terrain est de mieux comprendre la fonction et l'efficacité du gène *Lr34*.

Les résultats de recherche seront publiés dans des revues internationales et présentés lors de conférences internationales. Il n'est pas prévu de développer les lignées transgéniques d'orge et de maïs à des fins commerciales.

Contact

Université de Zurich
Prof Beat Keller
Institut de biologie végétale et microbiologie
Université de Zurich
Zollikerstrasse 107
CH-8008 Zurich, Suisse
Tél. +41 (0)44 634 82 11
bkeller@botinst.uzh.ch

Agroscope

Dr Roland Peter
Responsable de la division de recherche
Amélioration des plantes
Reckenholzstrasse 191
CH-8046 Zurich, Suisse
Tél. +41 (0)58 483 99 84
roland.peter@agroscope.admin.ch

Financement

L'étude est soutenue par l'Université de Zurich et par le Fonds national suisse (projet 310030_192526).

Détails sur les plantes génétiquement modifiées

Orge

Afin de produire les lignées d'orge transgéniques, la variété d'orge de printemps « Golden Promise » a été transformée en utilisant des agrobactéries possédant le gène *Lr34* issu du blé. Trois lignées d'orge transgéniques sont testées sur le terrain. L'une de ces lignées exprime le gène *Lr34* par le promoteur *Lr34* natif du blé. Les deux autres lignées expriment le transgène par l'intermédiaire d'un promoteur de l'orge inductible par les pathogènes (c'est-à-dire que le gène *Lr34* n'est lu que lorsque la plante est infectée par des pathogènes).

Maïs

Pour produire les lignées de maïs transgéniques, la variété de maïs « Hi-II » a été transformée en utilisant des agrobactéries possédant le gène *Lr34* issu du blé. Deux lignées de maïs transgéniques sont testées sur le terrain. Dans les deux lignées, le transgène *Lr34* est exprimé par le promoteur *Lr34* natif du blé.

Informations complémentaires

Des informations sur les essais de terrain réalisés sur le site protégé sont disponibles sur:

www.protectedsite.ch