Wirksamer und weniger giftig den Ertrag von Nutzpflanzen steigern
Forschungsprojekte Heidrun Huber (Redaktion) am 20. März 2006

"You have to do it!" Mit dieser Aufforderung trat auf einer internationalen Konferenz ein Vertreter eines Entwicklungslandes an Erwin Heberle-Bors vom Department für Pflanzenmolekularbiologie heran. Dessen Arbeitsstätte ist führend auf dem Gebiet der Doppelhaploidentechnologie in der Welt. Dabei handelt es sich um eine biotechnologische Pflanzenzüchtungsmethode zur nachhaltigen Produktion von Nahrungsmitteln. Derzeit laufen viel versprechende Tests für neue, bessere Substanzen.

"Was damit gemeint war, ist, dass wir die Technologie haben und es unsere Verpflichtung sei, diese auch auf Nutzpflanzen anzuwenden, die für die 'Dritte Welt' von Bedeutung sind", erklärt Univ.-Prof. Dr. Erwin Heberle-Bors das Anliegen des Konferenzteilnehmers. Vorzuwerfen habe man sich diesbezüglich aber nichts. Technologietransfer ist am Department für Pflanzenmolekularbiologie der Max F. Perutz Laboratories Programm. WissenschafterInnen aus aller Welt werken in den Labors. Ein persischer Doktorand arbeitet im Rahmen dieses Projekts etwa mit persischen Sorten, die er selbst mitgebracht hat. Was ist diese Technologie, die Leute aus der ganzen Welt anzieht?

Chromosomenverdoppelung = mehr Ertrag

Nutzpflanzen wie der Kulturweizen wurden im Laufe der Zeit immer ertragreicher. Das ist unter anderem auf die Verdoppelung von Chromosomensätzen zurückzuführen, die in der Natur der Pflanzen immer wieder spontan oder durch menschliche Selektion auftritt. Doppelter Chromosomensatz ist gleich doppelt großer Zellkern ist gleich doppelt große Zelle ist gleich größere Pflanze ist gleich mehr Ertrag. So lautet vereinfacht die Beobachtung, die sich der Mensch zu Nutze macht, indem er diese Chromosomenverdoppelung chemisch herbeiführt.

Um diese chemische Herbeiführung dreht sich das FWF-Projekt "Chromosomenverdoppelung" des Teams um Heberle-Bors. Machbar ist die künstliche Verdoppelung schon seit Jahrzehnten: Die Substanz Colchicin, das Gift der Herbstzeitlose, hemmt im Hauptakt der Zellteilung die Ausbildung der Spindelfasern. Dadurch können sich die Chromatiden – die DNA-Fäden, die sich zu diesem Zeitpunkt der Teilung bereits verdoppelt haben und identische Erbsubstanz enthalten – nicht an den Polen anordnen. "Es bildet sich quasi der Zellkern neu, ohne dass die Trennung stattgefunden hat. Und dadurch hat sich ganz automatisch der Chromosomensatz verdoppelt", beschreibt der Biotechnologe Heberle-Bors diesen komplexen Vorgang in einfachen Worten.

Doppelhaploidentechnologie als Weg zum Ziel Reinerbigkeit

Dieses Grundprinzip setzt man in jüngster Zeit in der so genannten Doppelhaploidentechnologie ein. Dabei handelt es sich um eine biotechnologische Züchtungsmethode, aber keine gentechnische. Haploide Zellen haben nur einfache Chromosomensätze, normal ist ein doppelter. Typische Haploide sind Geschlechtszellen. Am Department für Pflanzenmolekularbiologie gewinnt man aus unreifen männlichen Keimzellen im Reagenzglas haploide Pflanzen, also Pflanzen mit einfachem Chromosomensatz, deren Chromosomensatz chemisch verdoppelt wird. Vereinfachung, um es dann zu verdoppeln? "Dadurch gewinnt man, dass diese doppelhaploide Pflanze in allen Genen, in allen

Eigenschaften homozygot, also reinerbig ist", führt Heberle-Bors aus. Nur Reinerbigkeit garantiert, dass die positiven Eigenschaften, die in eine Sorte hineingezüchtet wurden, in der Nachkommenschaft wieder auftreten. Normalerweise entsteht Reinerbigkeit nur durch Inzucht über mindestens zehn Generationen. Im Reagenzglas erreicht man sie sofort.

Analoga aus Usbekistan

Der Haken: Derzeit verwendete Substanzen wie Colchicin sind für Pflanzen und die Menschen, die damit arbeiten, sehr giftig. Hier setzt Heberle-Bors' Projekt an. Es geht um Tests von sogenannten Colchicin-Analoga, chemisch hergestellter Derivate von Colchicin. Diese werden aus Taschkent, Usbekistan, bezogen. Im Tien Shan-Gebirge wachsen zentralasiatische Verwandte der Herbstzeitlose in rauen Mengen. Dr. Zulfia Enikeeva, eine Kollegin von Prof. Alisher Touraev, der ebenfalls am Department für Pflanzenmolekularbiologie tätig ist und aus Usbekistan stammt, hat dort im Laufe der letzten 20 Jahre verschiedene Derivate hergestellt. Möglichkeit zu Tests gab es aber bisher keine. Genau das passiert nun in Wien. Erste, vorläufige Ergebnisse sind viel versprechend: "Es sieht so aus, als ob wir Derivate gefunden haben, die viel wirksamer diese Mikrotubuli-Spindelfasern depolymerisieren können und gleichzeitig weniger giftig sind. Das heißt wir können eine höhere Ausbeute an Chromosomenverdopplung erreichen." (hh)