

Fact Sheet: Negative Einflüsse insektenresistenter Erbsen auf Mäuse

PD Dr. Daniel Ammann, Geschäftsstelle Schweizerische Arbeitsgruppe Gentechnologie SAG

In Australien ist ein mehrjähriger Versuch mit gentechnisch veränderten Erbsen aus Sicherheitsbedenken abgebrochen worden. Mäuse, die mit den gegen Insekten resistenten Erbsen gefüttert wurden, hätten eine Lungenkrankheit bekommen.

Freisetzungsversuch

Erbsen sind in eine wichtige Kultur für die australische Landwirtschaft. Der Erbsenanbau liefert einen Umsatz von 100 Millionen Dollar pro Jahr. Die Erbsen sind anfällig auf einen Erbsenkäfer (*Bruchus pisorum*), der seine Eier in die Erbsenschote ablegt, worauf die Larven sich während ihrer Entwicklung in den Schoten und Samen durchfressen. Ernteerträge können dadurch bis zu 30% reduziert werden.

Im Gegensatz zu Erbsen werden Bohnen durch die Erbsenkäfer nicht beeinflusst. Die Bohnen enthalten ein Eiweiss (alpha-Amylase-Inhibitor), das die Aktivität eines stärkeabbauenden Enzyms (alpha-Amylase) hemmt. Dieses Eiweiss in den Bohnen bewirkt, dass der Schädling beim Frass an der Bohne abstirbt, bevor sich der Schaden entwickeln kann.

Australische Forscher haben deshalb das Gen, welches für das Eiweiss (alpha-Amylase-Inhibitor) verantwortlich ist, aus der Bohne auf die Erbse übertragen. Feldversuche haben nun gezeigt, dass die Erbsen bis zu 99.5% resistent gegen den Erbsenkäfer sind.

Begleitende Risikoabklärung

Parallel zum Freisetzungsversuch wurde eine Risikoanalyse durchgeführt, darunter auch Fütterungsversuche an Mäusen. Das natürliche Eiweiss „alpha-Amylase-Inhibitor“ ist sehr gut untersucht und ergibt keine Schäden auf Mensch und Tier. Das CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Australien) hat eine Institutionen (John Curtin School of Medical Research in Canberra (JCSMR)) angefragt, das in den Erbsen produzierte Eiweiss auf Immunreaktionen in Mäusen zu untersuchen.

Mäuse wurden gefüttert (a) mit den Bohnen, (b) mit nicht-gentechnisch-veränderten Erbsen und (c) mit gentechnisch veränderten Erbsen, die das Eiweiss aufgrund des Transgens aus den Bohnen produzieren. Im Fütterungsversuch wurden die Mäuse während vier Wochen zweimal wöchentlich mit diesen Bestandteilen gefüttert. In einem separaten Versuch wurde die Reaktion des Eiweisses (alpha-Amylase-Inhibitor) aus den genmanipulierten Erbsen im Vergleich zum natürlichen Eiweiss aus den Bohnen studiert, wenn das Eiweiss in der Mäuselunge appliziert wurde.

Mäuse, die mit dem natürlichen Eiweiss aus Bohnen gefüttert wurden, zeigten keine Immunreaktionen. Ebenso auch die Fütterung mit nicht-gentechnisch-veränderten Erbsen.

Dagegen zeigten Mäuse, die gentechnisch veränderte Erbsen erhielten, eine Immunreaktion nach zwei Wochen, welche bis zur vierten Woche der Fütterung zunahm. Die Reaktion dieser Mäuse war durch eine Entzündung der Lungen der Mäuse charakterisiert und die Antikörper im Serum wurden erhöht.

Erklärung der negativen Einflüsse

Um die schädliche Reaktion an den Mäuse zu verstehen, verglich das CSIRO-Team die molekulare Struktur des Eiweisses aus den Bohnen mit dem entsprechenden Eiweiss aus den gentechnisch veränderten Erbsen. Es wurde eine geringe Abweichung in der Molmasse der Eiweisse festgestellt. Die Differenz hat höchstwahrscheinlich ihren Grund in der unterschiedlichen Ableseprozessen (Gen zu Eiweiss, inklusive Glykosylierung. (Übertragung von Zuckerresten bei der Biosynthese des Eiweisses)) in den verschiedenen Zellen der Bohne bzw. der transgenen Erbse.

Aussagen der Forscher

“This work strongly supports the need for case-by-case examination of plants developed using genetic modification and the importance of decision-making based on good science,” Dr Higgins says. (<http://www.csiro.au/index.asp?type=mediaRelease&id=212GM&style=mediaRelease>).

Konsequenzen

Auf Grund dieser Beobachtungen hat das CSIRO entschieden, die Arbeiten an gentechnisch veränderten Erbsen mit einem alpha-Amylase-Inhibitor-Gen aus der Bohne abzubrechen:

„Following discussions with the scientists conducting the study, CSIRO decided not to progress development of these GM field peas.“

(<http://www.csiro.au/index.asp?type=mediaRelease&id=212GM&style=mediaRelease>).

Literatur

Meldungen des CSIRO:

CSIRO (2005). GM pea study backs case-by-case risk assessment. CSIRO, 17.11.05, <http://www.csiro.au/index.asp?type=mediaRelease&id=212GM&style=mediaRelease>.

CSIRO (2005). Effective risk assessment of GM field peas. CSIRO, <http://www.pi.csiro.au/GMpeas/GMpeas.htm>.

Originalstudie:

Vanessa E. Prescott, Peter M. Campbell, Andrew Moore, Joerg Mattes, Marc E. Rothenberg, Paul S. Foster, T. J. V. Higgins, and Simon P. Hogan. Transgenic Expression of Bean α -Amylase Inhibitor in Peas Results in Altered Structure and Immunogenicity. JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY, Volume 53, Issue 23 (November 16, 2005) pages 9023 – 9030.

Zum Erbsenkäfer:

<http://www.gqs.rlp.de/internet/global/themen.nsf/59cc5a1fc9c7e89ec1256fa50045969a/e3ce976aebcb141fc125704b00304e4b?OpenDocument>.