

Folie 15: Mais mit eingebautem Schädlingsschutz

Die Larve des Maiszünslers ist ein sehr gefürchteter Schädling der Maisbauern. Kaum aus den Eiern geschlüpft, bohrt sie sich in den Stängel der Maispflanze und frisst sich bis zu ihrer Verpuppung buchstäblich durch die Pflanze hindurch. Auf diese Weise richtet die Zünslerlarve grosse Schäden an: Sie vernichtet weltweit 4% der Maisernte. Das sind rund 40 Millionen Tonnen Mais pro Jahr. In einigen Gegenden Nordamerikas und Europas zerstört der Schädling sogar 20% der Ernte.

In der traditionellen Landwirtschaft werden zur Bekämpfung des Maiszünslers chemische Insektizide oder biologische Präparate (Pflanzenschutzmittel) eingesetzt. Seit bald einem Jahrhundert ist bekannt, dass das Bodenbakterium *Bacillus thuringiensis* (Bt) natürlicherweise ein Eiweiss produziert, das auf bestimmte Insektenlarven tödlich wirkt. Für andere Insekten, Tiere oder den Menschen ist das Bt-Eiweiss dagegen harmlos. Es wird im Magen – gleich wie andere Proteine, die mit der täglichen Nahrung aufgenommen werden – verdaut. Seit mehr als 40 Jahren werden die Sporen dieses Bodenbakteriums zu Bt-Spritzmitteln verarbeitet und in der Landwirtschaft, auch im Biolandbau, gegen Insektenschädlinge eingesetzt. Allerdings sind die herkömmlichen Pflanzenschutzmittel unzureichend, um die Maispflanzen ausreichend vor dem Schädling zu schützen. Sitzt die Larve einmal im Stängel, können ihr Spritzmittel nichts mehr anhaben. Ausserdem werden die Insektizide schnell vom Regen weggewaschen, weshalb mehrmals gespritzt werden muss.

Mittels Gentechnik wurde Anfang der Neunzigerjahre eine Maissorte gezüchtet, die das Bt-Eiweiss selber produziert. Dazu isolierten die Forscher das Gen, welches den Bauplan liefert für den insektiziden Wirkstoff, das Bt-Eiweiss. Dieses Gen fügten sie mit gentechnischen Methoden in das Erbgut einer Maispflanzenzelle ein. Im Labor wurde diese Zelle zu einer ganzen Pflanze herangezogen, welche das Bt-Eiweiss in ihren Zellen herstellt. Neue Bt-Maissorten sind derart konzipiert, dass sie das Toxin nur noch in den grünen Teilen der Pflanze herstellen, nicht aber in den Körnern.

Der Vorteil von Bt-Mais ist, dass sich die Pflanze selber vor ihrem Schädling schützt. Dadurch können der Einsatz von Spritzmitteln und damit die Umweltbelastung verringert, die Maisfelder einfacher bewirtschaftet und Ernteverluste reduziert werden. Verschiedene Feldstudien haben zudem gezeigt, dass Nützlinge wie der Monarchschmetterling in Bt-Maisfeldern mehr geschont werden als in Feldern, auf denen weniger spezifische chemische Insektizide gespritzt werden. Wegen seines Erfolgs wurde der Bt-Schutz auch in andere Pflanzen wie Kartoffeln, Reis und Baumwolle eingebracht. Besonders eindrücklich ist der dadurch erzielte ökologische Vorteil bei der Baumwolle: Bis zu 80% der herkömmlich eingesetzten Insektizidmenge können eingespart werden.

Auch aus gesundheitlicher Sicht bringen Bt-Maissorten einen Vorteil: Die von Maiszünslern befallenen Kolben sind häufig mit Pilzen infiziert. Diese produzieren verschiedene gesundheitsschädigende Gifte, so genannte Mykotoxine. Je besser die Maispflanzen vor der Zünslerlarve geschützt sind, desto weniger sind die Maiskolben nach der Ernte mit Pilzgiften belastet. Verschiedene Untersuchungen haben gezeigt, dass die Mykotoxin-Mengen in Bt-Mais aufgrund des wirksamen Schädlingsschutzes um bis zu 90% reduziert sind gegenüber herkömmlichen Maiskörnern.

Doch auch Bt-Mais ist nicht auf ewig vor Schädlingen geschützt. Einige Schädlinge haben es geschafft, sich anzupassen und sind resistent gegen die Bt-Proteine geworden. Insgesamt treten solche Resistenzen jedoch seltener auf als erwartet.