



Molekularbiologie entlarvt Resistenzen bei Unkräutern

DNS-Fahndung im Ackerbau

Resistenzen von Unkräutern gegen Pflanzenschutzmittel haben in den vergangenen Jahren massiv zugenommen. Um ihre Ausbreitung durch ein effizientes Resistenzmanagement zu verhindern, setzen Forscher von Bayer CropScience jetzt neben klassischen Versuchen auch moderne molekularbiologische Methoden ein und helfen Landwirten weltweit, die Ernteerträge zu sichern und den Herbizideinsatz zu verringern.

Die Samen der Unkräuter kommen mit der Post zu Dr. Hubert Menne. Jedes Jahr erreichen rund zweitausend Proben aus der ganzen Welt das Labor des Agrarwissenschaftlers von Bayer CropScience – Tendenz steigend. Betroffene Landwirte schicken sie, damit Menne die Unkräuter im Gewächshausversuch auf eine mögliche Herbizidresistenz testet. „Wenn hier eine Probe ankommt, dann heißt das noch nicht unbedingt, dass auch wirklich eine Resistenz vorliegt“, erklärt der Agrarwissenschaftler. „Denn gelegentlich sind die Herbizide trotz entsprechender Schulung und Anleitung auch falsch oder in einer zu geringen Dosierung angewandt worden.“ Menne und sein Team untersuchen die eingeschickten Proben auf klassische Art und Weise: im Gewächshaus. Sie säen die Samen aus und behandeln die daraus entstandenen Pflanzen mit verschiedenen Herbiziden

bis sichtbar wird, welches Mittel noch wirkt und gegen welches die Unkräuter resistent geworden sind. Der Gewächshausversuch ist allerdings nur reaktiv, weil die Samen der Unkräuter erst nach der Ernte der Feldfrüchte getestet werden können. Der Landwirt erhält folglich erst für die nachfolgende Saison Empfehlungen für das Resistenzmanagement.

Doch seit einigen Jahren gelingt es den Forschern von Bayer CropScience, auch aktiv gegen die Resistenzen zu arbeiten, sprich dem betroffenen Landwirt noch in derselben Saison Empfehlungen zum Resistenzmanagement zu geben. Dafür bekommt Menne Hilfe von seinem Kollegen Dr. Bernd Laber, einem Biochemiker. Dieser fahndet mit modernen molekularbiologischen Methoden im Erbgut der Pflanze nach Hinweisen auf Resistenzen. Das spart wertvolle Zeit: Denn je schneller ein



Titelthema

Sichere Ernten – weltweit

eindeutiger Beweis für die Resistenz gegen ein bestimmtes Herbizid vorliegt, umso schneller können die Bayer-Forscher den Landwirten Empfehlungen für Gegenmaßnahmen geben. Die sind auch dringend nötig, denn resistente Unkräuter wie beispielsweise der Ackerfuchsschwanz können im schlimmsten Fall den Verlust ganzer Ernten bedeuten und sind deshalb auch eine Gefahr für die Ernährungssicherung.

Enzym-Mutationen im Erbmaterial aufspüren

Für die neue Methode in Labers Labor sind Samen nicht mehr unbedingt nötig, dort können auch ganze Pflanzen und sogar Pflanzenteile getestet werden. Denn Bernd Laber hat es ausschließlich auf die DNS abgesehen. Der Vorteil daran: Die Landwirte können – noch während die Feldfrüchte wachsen – Unkrautpflanzen einschicken, die möglicherweise resistent sind, und müssen nicht mehr bis zum Ende der Saison auf die Samen der resistenten Unkräuter warten. Zunächst wird die DNS der vermeintlich resistenten Unkräuter gereinigt. Dann können Laber und sein Team das Erbmaterial unter die Lupe nehmen. „Bei den meisten Mutationen, die zu einer Herbizidresistenz führen, handelt es sich um Punktmutationen“, erklärt Laber. Das heißt, dass nur einer von vielen Tausend Nukleinsäurebausteinen in der DNS für das Zielenzym eines Herbizids ausgetauscht wurde. Aber schon das führt zu gravierenden Veränderungen. Das Zielenzym wird so stark verändert, dass das Herbizid nicht mehr binden kann. Das Mittel bleibt wirkungslos, die Pflanze ist resistent. In seinem Labor bestimmt Laber, in welcher Reihenfolge die Nukleinsäurebausteine in einer DNS-Probe auftreten, und prüft, ob ein Baustein ausgetauscht wurde. „So können wir gleich erkennen, ob eine Punktmutation aufgetreten ist“, sagt Laber.

Unkräuter können auch resistent werden, wenn sich im Stoffwechsel etwas derart verändert, dass ein Herbizid

schneller inaktiviert wird. Die genetischen Ursachen dieser sogenannten metabolischen Resistenzen sind jedoch wesentlich schwieriger aufzuspüren, da eines von vielen möglichen Enzymen in sehr viel größerer Menge als üblich produziert wird. Die Bayer-Experten sind jedoch optimistisch, auch auf diesem Gebiet schon bald eine Antwort geben zu können.

Die molekularbiologische Analyse bringt den Wissenschaftlern immense Vorteile. Sind Samen als Proben eingeschickt worden, kann Laber die Ergebnisse seines Kollegen Menne aus dem Gewächshaus mit Daten zum Resistenzmechanismus ergänzen. Werden hingegen Pflanzen als Proben eingeschickt, können die Forscher mithilfe der molekularbiologischen Analysen noch schneller die Frage beantworten, ob eine Resistenz vorliegt: Denn hat Laber eine Probe positiv getestet, kann Menne noch während der Saison umfangreiche Pflanzenschutzempfehlungen an den Landwirt geben.

Landwirtschaft und Umwelt profitieren gleichermaßen

„Die Palette der Bayer-Produkte bietet ein breites Spektrum von Wirkmechanismen, sodass wir eigentlich immer Empfehlungen für das erfolgreiche Resistenzmanagement geben können“, sagt Menne. Aufgrund der Ergebnisse der Bayer-Experten weiß der Landwirt dann, welches Herbizid im konkreten Fall am effektivsten wirkt. Somit kann er sehr viel gezielter gegen die entsprechenden Unkräuter vorgehen. Das spart dem Bauern meist nicht nur Geld, sondern schont auch noch die Umwelt.

➔ www.weedscience.com
Die englischsprachige Internetseite mehrerer Interessengemeinschaften gibt weiterführende Informationen zu Resistenzen im Pflanzenschutz.



Landwirtschaftshilfe: Dr. Bernd Laber (Foto u., re.) fahndet mit der DNS-Analyse im Erbgut von Unkräutern (Foto li.) nach Mutationen, die für eine Resistenz gegenüber Herbiziden verantwortlich sind. Parallel dazu testet sein Kollege Dr. Hubert Menne (Foto u., li.) im Gewächshaus-Versuch, welches Mittel noch effektiv wirkt und gegen welche Substanz die Unkräuter resistent geworden sind. Daraus leiten sie Pflanzenschutzempfehlungen für die Landwirte weltweit ab. Das trägt zur Sicherung der Ernten bei.