

Herbizidresistenz – unvermeidbar?

Faktoren	niedrig	Resistenzrisiko mittel	hoch
Fruchtfolge	vielgestaltig, mit Wechsel zwischen Sommerungen und Winterungen	eingeschränkt, vorwiegend Winterungen	kein Fruchtwechsel, und/oder nur Winterungen
Bodenbearbeitung	konventionell, mit regelmäßigem Pflugeinsatz	konservierend, mit fakultativen Pflugeinsatz	minimal, ohne Pflug, bis zur Direktsaat
Unkrautbesatz	niedrig	mittel	hoch
Unkrautbekämpfung	chemisch und mechanisch	vorwiegend chemisch, mit standortspezifischer Intensität	nur chemisch, mit hoher Intensität
Herbizideinsatz in Mischungen/Spritzfolgen je Fruchtfolgeperiode	mit mehr als 2 unterschiedlichen Wirkungsmechanismen	mit 2 unterschiedlichen Wirkungsmechanismen	mit nur einem Wirkungsmechanismus
Anwendung von Herbiziden mit demselben Wirkmechanismus	erst nach 2 Jahren	im jährlichen Wechsel	mehrmals im Jahr
Resistenzen bei vorhandenen Leitunkräutern bekannt	nein	selten	häufig
Bekämpfungsleistung in den letzten Jahren	erfolgreich bzw. wie zu erwarten	abnehmend	regelmäßig nicht mehr ausreichend

Generell sind Herbizide mit einem einfachen Wirkmechanismus (nur ein biochemischer Angriffspunkt) oder einer höheren Persistenz stärker von Resistenzentwicklung betroffen.

Die Anwendungstechnik ist ebenfalls ein wichtiger Faktor. Hierbei sind alle Einflüsse, die zu einer Wirkungsverschlechterung führen, als kritisch für die Resistenzentwicklung zu bewerten (z. B. unzureichende Aufwandmenge, ungünstiger Anwendungstermin, schlechte Anwendungsbedingungen, wirkungshemmende Tankmischungen, unsachgemäße Spritztechnik).

Wie kann Resistenz vermieden werden?

Die Basis eines erfolgreichen Resistenzmanagements ist die Anwendung einer standortgerechten, guten Ackerbautechnik:

- ausreichend vielfältige Fruchtfolge mit Wechsel von Winter- und Sommerungen sowie Blattfrüchten und Getreide.
- Neben Pflugeinsatz auch gezielte Stoppelbearbeitung zur Begrenzung des Unkrautsamenpotenzials.
- Anwendung mechanischer Unkrautbekämpfungsverfahren.
- Anbau von konkurrenzstarken Kulturen bzw. Sorten.
- Bei Herbizideinsatz den Selektionsdruck auf spezifisch widerstandsfähige Biotypen so gering wie möglich halten (Einsatzhäufigkeit auf das notwendige Maß begrenzen).

- In der Behandlungsfolge, soweit möglich, Präparate mit unterschiedlichen Wirkmechanismen einsetzen. Das gilt auch für Einzelanwendungen als Tankmischungen.

- Gezielter Wechsel der Wirkungsklassen bei notwendigen Folgebehandlungen in einer Vegetationsperiode.

Besteht Verdacht auf Herbizidresistenz, kann nur ein Resistenztest Klarheit für ein angepasstes Herbizidmanagement zur Begrenzung der Resistenz bieten.

Grundsätzlich lässt sich die Entwicklung einer Herbizidresistenz nicht durch ein sachgerechtes Wirkstoffmanagement begrenzen, sondern muss mit den genannten ackerbaulichen Maßnahmen kombiniert werden. Nur so kann die Entstehung von Bekämpfungsproblemen aufgrund von Resistenzentwicklungen aufgehalten werden.

Beratungsinstitutionen

Pflanzenschutzdienste der Länder

JKI-Informationsblatt: Herbizidresistenz

Herausgeber:
Fachausschuss Herbizidresistenz am Julius Kühn-Institut –
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Messeweg 11 – 12, 38104 Braunschweig
www.jki.bund.de - pressestelle@jki.bund.de
Gestaltung und Layout: Anja Wolck, JKI

April 2009



Informationen zur Entstehung und Vermeidung von Herbizidresistenz im Ackerbau

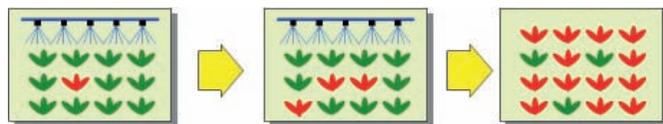
Die Entwicklung von Herbizidresistenzen ist ein weltweites Problem im Ackerbau. Seit dem regelmäßigen Einsatz von Herbiziden treten immer wieder Unkräuter/Ungräser auf, die gegen die verschiedensten Wirkstoffe widerstandsfähig sind. Derzeit sind weltweit über 600 Fälle von Herbizidresistenz gegen verschiedene Wirkstoffe bzw. Wirkmechanismen bekannt. Für die betroffenen Landwirte ist die Situation häufig dramatisch, weil in den letzten 30 Jahren kein neuer Wirkmechanismus bei Herbiziden entwickelt wurde. Es besteht daher keine Hoffnung auf neue Präparate, die eine Resistenz brechen können.

Was ist Resistenz?

Resistenz eines Unkrautes/Ungrases gegenüber einem Herbizid liegt vor, wenn einzelne Pflanzen (Biotypen) einer Unkrautpopulation eine Herbizidbehandlung überleben, die unter normalen Bedingungen eine sichere Wirkung erzielt hätte, und diese Eigenschaft an ihre Nachkommen weiter geben. Herbizidresistenz ist eine natürlich vorhandene und vererbare Fähigkeit einzelner Biotypen. Die Wahrscheinlichkeit einer Resistenz hängt von mehreren Faktoren und der jeweiligen Unkrautart ab. Für Deutschland sind hierbei Acker-Fuchsschwanz, Gemeiner Windhalm, Kamille-, Amaranth-, Gänsefuß-, Winde-, Knöterich-Arten, Franzosenkraut, Einjähriges Rispengras, Flughäfer, Gemeines Kreuzkraut, Klatschmohn, Vogel-Sternmiere und Schwarzer Nachtschatten von Bedeutung. Am häufigsten treten derzeit Resistenzen bei Acker-Fuchsschwanz und Gemeinem Windhalm auf.

Wie entsteht Resistenz?

Das Auftreten von herbizidresistenten Unkräutern ist Folge eines Selektionsprozesses durch den häufigen Einsatz von Herbiziden mit demselben Wirkmechanismus bzw. dem gleichen Wirkstoff. Dabei werden Biotypen mit einer natürlichen Widerstandsfähigkeit in ihrer Entwicklung begünstigt. Der Anteil resistenter Biotypen in der Population nimmt laufend zu, und es entstehen Bekämpfungsprobleme.



Selektion von resistenten Biotypen durch regelmäßig gleichartige Herbizidbehandlung

Welche Formen von Resistenzen gibt es?

Die zwei wichtigsten Mechanismen sind die wirkortspezifische und die metabolische Resistenz. Bei der **wirkortspezifischen Resistenz** ist der Wirkort im Unkraut verändert, so dass das Herbizid nicht mehr an seiner spezifischen Bindungsstelle angreifen kann. Diese Veränderung kann durch eine oder mehrere Punktmutationen in der Gensequenz des Unkrautes ausgelöst werden. Es entsteht eine rasche Resistenzdynamik, die schnell zu Bekämpfungsproblemen im Feld führt.

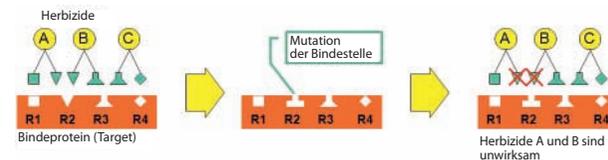
Die **metabolische Resistenz** beruht auf einer beschleunigten Entgiftung und damit Inaktivierung der Herbizide in den resistenten Biotypen. Dieser Anpassungsprozess an die Herbizidbehandlung läuft schleichend ab. Es treten langsam, aber zunehmend, Bekämpfungsprobleme auf.

Bei beiden Resistenzmechanismen können Kreuzresistenzen auftreten. Hierbei sind verschiedene Wirkstoffe, unabhängig von ihrer Einsatzhäufigkeit, gleichzeitig betroffen. Bei der wirkortspezifischen Resistenz kommt es in der Regel nur zu Kreuzresistenz zwischen Wirkstoffen der gleichen Wirkstoffgruppe (z. B. ACCase-, ALS-Hemmer oder Triazine). Die metabolische Resistenz wirkt sich dagegen häufig auf Herbizide unterschiedlicher Wirkstoffgruppen aus. Die Folgen sind generelle Bekämpfungsprobleme gegen die jeweilige Unkrautpopulation.

Das Auftreten von zwei oder mehr unterschiedlichen Resistenzmechanismen gegen mehrere Herbizide in einem Unkraut wird als multiple Resistenz bezeichnet. Sie wird derzeit in Deutschland nur bei Acker-Fuchsschwanz festgestellt.

Was begünstigt Resistenzen?

Grundsätzlich müssen verschiedene ackerbauliche und biologische Faktoren zusammentreffen, damit sich Resistenzen entwickeln. So wie nicht jede Unkrautart Resistenzen ausbildet, führt auch nicht jede Herbizidbehandlung zur Selektion von resistenten Biotypen.



Wirkortspezifische Resistenz

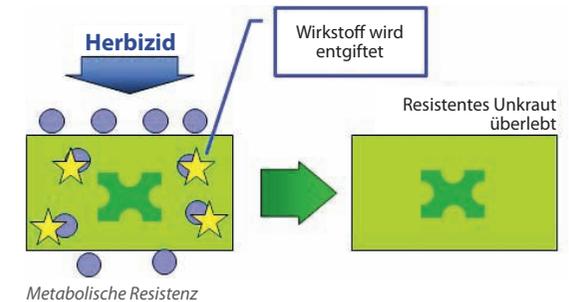
Ein zunehmendes Resistenzrisiko liegt bei sehr einfachen Anbausystemen mit Monokulturen oder nur einfachem Fruchtwechsel (z. B. Wintergetreide – Raps) mit hohem Besatz einzelner Unkrautarten (z. B. Acker-Fuchsschwanz) und einer ggf. mehrfachen Herbizidbehandlung während der Vegetationsperiode vor.

Zu den biologischen Risikofaktoren zählen eine regelmäßig hohe Besatzdichte, hohe genetische Variabilität, hohe Samenproduktion, schneller Wechsel des Samenpools und ein hohes Anpassungsvermögen an das einzelne Anbausystem und die standortspezifischen Umweltbedingungen.

Auch Anbauverfahren und Produktionstechnik können die Resistenzentwicklung fördern. Wesentliche Risikofaktoren sind hier einseitige Fruchtfolgen bis hin zur Monokultur, die die Entwicklung einzelner Unkräuter oder Ungräser besonders begünstigen (z. B. nur Winterungen in Frühsaat, die zu einer Massentwicklung von Acker-Fuchsschwanz oder Gemeinem Windhalm führt). Der vollständige Verzicht auf den Pflug und der Einsatz von Minimalbestellverfahren ermöglichen eine unmittelbare Generationsfolge bei Samenunkräutern/-gräsern und sind daher ebenfalls ein Risikofaktor.

Eine chemische Unkrautbekämpfung mit häufigem und regelmäßigem Einsatz gleichartiger Herbizide ist letztlich der „Motor“ für die Selektion von resistenten Unkräutern/-gräsern. Das Resistenzrisiko beim Herbizideinsatz hängt vom jeweiligen Wirkmechanismus, von den einzelnen Stoffeigenschaften und der Anwendungstechnik ab.

Die Wirkungsweise der Herbizide wird nach HRAC klassifiziert. Der jeweilige Buchstabencode ist in der Produktbeschreibung angegeben. Zu den besonders resistenzgefährdeten Wirkstoffgruppen gehören die sogenannten FOP's, DIM's und DEN's zur Ungrasbekämpfung (A-Gruppe; z. B. Fenoxaprop-P, Clodinafop), ALS-Hemmer (B-Gruppe; z. B. Flupyr-sulfuron, Propoxycarbazone) und Photosystemhemmer aus der Wirkstoffgruppe der Triazine und Harnstoffderivate (C-Gruppe; z. B. Isoproturon, Chlortoluron).



Metabolische Resistenz