

6) Feldhygiene vermeidet die Einschleppung und Verbreitung von (resistenten) Unkrautsamen über Geräte (z. B. Lohnmährescher und Strohballenpresse), organischen Dünger, Substrat oder Saatgut.

7) Konkurrenzkräftige *Sorten* mit starkem Blattapparat und dichtem Wurzelwerk zeigen eine stärkere Konkurrenzkraft.

8) Hohe Saatstärken führen zu dichteren Beständen mit höherer Unkrautunterdrückung.

9) Mehrjähriger Feldfutterbau kann genutzt werden, um die weitere Entwicklung bereits resistenter Populationen zu unterdrücken und damit den Besatzdruck in der Fruchtfolge zu reduzieren.

10) Aufwandmengen, Applikationstechnik und Einsatzzeitpunkt (Entwicklungsstadien der Unkräuter, Wetter- und Bodenbedingungen) sind so zu wählen, dass mit dem Herbizid ein hoher Wirkungsgrad erreicht werden kann.

11) Gezielter Wechsel der Wirkungsklassen bei Spritzfolgebehandlungen und in Tankmischungen in der Kultur und über die Fruchtfolge reduziert den Selektionsdruck für resistente Unkräuter und Ungräser. Die Einsatzhäufigkeit von Herbiziden mit einem hohen Resistenzrisiko ist so gering wie möglich zu halten.

12) Reduzierung der Häufigkeit von Herbizidanwendungen ist die effektivste Möglichkeit, um die Selektion von resistenten Unkräutern oder Ungräsern zu vermindern. Sind bisher keine resistenten Ungras- oder Unkrautpopulationen auf der Fläche vorhanden, ist die Berücksichtigung von Schadensschwellen hierfür ein geeignetes Mittel. Ist Technik zur teilflächenspezifischen Behandlung verfügbar und der Einsatz alternativer, mechanischer Bekämpfungsverfahren möglich, kann die Häufigkeit des Einsatzes von Herbiziden verringert werden.

Was tun bei einem Resistenzverdacht?

Im Verdachtsfall kann nur mit einem Resistenztest die Art und Intensität der jeweiligen Herbizidresistenz bestimmt werden. Die Untersuchung von Blatt- oder Samenproben:

- zeigt den Umfang und die Resistenzintensität der betroffenen Herbizide;
- kann die vorhandenen Resistenzmechanismen bestimmen;
- ermöglicht die Entwicklung eines spezifischen, langfristigen Resistenzmanagements.

Das Wichtigste in Kürze

- Die Herbizidresistenz ist eine ernsthafte Gefahr für den konventionellen Ackerbau. Sie gefährdet die Ertragsleistung und Anbaufähigkeit von Ackerbaukulturen.
- Die Intensität des Herbizideinsatzes zu erhöhen, ist nur ein sehr kurzfristiger und zum Scheitern verurteilter Ansatz, um eine ausreichende Unkrautkontrolle zu realisieren. Langfristig kann nur ein integriertes Konzept mit vielfältigen ackerbaulichen Maßnahmen die Resistenzentwicklung einschränken.
- Aufgrund der hohen Anzahl an potenziell resistenzfähigen Unkraut- und Ungrasarten und den unterschiedlichen Anbaubedingungen ist ein standort- und betriebsspezifisches Resistenzmanagement erforderlich, das in Zusammenarbeit mit der Fachberatung erstellt und weiter entwickelt wird.

Herausgeber:
Fachausschuss Pflanzenschutzmittelresistenz - Herbizide am Julius Kühn-Institut - Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Messeweg 11 - 12, 38104 Braunschweig
www.julius-kuehn.de - pressestelle@julius-kuehn.de

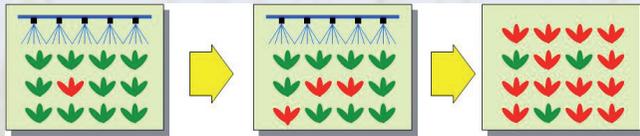
Das Julius Kühn-Institut ist eine Einrichtung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)
Stand: November 2019
Doi 10.5073/20210531-112831

Entstehung und Management von herbizidresistenten Unkräutern und Ungräsern im Ackerbau

Das Auftreten von Unkräutern und Ungräsern, die gegen eingesetzte Herbizide resistent sind, ist für viele Landwirte in Deutschland real geworden. Selbst wenn Mittel mit unterschiedlichen Wirkungsmechanismen angewendet werden und die Behandlungintensität erhöht wird, ist der Bekämpfungserfolg auf diesen Flächen nicht mehr ausreichend. Daher gewinnen neben dem gezielten Einsatz von Herbiziden acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen sowie nicht-chemische Bekämpfungsmaßnahmen an Bedeutung. Sie schränken das Auftreten resistenter Unkräuter und Ungräser ein oder verbessern das Management bereits resistenter Populationen.

Wie entsteht Resistenz?

Herbizidresistente Unkräuter bzw. Ungräser treten auf, wenn auf einer Fläche wiederholt Herbizide mit demselben Wirkmechanismus bzw. dem gleichen Wirkstoff in der Fruchtfolge eingesetzt werden. Dabei überleben einzelne Pflanzen, die eine geringere Herbizidempfindlichkeit haben, und produzieren Samen. Der Anteil resistenter Pflanzen in der Population nimmt so laufend zu. Es entstehen Bekämpfungsprobleme.



Selektion von resistenten Biotypen einer Unkrautart (rot) durch wiederkehrenden Einsatz von Herbiziden mit gleichem Wirkmechanismus

Wieso hat das Auftreten von Resistenzen so stark zugenommen?

Ackerbauliche Faktoren:

- Enge, getreidereiche Fruchtfolgen mit hohem Besatz einzelner, schwer bekämpfbarer Unkrautarten (z. B. Acker-Fuchsschwanz) und einer intensiven Herbizidbehandlung während der Anbauperiode bzw. innerhalb der Fruchtfolge.
- Frühe Aussaat von Winterungen, was zu einer erheblich höheren Besatzdichte von z.B. Acker-Fuchsschwanz oder Gemeinem Windhalm in der Kultur führt.
- Langjährig einseitig durchgeführte Bodenbearbeitung. Dies erhöht die Besatzdichte und das Samenpotenzial bei Samenunkräutern/-gräsern.

Technische Faktoren:

- In den letzten 30 Jahren wurde kein neuer Wirkmechanismus bei Herbiziden entwickelt.
- Herbizide verlieren aufgrund der Änderung der Zulassungsvoraussetzungen ihre Zulassung. Dadurch verringert sich das Spektrum an verfügbaren Herbiziden.

Beurteilen Sie Ihr Resistenzrisiko (Quelle: modifiziert nach K. Gehring und HRAC)

	niedrig	mittel	hoch
Fruchtfolge	vielseitig, mit Wechsel zwischen Sommerungen und Winterungen	eingeschränkt, vorwiegend Winterungen	keine Fruchtfolge und/oder nur Winterungen
Nicht-chemische Unkrautbekämpfung	regelmäßig	manchmal	nie
Saatzeit von Winterweizen	nach Mitte Oktober	Ende September bis Mitte Oktober	regelmäßig Anfang bis Ende September
Herbizideinsatz in Mischung/Spritzfolge in der Fruchtfolge	mehr als zwei unterschiedliche Wirkmechanismen	zwei unterschiedliche Wirkmechanismen	ein Wirkmechanismus
Anwendung von Herbiziden mit hohem Resistenzrisiko (ALS- und ACCase-Hemmer)	höchstens 1x in drei Jahren	1 bis 2x in drei Jahren	jährlich
Anwendung von Gräser-Herbiziden im Voraufbau	häufig	manchmal	selten
Unkrautbesatz	niedrig	mittel	hoch
Resistente Unkräuter oder Ungräser im Anbaugesamt	keine	wenig	häufig
Unkraut-Bekämpfungsleistung in den letzten Jahren	gut bis sehr gut	gut bis ausreichend	unzureichend

Welche Unkrautarten sind in Deutschland von Herbizidresistenz betroffen?

- Acker-Fuchsschwanz

Dies ist die in Deutschland am stärksten von Resistenz betroffene Unkrautart. Während anfänglich nur bestimmte Wirkstoffe betroffen waren, treten zunehmend Populationen mit multipler Resistenz auf, in denen selbst die Wirksamkeit von Herbiziden mit unterschiedlichen Wirkmechanismen nicht mehr ausreichend ist. Das häufigere Auftreten von Wirkortresistenzen verschärft diese Entwicklung. Zunehmend wird auch bei verschiedenen Bodenherbiziden - wie z. B. Flufenacet - eine Wirkungsbeeinträchtigung festgestellt.

- Gemeiner Windhalm

Die in einigen Anbauregionen übliche Behandlungspraxis mit Sulfonylharnstoff-Herbiziden im Frühjahr provozierte eine rasche Resistenzentwicklung gegenüber Herbiziden dieser Wirkstoffklasse. Bei alternativen Herbiziden mit einem anderen Wirkmechanismus wie ACCase-Hemmern werden in Einzelfällen ebenfalls bereits Resistenzen festgestellt.

- Weidelgras-Arten

Resistenzen treten regional gegenüber verschiedenen blattaktiven Herbiziden (HRAC A und B) auf. Die sehr begrenzte Verfügbarkeit noch ausreichend wirksamer Präparate erschwert die chemische Bekämpfungsfähigkeit erheblich.

- Gemeine Hühnerhirse

Erste Fälle von Resistenz gegenüber Herbiziden aus der Gruppe der Sulfonylharnstoffe deuten auf das bereits bekannte hohe Resistenzpotenzial der Hühnerhirse hin. Anbaubedingungen mit intensiven Mais-Fruchtfolgen und regelmäßiger Anwendung von Sulfonylharnstoffen sind besonders gefährdet.

Resistenzvermeidung: Was kann getan werden?

Entscheidend ist die Vielfalt der eingesetzten Maßnahmen. Hier zeigen wir die wichtigsten Anti-Resistenzmaßnahmen für ein betriebs- und standortspezifisches Resistenzmanagement auf:

- 1) Vielgliedrige Fruchtfolgen mit einem ausgewogenen Anteil an Winter- und Sommerungen sowie Blatt- und Halmfrüchten führen zu einem artenreicheren und auch leichter zu kontrollierenden Unkrautbesatz ohne viele schwer bekämpfbare Unkräuter oder Ungräser. Der Anbau von Zwischenfrüchten im Spätsommer kann die Unkrautentwicklung zusätzlich bis in das kommende Frühjahr begrenzen.
- 2) Scheinsaat („falsches Saatbett“) ermöglicht die Bekämpfung von früh keimenden Ungräsern wie Acker-Fuchsschwanz und Weidelgras-Arten und reduziert den Besatz in der Kultur, wenn diese anschließend ohne erneute Bodenbewegung ausgesät wird.
- 3) Später Saattermin bei Wintergetreide begrenzt die Entwicklung von im Herbst auflaufenden Ungräsern wie Acker-Fuchsschwanz oder Gemeinem Windhalm und unterstützt damit die Bekämpfungsmöglichkeiten.
- 4) Situatives Pflügen nach starker Verungrasung des Bestandes und hohem Sameneintrag verlagert die Unkrautsamen in tiefere Bodenschichten und behindert/zerstört damit ihre Entwicklungsfähigkeit.
- 5) Mechanische Unkrautbekämpfung mit Striegel oder Hacke kann als Alternative zu Herbiziden (Hackstriegel) oder in Kombination mit chemischen Verfahren (Reihenhacke mit Bandspritze) eingesetzt werden.