

Entwicklung von Resistenzen: Ein natürlicher Prozess

Die Entwicklung von Resistenzen ist eine natürliche Erscheinung und Teil der Evolution. Es handelt sich dabei um die Fähigkeit aller Lebensformen, sich und ihre Nachkommen an ihre sich kontinuierlich oder plötzlich sich ändernden Umweltbedingungen anzupassen.

Alle Lebewesen einer Art zeichnen sich durch bestimmte, genetisch fixierte Eigenschaften aus. Dennoch variieren alle Organismen innerhalb einer Art in ihren Merkmalen, d.h. dass zwei Individuen derselben Art nie genau gleich sind - mit Ausnahme eineiiger Zwillinge. Ob sich diese Eigenschaftsvariationen positiv oder negativ auf das Überleben der Individuen auswirken, ist abhängig vom Standort und den Bedingungen, die dort herrschen. Diejenigen, die am besten an die Standortbedingungen angepasst sind oder bei sich ändernden Bedingungen in der Lage sind, die für ihr Überleben notwendigen Eigenschaften zu entwickeln oder zu erwerben, sind gegenüber allen anderen, die das nicht können, im Vorteil. Umweltbedingungen, die einen Einfluss auf das Überleben von Individuen oder Populationen haben, bezeichnet man auch als Selektionsfaktoren, da auf ihrer Grundlage eine Auswahl/Selektion abläuft. Die auf die Lebewesen einwirkenden Selektionsfaktoren bezeichnet man als Selektionsdruck.

Das bekannteste Beispiel für eine solche natürliche Selektion ist der Birkenspanner in England. Ursprünglich waren die Falter durch ihre hellgefleckten Flügel auf den hellen Birkenstämmen gut vor Vögeln geschützt. Durch die Luftverschmutzung während der Industrialisierung wurden die Baumstämme dunkler. Zufällig dunkler gefärbte Falter waren seither besser getarnt als hellere und wurden weniger von Vögeln gefressen. Sie konnten sich deshalb verstärkt vermehren und die dunkle Färbung an ihre Nachkommen weitergeben. Durch natürliche Auslese fand eine Anpassung an veränderte Umweltbedingungen statt.

Resistenzen in der Landwirtschaft

Beruhend auf diesem natürlichen Prozess entstehen auch in der landwirtschaftlichen Praxis immer wieder Resistenzen, z.B. bei Schadinsekten gegenüber Wirkstoffen, die sie bekämpfen sollten (Insektizidresistenz), oder von Unkräutern gegen Pflanzenschutzmittel, die ihren Aufwuchs reduzieren sollen (Herbizidresistenz). Alle Mittel, die gegen Konkurrenten, Krankheitserreger oder Schädlinge in der Landwirtschaft eingesetzt werden, können kurz-, mittel- oder langfristig unwirksam werden, da Schadinsekten, Unkräuter, Pilze etc. Resistenzen bilden können.

Die Entstehung solcher Resistenzen basiert darauf, dass der ständige Einsatz von Insektiziden, Herbiziden, Fungiziden etc. als Umweltbedingung zu betrachten ist, die einen Selektionsdruck auf die zu bekämpfenden Organismen ausübt. Diejenigen Individuen, die auf Grund ihrer genetischen Ausstattung zufällig eine Toleranz oder Widerstandsfähigkeit gegen das eingesetzte Mittel aufweisen, werden überleben und können sich darüber hinaus optimal fortpflanzen: Ihr Genotyp besetzt nun diejenige ökologische Nische, die er zuvor mit allen Artgenossen teilen musste. Das wiederum führt dazu, dass die Anzahl der resistenten Organismen - des resistenten Genotyps - sprunghaft ansteigt.

Da insgesamt die Anzahl der zur Verfügung stehenden Mittel - seien es nun Insektizide, Herbizide, Fungizide - immer geringer wird und die Ansprüche an deren Qualität aus Gründen des Verbraucher-, Anwender- sowie Umweltschutzes wiederum steigt, stehen immer weniger Wirkstoffe in den einzelnen Bereichen zur Verfügung. Deshalb kommt es zur wiederholten Anwendung gleicher Mittel, was den Selektionsdruck erhöht. Das geht so lange, bis das spezielle Mittel nicht mehr eingesetzt werden kann, da es wirkungslos geworden ist.

Maßnahmen

Kein Landwirt ist daran interessiert, dass Pilze, Insekten, Unkräuter oder andere für die landwirtschaftliche Produktion schädliche Organismen Resistenzen ausbilden, hat er die Ertrags- und damit Einkommensausfälle doch direkt zu verkraften. Es gilt also, Resistenzvermeidungsstrategien zu beachten und zu entwickeln. Zu solchen Strategien gehören z.B. Bodenbearbeitungsmaßnahmen, Anbau von standortangepassten und möglichst widerstandsfähigen Sorten, Wechsel zwischen den Kulturen auf dem Acker, Wirkstoffwechsel (sofern genügend unterschiedliche Mittel zur Verfügung stehen) und die sachkundige Ausbringung von Wirkstoffen (nur wenn notwendig und in angepasster Menge), um den Selektionsdruck zu reduzieren. Alle diese Maßnahmen tragen dazu bei, die Bildung von Resistenzen einzudämmen, können sie allerdings - streng genommen - nicht verhindern, sondern nur verzögern.