

28. HÜLSENBERGER GESPRÄCHE

Resistenzzüchtung bei Nutzpflanzen

Prof. Dr. Christian Jung, Kiel

Nutzpflanzen sind verschiedenen Arten von Stress ausgesetzt. Diese lassen sich in die beiden Kategorien abiotischer und biotischer Stress einteilen. Zum abiotischen Stress gehören Kälte- und Froststress, Trockenheits- und Salzstress sowie Stress durch Bodenversauerung und Staunässe. Die Züchtung von Nutzpflanzen mit Toleranz gegen abiotischen Stress hat in vielen Regionen der Erde (z.B., aride Gebiete) Priorität, weil oftmals keine pflanzenbaulichen Maßnahmen zur Verfügung stehen, um dem Stress zu entkommen.

In diesem Vortrag soll aber vor allem die Verbesserung der Resistenz gegen Krankheiten und Schädlinge im Vordergrund stehen, die als biotischer Stress bezeichnet werden. Die Verbesserung der Resistenz dient der Ertragssicherheit, in dem eine Sorte unter verschiedenen Umweltbedingungen (hier: hoher oder niedriger Befallsdruck) gleichbleibende Erträge realisieren kann.

Die Koevolution von Pflanzen und deren Schaderregern hat auf beiden Seiten zur Ausbildung komplexer genetischer Systeme geführt. Schaderreger haben Gene entwickelt, mit denen sie Resistenzbarrieren durchbrechen können. Auf der anderen Seite haben Pflanzen Resistenzgene entwickelt, mit denen sie auf den Angriff der Schaderreger reagieren können. Dies macht sich die Pflanzenzüchtung zunutze, allerdings mit unterschiedlichen Intensitäten und Erfolgen.

Resistenzen gegen Virose hatten immer absolute Priorität, weil diese nicht anders zu bekämpfen sind. Im Extremfall ist eine Kulturart nur noch anbauwürdig, wenn resistente Sorten vorhanden sind. Beispiele sind bodenbürtige Virose bei Zuckerrüben und Gerste oder insektenübertragene Virose bei Kartoffeln. In den meisten Fällen werden hier monogene Resistenzen verwendet, die züchterisch leicht zu bearbeiten sind. Die Resistenzzüchtung gegen pilzliche Schaderreger und Oomyceten hat dagegen unterschiedliche Erfolge vorzuweisen. So konnte die Resistenz gegen luftbürtige Pilze im Getreide deutlich verbessert werden, während Resistenzen gegen die Kraut- und Knollenfäule schnell durchbrochen wurden.

In den letzten Jahren haben Schäden durch tierische Schädlinge stark zugenommen. Dies ist zum einen durch engere Fruchtfolgen begründet. Zum anderen stehen immer weniger Wirkstoffe zur Bekämpfung von Insekten, Nematoden und anderen Invertebraten zur Verfügung. Das Problem wird in Zukunft durch den Klimawandel verschärft, weil sich die Reproduktionsraten von Schädlingspopulationen mit steigender Temperatur erhöht.

Für die Resistenzzüchtung spielen genetische Ressourcen eine wichtige Rolle. Oft sind Resistenzallele nur in Landsorten oder verwandten Wildarten zu finden. Die Genomforschung eröffnet hier neue Möglichkeiten, Genbanken systematisch nach alternativen Resistenzallelen zu durchsuchen (allele mining). Sehr erfolgreich waren gentechnisch erzeugte Resistenzen gegen Insekten und Viren, die seit über 25 weltweit genutzt werden und sich als stabil erwiesen haben. Nur in der EU können sie aus politischen Gründen nicht genutzt werden.

Ein Problem stellt das Durchbrechen der Resistenz durch Schaderreger dar. Dies passiert bei luftbürtigen Pilzen relativ schnell, während die Resistenz gegen bodenbürtige Schaderreger allgemein dauerhafter ist. Daher ist es das Ziel, dauerhafte Resistenz zu erzeugen. Das gelingt durch Einkreuzen polygener (quantitativer) Resistenzen, durch Sortenmischungen (Vielliniensorten) oder Anhäufung verschiedener monogener Resistenzallele und -Gene in einer Sorte. Die markergestützte sowie genomische Selektion erlangt zunehmende Bedeutung, weil

28. HÜLSENBERGER GESPRÄCHE

Resistenztests insbesondere mit tierischen Schaderregern schwierig und zeitaufwendig sind. Der Resistenz gegen Krankheiten und Schädlinge kommt aber in Zukunft steigende Bedeutung zu, weil der chemische Pflanzenschutz, mit dem viele Schaderreger sicher kontrolliert werden können, aus gesellschafts- und umweltpolitischen Gründen immer mehr zurückgedrängt wird. Allerdings besteht hier großer züchterischer Nachholbedarf, weil die Resistenzzüchtung wegen der Verfügbarkeit billiger chemischer Pflanzenschutzmittel in der Vergangenheit stark vernachlässigt wurde.