

Pflanzenproduktion und Klimaresilienz

Prof. Dr. Andreas Stahl, Julius-Kühn-Institut, Quedlinburg

Der Klimawandel wirkt sich zunehmend spürbar auf die Pflanzenproduktion in Europa aus und stellt die Landwirtschaft vor erhebliche Herausforderungen. Häufigere Hitzewellen, veränderte Niederschlagsmuster sowie ein verändertes Schädlingsspektrum beeinflussen Wachstum, Ertrag und Qualität landwirtschaftlicher Kulturen in zunehmendem Maße.

Um den negativen Auswirkungen entgegenzuwirken, ist die Pflanzenproduktion gefordert, sich an die veränderten Umweltbedingungen anzupassen. Im komplexen Zusammenspiel von Genotyp, Umwelt und Management stellt die züchterische Verbesserung von Kulturpflanzen einen zentralen Hebel zur Anpassung an aktuelle und zukünftige Anbaubedingungen dar. Umfangreiche empirische Evidenz belegt, dass die konventionelle Pflanzenzüchtung über Jahrzehnte hinweg erhebliche Ertragssteigerungen ermöglicht hat. Darüber hinaus zeichnen sich moderne Sorten durch eine erhöhte Stabilität unter variierenden Umweltbedingungen sowie durch verbesserte Eigenschaften hinsichtlich Krankheitsresistenz, Stresstoleranz und Nährstoffeffizienz aus. Die Pflanzenzüchtung hat damit maßgeblich zu einer nachhaltigeren landwirtschaftlichen Produktion beigetragen.

Vor diesem Hintergrund untersucht der Beitrag die Frage, wie die Pflanzenzüchtung künftig über die bislang überwiegend passive Anpassung hinaus gezielt auf die zu erwartenden klimatischen Veränderungen ausgerichtet werden kann. Im Mittelpunkt stehen dabei sowohl die Steigerung der Nährstoff- und Wassereffizienz als auch die Verbesserung der Resistenz etablierter Kulturarten gegenüber einem sich wandelnden Spektrum an Viren, Schadinsekten und pilzlichen Krankheitserregern. Darüber hinaus wird die Anpassung bislang unterrepräsentierter Kulturarten betrachtet. So könnte beispielsweise der Etablierung von Sorghum-Hirse als weitere C4-Pflanze künftig eine wachsende Bedeutung zukommen. Voraussetzung für eine erfolgreiche Integration in den Anbau sind jedoch insbesondere eine verbesserte Kältetoleranz sowie ein optimiertes Abreifeverhalten.

Zur Bewältigung der Herausforderungen einer sich verändernden Umwelt ist ein vertieftes Verständnis der genetischen Faktoren, die ertragsbildende und ertragssichernde Merkmale beeinflussen, unverzichtbar. Durch die Verfügbarkeit umfassender Genom-sequenzierungsdaten, neuer nicht-invasiver Phänotypisierungsverfahren sowie moderner Methoden der Datenanalyse einschließlich künstlicher Intelligenz lassen sich die Zusammenhänge zwischen Genotyp und Phänotyp unter unterschiedlichen Umweltbedingungen zunehmend präziser analysieren.

Es ist zu erwarten, dass die Kombination klassischer Züchtungsansätze mit modernen biotechnologischen und datenbasierten Methoden künftig einen zentralen Baustein der Anpassung der Pflanzenproduktion an den Klimawandel darstellen wird. Zugleich sind Forschung und Praxis gefordert, sich von geringdimensionalen einfachen Merkmalsbeziehungen zu lösen und die realisierte Sortenleistung stärker als dynamische Ausprägung innerhalb eines hochdimensionalen G×E×M-Kontinuums zu verstehen. Für eine optimale Ausschöpfung des genetischen Potenzials muss die Genetik daher stets im Kontext eines optimierten Pflanzenbaus unter Einsatz zunehmend präzisionslandwirtschaftlicher Verfahren betrachtet werden.