

Die Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation e.V. (GFPI) ist ein gemeinnütziger Verein mit 62 Mitgliedsunternehmen. Die zumeist klein- und mittelständischen Mitgliedsunternehmen sind in der Pflanzenzüchtung tätig oder befassen sich entlang der Wertschöpfungskette mit pflanzlichen Produkten oder Dienstleistungen.

Die GFPI initiiert und begleitet Forschungs Kooperationen der vorwettbewerblichen Gemeinschaftsforschung auf nationaler und internationaler Ebene und entwickelt branchenübergreifende Forschungsstrategien.

Die GFPI hat ein Verbindungsbüro in Brüssel, um nationale Forschungsaktivitäten und europäische Pflanzenforschung zu vernetzen.

Kontakt

Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation e.V. (GFPI)

Kaufmannstraße 71
53115 Bonn

Telefon +49 228 98581-40
Telefax +49 228 98581-19
E-Mail gfp@bdp-online.de
Web www.gfpi.net

Die vorgestellten Projekte zu Triticale, Weizen, Roggen und Raps werden vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bildnachweis:

Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation e.V. (GFPI); NPZ Innovation GmbH, Hohenlieth; Universität Gießen, Professur für Pflanzenzüchtung; Universität Hohenheim Landessaatzuchtanstalt; Liebniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) Gatersleben; Hochschule Osnabrück

Datenschutzerklärung:
Die GFPI e.V. nimmt den Datenschutz sehr ernst. Unsere Datenschutzerklärung finden Sie unter <https://www.bdp-online.de/de/GFPI/Datenschutz/>

In dem von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe von 2012 bis 2017 geförderten Gemeinschaftsforschungsprojekt „PredBreed“ wurde die selbstfahrende „BreedVision“-Plattform zur sensorbasierten Phänotypisierung von Feldversuchen bei Getreide entwickelt. Diese besteht aus einem Trägerfahrzeug, das auf unterschiedliche Parzellengrößen und Pflanzenhöhen eingestellt werden kann und modular mit unterschiedlichen Sensoren, Kameras und hochauflösenden, bildgebenden Lichtgittern ausgerüstet ist. Durch Sensorfusion können die Daten der verschiedenen Systeme gemeinsam zur Vorhersage von Pflanzeigenschaften genutzt werden.

Die Hochschule Osnabrück hat gemeinsam mit der Landessaatzuchtanstalt Hohenheim durch die Kombination von phänotypischen und genotypischen Daten an Triticale-Zuchtmaterial das Potenzial der genomischen Selektion für die Sortenentwicklung aufgezeigt. Zur Kalibration der Plattform für das Merkmal Gesamtpflanzenbiomasseertrag wurden Experimente mit den Getreidearten Triticale, Roggen und Weizen durchgeführt. Mit den entwickelten Kalibrationsmodellen könnte der Gesamtpflanzenertrag von Triticale zerstörungsfrei und präzise bestimmt werden. Die Ergebnisse zeigen bei Triticale ein großes, züchterisch nutzbares Potenzial zur Steigerung der Biomasseleistung auf.

Das laufende Forschungsprojekt „SENSELGO“ hat das Ziel, Triticale als ressourceneffiziente Rohstoffpflanze mittels Präzisionszüchtung zu etablieren. Hierzu werden Phänotypisierungsmethoden weiterentwickelt, um neben dem Biomasseertrag auch ertragsbildende Merkmale wie die Fotosyntheseaktivität und physiologische Merkmale zu erfassen. Diese werden mit modernen Verfahren der Genotypisierung, Genomik und Bioinformatik so kombiniert, dass eine Vorhersage der gewünschten Eigenschaften im Züchtungsprozess ermöglicht wird. Mit einem neuen Sensor, dem „Lichtgitterkamm“, soll erstmals die Anzahl und die Verteilung der Ähren tragenden Halme erfasst und somit die Bestandsdichte in der gesamten Getreideparzelle bestimmt werden. Zur Identifizierung von Getreidepflanzen mit einem geringeren Düngerbedarf ist ein Feldversuch mit vier Stickstoffdüngungsstufen Teil dieses Projektes. Die Maximierung des Biomasseertrags bei niedrigerem Verbrauch an Düngemitteln bedeutet eine optimale Ressourceneffizienz.



Das 2017 gestartete und von NPZ Innovation GmbH koordinierte Verbundprojekt „RapiD“ mit zwei beteiligten Rapszüchtungsunternehmen, einem kommerziellen Systemanbieter und drei Wissenschaftspartnern hat das Ziel, neue nicht-invasive Phänotypisierungsmethoden zur Erfassung von ertragsbildenden Faktoren beim Raps zu entwickeln, in der Praxis zu erproben und neues Pflanzenmaterial für die Züchtung zu identifizieren.

In Gewächshaus- und Feldversuchen werden Sensoren für ertragsrelevante Merkmale kalibriert und für die Entwicklung von Algorithmen verwendet. Taugliche Sensoren werden anschließend an Trägerfahrzeugen und an Drohnen (UAV unmanned aerial vehicle- unbemanntes Luftfahrzeug) montiert und für die Phänotypisierung von verschiedenen Rapsgenotypen in Leistungsprüfungen unter Praxisbedingungen genutzt. In einem ersten Schritt müssen dazu Ertragskomponenten im Gewächshaus und Feld mit sehr arbeits- und zeitaufwendigen klassischen Methoden erfasst werden.

In einem weiteren laufenden Forschungsverbund „RoggenDIV“ der KWS LOCHOW GMBH mit einem Züchtungsforschungsinstitut werden genomische und spektrometrische Methoden eingesetzt, um genetisches Material gezielt für die Verbesserung des Biomasseertrages von Roggen zu identifizieren. Biomasse- und Kornleistung sind züchterisch komplexe Merkmale und erfordern eine hohe genetische Diversität im Zuchtmaterial sowie Methoden zur effizienten Erschließung und Nutzung dieser Diversität.

Zur Entwicklung von effizientem Biomasse-Roggen für den einheimischen Markt werden Nachkommen von Elite-Elternlinien in mehrortigen und mehrjährigen Feldversuchen geprüft und mittels genomischen Verfahren werden die Biomasse- und Kornertragsleistung in Parzellen analysiert. Mit Drohnen werden während der Vegetationsperiode Hyperspektral-Daten der Parzellen aufgenommen. Durch eine umfassende Analyse der genomischen, spektrometrischen und phänotypischen Daten wird eine bessere Vorhersage relevanter Biomasse-Eigenschaften angestrebt.



Feldphänotypisierung

Innovative Technologien für
die Pflanzenzüchtung

Die Herausforderungen

Die Nutzung fossiler Rohstoffe als Energiequelle und Basisrohstoff für viele industrielle Produktionsprozesse stößt aufgrund schwindender Ressourcen und dem Ausstoß an klimaschädlichen Treibhausgasen an ihre Grenzen. Gleichzeitig gewinnt die Sicherung der Versorgung einer stetig wachsenden Weltbevölkerung mit Nahrung, Kleidung, Artikeln des täglichen Bedarfs, Baustoffen, Industriegütern, Energie und Kraftstoffen an Bedeutung.

Die Landwirtschaft ist besonders gefordert, diese wachsenden Bedarfe zu befriedigen, ohne den Ressourcenverbrauch an Wasser, Energie und Boden weiter zu erhöhen. Pflanzen spielen dabei eine zentrale Rolle. Sie nehmen bei ihrem Wachstum große Menge an Kohlendioxid (CO₂) aus der Atmosphäre auf und nutzen es für den Aufbau von Stärke, Protein und Öl. Bei der Nutzung pflanzlicher Biomasse wird nur die Menge an CO₂ freigesetzt, die zuvor durch die Photosynthese fixiert wurde. Damit verfügen Pflanzen über einen im wahrsten Sinne klimaneutralen Lebenszyklus!

Die verstärkte Nutzung von biologischen Ressourcen und Prozessen stellt die Zukunftsstrategie für den Umbau unserer auf fossilen Rohstoffen und Energien basierten Wirtschaft dar. Eine solche Wirtschaft heißt **Bioökonomie**.



Neue Sorten für vielseitige Nutzung

Sorten mit besseren Eigenschaften stellen die Basis für „biobasiertes Wirtschaften“ dar. Die Entwicklung innovativer Sorten ist für Pflanzzüchter immer eine neue Herausforderung, da der Züchtungsprozess viele Jahre dauert und von Beginn an bereits die Züchtungsziele für die Zukunft berücksichtigt werden müssen. Neben den Nutzungsrichtungen Nahrung, Futter oder als nachwachsende Rohstoffe für die stoffliche oder energetische Nutzung sind Resistenzen gegen Pilzkrankheiten, Viren und tierische Schaderreger sowie gute Qualitätseigenschaften und eine hohe Nährstoffeffizienz wichtige Eigenschaften neuer Pflanzensorten. Weitere komplexe Merkmale wie beispielsweise die Trockenstresstoleranz gewinnen für die Landwirtschaft an Bedeutung, da Wetterextreme häufiger auftreten werden. Ziel ist es, ertragreiche, qualitativ hochwertige Pflanzen mit weniger Pflanzenschutzmitteln und Dünger zu erzeugen.

Bereits heute muss der Züchter bis zu 60 verschiedene Merkmale im Züchtungsprozess berücksichtigen. Die Entwicklung einer neuen Sorte dauert zwischen 10 und 15 Jahre. Aktuell können Landwirte, Gärtner und Verbraucher aus einem Sortiment von über 3.000 zugelassenen Sorten bei landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Kulturen auswählen.



Neue Werkzeuge unterstützen die Pflanzenzüchtung

Die Ausprägung der Pflanzenmerkmale wird vom Züchter während der Wachstumsperiode im Zuchtgarten beobachtet und bewertet. Dieser Vorgang wird als Bonitur oder Phänotypisierung bezeichnet und muss zu den für die Einzelmerkmale besten Zeitpunkten erfolgen. Die Pflanzhöhe oder die Anzahl der gebildeten Pflanzentriebe bei Getreide lässt sich relativ einfach messen, erfordert allerdings einen hohen Arbeitsaufwand, da der Züchter sich jede Pflanze ansehen muss. Bestimmte Merkmale wie beispielsweise Krankheitsbonituren müssen in Zeitabständen wiederholt erfasst werden, um den Befallsverlauf von Krankheiten bewerten zu können.

Verfahren zur automatischen Pflanzenphänotypisierung mit Sensoren können den Züchter unterstützen und objektive Messdaten bereitstellen. Aktuell arbeiten viele wissenschaftliche Gruppen, kommerziell tätige Unternehmen und Pflanzzüchter an Sensorsystemen, um verschiedenste Pflanzeigenschaften – zum Beispiel den Blühbeginn, die Biomasse oder auch den Krankheitsbefall – schnell, objektiv und kostengünstig erfassen zu können.



Was ist Feldphänotypisierung?

Die wesentliche Herausforderung der Pflanzzüchter besteht darin, die Sortenkandidaten mit den besten Kombinationen aus Ertrag, Qualität, Krankheitsresistenz, agronomischen Eigenschaften und Stresstoleranz in Feldversuchen zu identifizieren. Die Gesamtheit aller sichtbaren Merkmale einer Pflanze wird als Phänotyp bezeichnet. Die Erfassung oder Analyse dieser sichtbaren Merkmale nennt man Phänotypisierung. Die Messungen von Ertragsparametern und visuelle Bonituren sind bisher die entscheidenden Selektionskriterien für die Auswahl einer zukunftssträchtigen Sorte.

Verfahren zur automatischen Pflanzen-Phänotypisierung werden bereits heute in Klimakammern, Gewächshäusern oder Pflanzenkulturhallen erfolgreich eingesetzt. Diese quantitative Analyse pflanzlicher Strukturen und Funktionen ermöglicht es Forschern auch, die Ausmaße der Wurzeln oder die Anzahl der Blätter mit automatischen Systemen zu analysieren. Das Pflanzenwachstum wird stark durch Standorteinflüsse wie Klima und Boden geprägt. Die Herausforderung besteht darin, die Hochdurchsatz-Phänotypisierung auf Freilandbedingungen zu übertragen und sie für die Pflanzenzüchtung als zusätzliches Werkzeug nutzbar zu machen. Die Pflanzen werden dabei mit „nicht-invasiven“ Methoden untersucht und können somit unbeschädigt weiter wachsen.

Mehrere von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe geförderte Forschungsvorhaben haben das Ziel, die Hochdurchsatz-Phänotypisierung für die praktische Züchtung nutzbar zu machen. Die Projekte werden als GFPI-Gemeinschaftsforschungsprojekte oder von Züchtungsunternehmen in Kooperationen durchgeführt.

