

Prediction and Modeling of Hybrid Performance and Yield Gain in Oilseed Rape by Systems Biology - PROGRess

NPZ Innovation GmbH i.G. (Koordination), geo-Konzept GmbH, Deutsche Saatveredelung AG, Universität Gießen, Universität Hamburg, Forschungszentrum Jülich GmbH, Technische Hochschule Wildau, Julius Kühn-Institut, Universität Bonn, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen

Kurzbeschreibung:

Hybridsorten zeichnen sich gegenüber ihren Eltern durch eine stärkere Vitalität und einen höheren Ertrag aus. Die Mechanismen dieses genetischen Phänomens (Heterosis) und deren Ausprägung unter wechselnden Umweltbedingungen sind im Raps jedoch bisher nicht ausreichend bekannt, so dass auf Grundlage der elterlichen Genotypen bisher keine Vorhersagen über die standortabhängige Leistungsfähigkeit der Hybriden getroffen werden können. Im Vorhaben PROGRess sollen mithilfe eines systembiologischen Ansatzes Daten aus drei verschiedenen Komplexitätsebenen in mehreren iterativen Prozessen miteinander kombiniert und vernetzt werden, um das genetische Ertragspotenzial der zur Verfügung stehenden Variabilität in möglichst hohem Maße auszuschöpfen. Dazu werden genomische und phänotypische Daten in verschiedenen Versuchsanlagen über mehrere Jahre hinweg mit innovativen Hochdurchsatzverfahren und Methoden konventionellen Züchtungsmethoden erhoben. Zusätzlich werden an allen Standorten Umweltdaten mit Feldsensoren und entsprechender Messtechnik erfasst. Durch die Verknüpfung dieser Daten sollen Modelle zur Vorhersage des Ertrags und des Heterosis-Effektes beim Raps in verschiedenen Umwelten entwickelt werden. Das Julius Kühn-Institut ist am Vorhaben mit einem mobilen Hyperspektralsystem (PentaSpek) zur effizienten, sensorgestützten Phänotypisierung von Rapsbeständen beteiligt.



PROGRess

Laufzeit: 01.09.2014 - 31.08.2017.

Genutzte Systeme: PentaSpek (Ocean Optics STS Series)

Förderprogramm: BMBF Förderinitiative "eBio - Innovationswettbewerb Systembiologie" (FKZ: 031A297H)

Ansprechpartner:

Dr. Holger Lilienthal
Julius Kühn-Institut,
Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde
+49 531 596 2136
holger.lilienthal@julius-kuehn.de

URL zum Projekt:

<https://flf.julius-kuehn.de/progress.html>



Abb. 1: Rapsblüte

Anwendungspotenzial:

Die Phänotypisierung mit Hochdurchsatzverfahren unter Feldbedingungen stellt die Züchtung noch immer vor große Herausforderungen. Das PentaSpek-System bietet die Möglichkeit, Pflanzenbestände mithilfe hyperspektraler Sensorik effizient und objektiv zu charakterisieren und somit den Züchtungsprozess zu vereinfachen. Das System kann im Raps, aber nach entsprechender Kalibration auch in anderen Kulturarten eingesetzt werden. Darüber hinaus kann das PentaSpek-System zur Charakterisierung landwirtschaftlicher Bestände genutzt werden. Die erhobenen Daten können als Informationslayer im Offline-Verfahren einer teilflächenspezifischen Bewirtschaftung dienen.

Weitere Ergebnisse:

Im Projekt wird ein Softwarepaket zur automatischen Verarbeitung der Sensordaten erstellt. Die Software ermöglicht eine präzise Verortung der Sensordaten durch Verknüpfung mit den RTK-GPS-Daten und gestattet die sensorgestützte, parzellenspezifische Charakterisierung des Rapsbestandes (z.B. aktuelle Blattfläche, Frischmasse) durch die Anwendung statistischer Modelle.



Abb. 2: PentaSpek-System zur mobilen Phänotypisierung von Raps in Zuchtgärten mit RTK-GPS, einem Sensor zur Messung der einfallenden Strahlung und vier Sensoren zur Messung der Reflexion des Rapsbestandes.

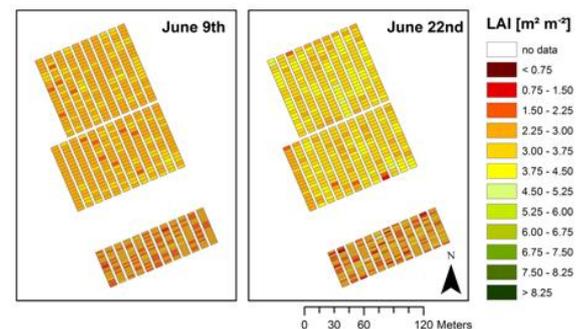


Abb. 3: Raps-Zuchtgarten mit parzellenscharfer Information zum aktuellen Blattflächenindex abgeleitet aus PentaSpek-Daten im Juni 2016.

Publikationen:

Gerighausen, H.; Lilienthal, H.; Schnug, E. (2016): Non-destructive plant phenotyping using a mobile hyperspectral system to assist breeding research: first results. Proceedings of the 13th International Conference on Precision Agriculture, July 31 – August 3, 2016, St. Louis, Missouri, USA, 12p.

Gerighausen, H.; Lilienthal, H.; Jarmer, T.; Siegmann, B. (2016): Evaluation of leaf area index and dry matter predictions for crop growth modelling and yield estimation based on field reflectance measurements. EARSel eProceedings 14(2): 71-90