

Dr. Günther Schweizer,
Leiter des Arbeitsbereichs Biotechnologie der Pflanzenzüchtung

»Unserem Ziel von nachhaltigen,
an die bayerischen Verhältnisse angepassten
Low-Input-Sorten kommen wir immer näher.«



Dr. Bianca Büttner,
Spezialistin für Markerentwicklung
und Selektion

»In unserem Labor betreiben wir
genetische Züchtungsforschung auf einem
wissenschaftlich hohen Niveau.«

BAYERISCHE HIGHTECH-ZÜCHTUNG FÜR NACHHALTIGKEIT



Markeranalyse ist Laborarbeit: Team Genomanalyse in Aktion.

Die Landwirtschaft der Zukunft braucht Pflanzen, die mehr aus weniger machen. Neue, nachhaltige Fruchtarten sollen anpassungsfähig, klimatolerant und möglichst resistent gegen Krankheitsbefall sein und gleichzeitig mit wenig Wasser und Dünger auskommen. Das Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der LfL nützt zur Verbesserung bayerischer Kulturpflanzen modernste Biotechnologie.

Das Team um die Molekularbiologen Dr. Bianca Büttner und Dr. Günther Schweizer erzielt in immer kürzerer Zeit beachtliche Erfolge mit einer auf Regionalität und Nachhaltigkeit ausgerichteten Präzisionszucht. So entstehen für Bayern nachhaltige Sorten wie klimafitte Kartoffeln, kühetolerante Sojabohnen, düngersparende Hülsenfrüchte oder pilzresistente und auf Bier spezialisierte Gerstensorten. Und die meisten Potenziale aus der Nutzung genetischer Diversität sind noch gar nicht ausgeschöpft.



Seit mehr als 30 Jahren: Biotechnologie an der LfL

Dr. Günther Schweizer ist einer der Pioniere der modernen bayerischen Pflanzenzüchtung auf Basis der Gendiagnose. Als er sich 1990 an der LfL als einer der ersten der Züchtungsforschung mit Hilfe molekulargenetischer Methoden widmete, waren die enormen Möglichkeiten der heute verfügbaren Technologien noch gar nicht absehbar. Heute koordiniert er gemeinsam mit Dr. Bianca Büttner an der LfL den weit über die Grenzen Deutschlands hinaus beachteten Arbeitsbereich Biotechnologie der Pflanzenzüchtung. Was in den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts mit kleinen Gerste-, Weizen- und Kartoffelprojekten begann, ist heute ein renommiertes Labor für Genomanalyse und markergestützte Züchtung.

Ausgangspunkt: Genetische Kartierung bayerischer Kulturpflanzen

Am Anfang steht immer die genetische Analyse des verfügbaren Pflanzenmaterials. Hierzu wird die größtmögliche Breite der pflanzengenetischen Ressourcen einer Kulturpflanze einschließlich alter Landsorten und ihrer wildlebenden Verwandten mit einbezogen – Stichwort: Erweiterung und Nutzung genetischer Diversität. So entstehen Stammbäume von Fruchtarten und Chromosomenkarten einzelner Pflanzen, mit denen Eigenschaften wie Resistenzen, Klimatoleranz oder Blühzeitpunkt auf der Ebene der DNA identifiziert und mit Hilfe von molekularen Markern gekennzeichnet werden. Das LfL-Genomanalyselabor leistet damit für die „konventionelle“ und „ökologische“ Kreuzungszüchtung die entscheidende Vorarbeit für eine

gezielte Auswahl der Kreuzungseltern sowie für die Selektion der gesuchten, merkmalsvererbenden Nachkommenslinien im Anschluss an die Kreuzungsprogramme. Auch wenn die genetische Vorauswahl den Züchtungserfolg deutlich wahrscheinlicher oder überhaupt erst möglich macht, werden die Ergebnisse immer auch im Praxisanbau geprüft. Die Präzisionszucht konnte diesen Weg zu neuen, besseren Pflanzensorten merkmalsbasiert enorm verkürzen. Dauerte es früher Jahrzehnte bis zur Marktreife, ist dies heute unter Einschluss einer Vermehrung auf der Südhalbkugel (mehrere Vegetationszyklen pro Jahr) innerhalb weniger Jahre möglich.

Züchtungsziel: Nachhaltige, regional angepasste Sorten aus Bayern für Bayern

Beispiel Weiße Lupine: Obwohl eine der wichtigsten Eiweißpflanzen in unseren Breiten, war sie Anfang 1990 vollständig aus Bayern verschwunden. Ein Pilz namens *Colletotrichum lupini* führt zur Anthraknose oder Brennfleckenkrankheit und hatte

einen ökonomisch sinnvollen Anbau und damit auch die private Züchtung zum Erliegen gebracht. Die Lupine gilt weiterhin als die Sojaalternative für Bayern, und vor allem die ökologische Landwirtschaft macht sich für ihre Wiedereinführung stark. Darum wurde, koordiniert von Dr. Schweizer, das vom Bund geförderte Forschungsprojekt LUPISMART gestartet und in pflanzengenetischen Ressourcen nach neuen Resistenzquellen gesucht. Das Projekt wird im ökologischen wie konventionellen Anbau der Weißen Lupine durch die Selektion anthraknosetoleranter Linien samt Markerentwicklung zu einem Durchbruch verhelfen. Die Markertechnik ist dabei von besonderer Bedeutung, denn bei der Weißen Lupine sind keine einfach vererbten Resistenzgene bekannt, nur die gezielte Kombination kleiner genetischer Faktoren führt in Summe zum Ziel. Teamarbeit von Forschung (Dr. Schwertfirm) und Züchtung (Dr. Riedel) sind gefragt. Alle sind zuversichtlich, dass die gemeinsame Züchtungsforschung die Lupine wieder auf den bayerischen Acker bringen und dort auch längerfristig erhalten wird.



Genomanalyse und markergestützte Züchtung für Bayern

Seit mehr als 30 Jahren gibt es an der LfL SMART-Breeding (auch MAS oder Präzisionszucht). SMART steht für „Selection with Markers and Advanced Reproductive Technologies“, MAS für „Marker Assisted Selection“. Bei der Auswahl der Elterngenerationen, die miteinander gekreuzt werden, verlassen sich die Forscher nicht mehr nur auf äußere Merkmale (den Phänotyp). Mit Hilfe der Gendiagnose werden Pflanzen genetisch kartografiert, um im Anschluss die objektiv besten Kreuzungspartner mit der besten genetischen Konstitution auswählen zu können. Es handelt sich um eine

klassische Kreuzungszüchtung in Kombination mit Selektion über Gendiagnose oder genomischer Selektion. Die Züchtungsarbeit an der LfL konzentriert sich auf wichtige bayerische Kulturpflanzen und die Verbesserung ihres Genpools in Hinblick auf Klimawandel, Nachhaltigkeit und Bedarf. In enger Zusammenarbeit mit den bayerischen Pflanzzüchtern entstehen seit Jahren nachgefragte und an bayerische Verhältnisse angepasste Sorten für Landwirtschaft, Wirtschaft sowie Verbraucherinnen und Verbraucher.

www.lfl.bayern.de/ipz-biotechnologie

Nachhaltigkeitsprojekte der Pflanzenzüchtung an der LfL

IdeMoDeResBar (2020–2023):

Ein Projekt zur Verbesserung der Pilzresistenz bei Gerste und damit zur Reduktion des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln. Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.

www.lfl.bayern.de/gerste-resistenz



Anzucht von Gersten für DNA-Analysen und Biotests



Soja-Blattproben auf FTA-Karten und Körner erlauben die Aufbewahrung von DNA bei Raumtemperatur.

Soja: Kühle-Protein (2021–2023):

Ein Projekt zur Verbesserung der Kühltoleranz und des Proteingehalts der Soja-Bohne unter heimischen Anbaubedingungen. Gefördert vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

www.lfl.bayern.de/soja-kühle

»Die Gendiagnose ist eine Schlüsseltechnologie in der Pflanzenzüchtung, die für die Beschreibung der alten wie für die Entwicklung neuer Sorten eine entscheidende Rolle spielt.«

Lupismart (2020–2023):

Ein Projekt zur Verbesserung der Anthraknosetoleranz bei Weißer Lupine, der Voraussetzung, um die Weiße Lupine wieder „von der Nische in die Praxis“ zu bringen. Gefördert von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung.

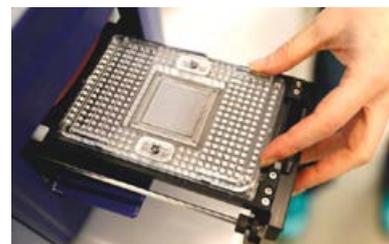
www.lfl.bayern.de/lupismart



Anzucht von Lupinen für DNA-Analysen und Kreuzungsprogramme



PCR-Testgeräte zum Nachweis von Züchtungsmerkmalen



Schnelle Markeranalyse: Der Fluidigm-Chip generiert 9216 Markerdaten in einem Schritt.