



Deutsches Maiskomitee e.V. (DMK)

Kurzfassungen
DMK-Jahrestagung
21./22. November 2022, Berlin

Deutsches Maiskomitee e.V. (DMK)
Brühler Str. 9
53119 Bonn
Telefon. +49 (0)228 926580
Telefax. +49 (0)228 9265820
E-Mail. dmk@maiskomitee.de
www.maiskomitee.de

Ausschuss Züchtung, Sorten- und Saatgutwesen
22. November 2022, Berlin

Erfassung von Wurzelmerkmalen für die Züchtung bei Mais

Prof. Dr. Martin Bohn, University of Illinois, Urbana

S. 2

Nutzung von Landrassen für die Maiszüchtung

Dr. Manfred Mayer, Technische Universität München, Freising

S. 3

Risikobewertung für gebeiztes Saatgut

Dr. Silvia Pieper, Umweltbundesamt, Dessau

S. 4

**Professionelle und umweltschonende Saatgutbehandlung – mit SeedGuard
erfolgreich zertifizieren**

Peter Jürgens, SeedGuard GmbH, Bonn

S. 5



Deutsches Maiskomitee e.V. (DMK)

Kurzfassungen
DMK-Jahrestagung
21./22. November 2022, Berlin

Deutsches Maiskomitee e.V. (DMK)
Brühler Str. 9
53119 Bonn
Telefon. +49 (0)228 926580
Telefax. +49 (0)228 9265820
E-Mail. dmk@maiskomitee.de
www.maiskomitee.de

Erfassung von Wurzelmerkmalen für die Züchtung bei Mais – Große Fortschritte bei Bildanalyse und Automatisierung

Martin Bohn

University of Illinois, Urbana

Das Wurzelsystem einer Pflanze bleibt in den meisten Fällen unseren Blicken verborgen. Die Wurzeln sind „the hidden half“ einer Pflanze. Und obwohl die Leistungsfähigkeit einer Kulturpflanze zu einem erheblichen Teil durch das Wurzelsystem bestimmt wird, ist unser Verständnis wie Wurzeln zusammen mit dem oberirdischen Teil der Pflanze auf die Umwelt reagieren lückenhaft. Wie plastisch ist das Wurzelsystem? Welche Rückkopplungsmechanismen und Optimierungsprinzipien greifen, wenn Pflanzen auf Stress reagieren? Und für den Pflanzenzüchter von besonderer Bedeutung – Können diese Mechanismen in praxisrelevanten Experimenten evaluiert werden? Die Möglichkeit eine Vielzahl von Genotypen im Feld zu untersuchen, ist häufig eine Grundvoraussetzung für aussagefähige genetische Studien.

Die Böden, in denen sich Wurzelsysteme entwickeln sind heterogene, hochkomplexe Umwelten. Wasser und Stickstoff sind mobil. Andere Nährstoffe wie Phosphor und Kalium sind an Bodenpartikel gebunden und ungleichmäßig verteilt. Für die Pflanze wichtige Nährstoffzyklen, z. B. der Stickstoffkreislauf, werden durch Bodenbakterien gesteuert. Bei Nährstoffmangel und Trockenheit verändert das Wurzelsystem nicht nur gezielt Form, Wurzellänge und Verzweigungsmuster, sondern kann durch die Exsudation von biochemischen Verbindungen die Löslichkeit von Nährstoffen erhöhen und so der Pflanze verfügbar machen. Diese dynamischen Veränderungen des Wurzelsystems haben direkte Konsequenzen auf die Bodenfruchtbarkeit und die Zusammensetzung des Bodenmikrobioms.

Eine Voraussetzung für die gezielte Verbesserung von Wurzelsystemen ist die genaue Erfassung von Wurzelmerkmalen, die mit der Produktivität der Pflanze gekoppelt sind. Alle Hochdurchsatzverfahren zur Phänotypisierung der Maiswurzelarchitektur von Pflanzen in Feldexperimenten umfassen die folgenden Schritte: 1. Die Wurzel wird ausgegraben. 2. Der Wurzelballen wird gereinigt. 3. Ein Bild des Wurzelballens wird erstellt. 4. Methoden der digitalen Bildverarbeitung werden benutzt, um Informationen über die Wurzelarchitektur zu gewinnen. In weiteren Schritten folgen dann eine statistische Verarbeitung der Daten und gegebenenfalls, je nach Fragestellung, eine quantitativ-genetische Interpretation der Ergebnisse, die für die Züchtung von Bedeutung sein kann.

Mit innovativen Bildverarbeitungsmethoden und -programmen, wie zum Beispiel der Crop Root Observation Platform (CROP) oder der Digital Imaging of Root Traits (DIRT) Software sind wir in der Lage die Wurzelarchitektur von im Feld gewachsenen Pflanzen einigermaßen gut zu beschreiben. Das erlaubt uns nicht nur die genetische Variabilität für strukturelle Wurzelmerkmale in Zuchtmaterial zu bestimmen, sondern zeigt auch wie plastisch Genotypen auf biotischen und abiotischen Stress reagieren. Wir sollten aber nicht aus dem Auge verlieren, dass wir mit der Wurzelarchitektur nur einen Teil der Interaktion der Wurzel mit der Bodenumwelt ausleuchten. Wir sind noch weit davon entfernt, die Dynamik dieser Interaktionen mit Hochdurchsatzmethoden zu messen.

Referent: Prof. Dr. Martin Bohn, University of Illinois, Urbana, mbohn@uiuc.edu



Deutsches Maiskomitee e.V. (DMK)

Kurzfassungen
DMK-Jahrestagung
21./22. November 2022, Berlin

Deutsches Maiskomitee e.V. (DMK)
Brühler Str. 9
53119 Bonn
Telefon. +49 (0)228 926580
Telefax. +49 (0)228 9265820
E-Mail. dmk@maiskomitee.de
www.maiskomitee.de

Nutzung von Landrassen für die Maiszüchtung

Manfred Mayer

Technische Universität München, Freising

Genetische Variation ist die Grundvoraussetzung für Selektion und die züchterische Verbesserung von Kulturpflanzen. Allerdings deckt das heutige Zuchtmaterial in den meisten Kulturpflanzen nur einen geringen Teil der verfügbaren genetischen Diversität der jeweiligen Spezies ab. Es wird daher als essenziell angesehen, die genetische Basis des Elitematerials zu erweitern, um die pflanzliche Produktion unter sich verändernden Umweltbedingungen und Ressourcenknappheit zu sichern und langfristigen Zuchterfolg zu gewährleisten. Landrassen sind reichhaltige Quellen neuer Diversität, aber für quantitative Merkmale fehlen effiziente Strategien für deren gezielte Nutzung. Die größte Herausforderung besteht darin, zwischen tausenden von nachteiligen Allelen aus Landrassen diejenigen zu finden, die sich vorteilhaft auf Zielmerkmale auswirken, stabil über die Zielumwelten sind und keine starken adaptiven Effekte aufweisen.

In dieser Arbeit wurde eine genom-basierte Strategie für die gezielte Nutzung der Diversität von Landrassen für die Verbesserung quantitativer Merkmale entwickelt. Basierend auf molekularen Parametern und phänotypischen Voruntersuchungen wurden drei europäische Maislandrassen ausgewählt und mehr als 1000 doppelhaploide (DH) Linien erstellt. Die DH-Linien wurden hochauflösend genotypisiert und für mehr als 25 Merkmale in bis zu elf Umwelten phänotypisiert. Mittels haplotypbasierter genomweiter Assoziationsanalysen konnten signifikante Assoziationen für die Zielmerkmale frühe Jugendentwicklung und Kältetoleranz in hoher Auflösung auf dem Maisgenom kartiert werden. Ein Teil der identifizierten Haplotypen mit vorteilhaften Effekten für das frühe Pflanzenwachstum, trat in einer Auswahl von 65 europäischen Flint Zuchtlinien nicht auf. Sie repräsentieren somit neue vorteilhafte Variation, was dadurch validiert wurde, dass DH-Linien, die diese Haplotypen trugen, Zuchtlinien mit alternativen Haplotypen phänotypisch überlegen waren. Die meisten Haplotypen zeigten stabile Effekte über Populationen und Umwelten und nur schwach korrelierte Effekte mit unerwünschten Merkmalen, was die Einkreuzung in Elitematerial erleichtert.

Durch die hier vorgestellte Strategie gelang es molekulare Diversität aus Landrassen mit aussagekräftigen Phänotypen zu verknüpfen und neue Variation für die Verbesserung quantitativer Merkmale in Elitematerial zu identifizieren.

Referent: Dr. Manfred Mayer, Technische Universität München, Freising, manfred.mayer@tum.de



Deutsches Maiskomitee e.V. (DMK)

Kurzfassungen
DMK-Jahrestagung
21./22. November 2022, Berlin

Deutsches Maiskomitee e.V. (DMK)
Brühler Str. 9
53119 Bonn
Telefon. +49 (0)228 926580
Telefax. +49 (0)228 9265820
E-Mail. dmk@maiskomitee.de
www.maiskomitee.de

Risikobewertung für gebeiztes Saatgut

Silvia Pieper

Umweltbundesamt, Dessau

Die Regulierung der Risiken, die durch die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) entstehen können, erfolgt in der Europäischen Union nach Verordnung EG 1107/2009. In der Verordnung werden Kriterien für die Genehmigung von Wirkstoffen in PSM festgehalten, u. a. sollen Wirkstoffe keine unakzeptablen Auswirkungen auf die Umwelt haben. Das Umweltbundesamt ist für die Prüfung und Bewertung der möglichen Risiken für den Naturhaushalt in Deutschland zuständig. Die Risikobewertung erfolgt Indikationsbezogen und für eine Vielzahl von Nicht-Ziel Organismengruppen. Risikoquotienten von Effekt- zu Expositionswerten geben Auskunft über die Vertretbarkeit von Risiken und berücksichtigen gegebene Unsicherheiten. Für Saatgutbeizen ist insbesondere die Expositionsbewertung eine Herausforderung, da u. a. die Bedeutung des Expositionspfades über abgeriebene wirkstoffhaltige Stäube erst in den letzten 15 Jahren erkannt und reguliert wird. Für die Bewertung der Exposition über Staubabdrift ist die Qualität des Saatgutes in Bezug auf die Abriebfestigkeit für Stäube bzw. Wirkstoffe besonders relevant. Eine bessere Qualität kann in der Risikobewertung berücksichtigt werden, wenn sie durch Daten dokumentiert wird (z. B. für Mais-Saatgut). Im Vortrag wird die gestufte Herangehensweise in der Risikobewertung von gebeiztem Saatgut vorgestellt und mögliche Risikominderungsmaßnahmen über die Qualität des Saatgutes in Bezug auf die Entstehung von Stäuben beim Säen beschrieben. Wichtige Aspekte der Risikoregulierung von gebeiztem Saatgut für den Naturhaushalt werden herausgestellt und mit dem Publikum diskutiert.

Referentin: Dr. Silvia Pieper, Umweltbundesamt, Dessau, silvia.pieper@uba.de



Professionelle und umweltschonende Saatgutbehandlung – mit SeedGuard erfolgreich zertifizieren

Peter Jürgens

SeedGuard GmbH, Bonn

Ausgelöst durch das massive Bienensterben im Jahr 2008 haben Gesetzgeber und betroffene Verbände der Saatgutwirtschaft umfangreiche regulatorische wie auch freiwillige Maßnahmen ergriffen, um das mit der Anwendung insektizider Beizmittel verbundene Expositionsrisiko für die Umwelt zu reduzieren und negative Auswirkungen – wie dieses Bienensterben – für die Zukunft auszuschließen.

Im Ergebnis wurde über das Modell der „professionellen Beizstelle“ ein weitreichender Anforderungskatalog erarbeitet, mit dem der gesamte Prozess der Saatgutbehandlung – von der Saatgutannahme über die Aufbereitung und Beizung bis zur Absackung und Kennzeichnung – betrachtet wird. Die nachweisliche Einhaltung von Grenzwerten beim Abrieb wirkstoffhaltiger Stäube in Form des Kultur-spezifischen „Heubach-Wertes“ ist der Prüfstein aller Qualitätssicherungsmaßnahmen bei der Saatgutbehandlung. Die unabhängige Kontrolle und wiederkehrende Zertifizierung aller Beizstellen, welche die mit entsprechenden Anwendungsaufgaben versehene Mittel anbeizen wollen, sind Voraussetzung für die Aufnahme in die verbindliche Positivliste des Julius-Kühn-Instituts (JKI).

Das SeedGuard-Zertifizierungssystem stellt in Deutschland die wesentliche Arbeitsplattform zur Weiterentwicklung der Anforderungskriterien und zur Zertifizierung der Beizstellen dar. SeedGuard nimmt darüber hinaus im Rahmen der Initiative „European Seed Treatment Assurance“ (ESTA) eine führende Rolle ein und engagiert sich für eine EU-weite Harmonisierung der Qualitätssicherung, die in Form des ESTA-Standards als Orientierungshilfe für alle Mitgliedstaaten und die Saatgutwirtschaft dient. Neben dem SeedGuard-System stehen inzwischen für die speziellen Bedürfnisse von Getreidebeizstellen zwei weitere, vom JKI anerkannte Zertifizierungssysteme zur Verfügung.

Der Zertifizierungsprozess von SeedGuard folgt dem bewährten Schema akkreditierter Prüfsysteme und stellt eine klassische „Third-Party-Zertifizierung“ dar, bei der die Rolle des Standardgebers sauber von der Rolle der Kontrollorganisation getrennt ist. Das Regelwerk des Systems ist wie die Zertifikate vollständig transparent und öffentlich über die Homepage www.seedguard.org abrufbar.

Die SeedGuard-Zertifizierung lässt sich mit anderen Zertifizierungsverfahren z. B. im Bereich des Qualitäts- und Umweltmanagements kombinieren, sofern die Zertifizierungsstelle und die Auditoren über eine entsprechende Zulassung verfügen. Gleiches gilt auch für den sogenannten „Beizgeräte-TÜV“, bei dem die Prüfung der Funktion und Betriebssicherheit des eigentlichen Beizgeräts im Vordergrund steht.

Die Erkenntnisse aus den Audits fließen wiederum ein in die Weiterentwicklung des Systems. So konnte durch Beobachtungen im Audit und durch begleitende Untersuchungen bestätigt werden, dass das klassische Prüfkriterium des „Beizgrads“ bei Mitteln mit sehr geringer Aufwandmenge keine verlässliche Aussagekraft für die korrekte Aufwandmenge eines solchen Mittels besitzt. In Abstimmung mit dem JKI wurde dann eine alternative Nachweismethode festgelegt und in die Anforderungskriterien aufgenommen.

Referent: Peter Jürgens, SeedGuard GmbH, Bonn, peter.juergens@seedguard.de