

Übersicht über die Ergebnisse des Vorhabens „Zuchtmethoden, Leistungs- und Adaptionsfähigkeit von Maispopulationen“

Vollenweider C¹, Ebert U², Horneburg B³, Neubeck K¹, Vogt-Kaute W⁴ & Eder B⁵

Keywords: maize population, open-pollinated, yield trial, adaptation, breeding methods

Abstract

In a project within the German Federal Organic Farming Programme (BÖL) yield performance, yield stability, adaptability and breeding methods of open-pollinated, heterogeneous maize populations were examined from 2017-2022. On average, the populations achieved a maximum of 80 % of grain yield relative to hybrid varieties. A higher number of genotypes in a population tended to improve its yield stability. Adaptations to selection environments were observed in a surprisingly short time interval. With respect to breeding methods, the influence of the genetic background of populations became evident. The use of recurrent S1-family-, full-sib- and mass selection methods opens up interesting perspectives for breeders and farmers.

Einleitung und Zielsetzung

Genetisch heterogene, offen-abblühende Maispopulationen könnten eine interessante nachbaufähige Alternative zu den heute fast ausschließlich im Anbau verwendeten Hybridsorten darstellen, besonders im ökologischen Landbau. Ziel des vom Bundesprogramm Ökologischer Landbau geförderten Vorhabens mit der Kurzbezeichnung „ZuchtMetPopMais“ (Projektlaufzeit 2017-2022) war es, Kenntnislücken hinsichtlich der Leistungs- und Anpassungsfähigkeit von Maispopulationen zu schließen sowie verschiedene Zuchtmethoden auf ihre Effizienz hin zu untersuchen (Eder et al. 2022).

Methoden

Leistungsprüfungen wurden an konventionell und ökologisch bewirtschafteten Standorten (deren Anzahl für die einzelnen Versuche im Folgenden mit o bezeichnet wird) und im Zeitraum von 2017-2021 (für die Anzahl Versuchsjahre j) durchgeführt. Für die Prüfungen wurden 9 m² große (Netto-Ernte-)Parzellen in dreifacher Wiederholung angelegt. Die Merkmalserfassung erfolgte nach den Richtlinien für die Durchführung von landwirtschaftlichen Wertprüfungen und Sortenversuchen des Bundessortenamts. Die Prüfung der Leistungsfähigkeit in **Versuch 1** (o=9, j=5) umfasste neun Populationen und drei Vergleichshybriden. Der Einfluss der (Anzahl)

¹ Landbauschule Dottenfelderhof e.V., Dottenfelderhof, 61118, Bad Vilbel, D, carl.vollenweider@dottenfelderhof.de, www.forschung-dottenfelderhof.de

² Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen, Bahnhofstr. 15b, 27374, Visselhövede, D

³ Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, D

⁴ Naturland Fachberatung, Steingrund 27, 97797, Wartmannsroth, D

⁵ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenzüchtung Mais, Kleeberg 14, 94099 Ruhstorf, D, barbara.eder@fl.bayern.de, Projektkoordination

Ausgangshybriden bzw. der Selektionsumwelten auf die Populationen wurde in den **Versuchen 2.A und 2.B** untersucht (beide $o=3$, $j=4$). Prüfglieder in diesen Versuchen waren aus je zwei und allen vier Ausgangshybriden erstellte Populationen bzw. an zwei verschiedenen Standorten (Freising und Bad Vilbel) mittels positiver Massenauslese selektierte Populationen (einschließlich der Ausgangshybriden bzw. -population). Für den Vergleich von Zuchtmethoden in **Versuch 3** ($o=5$, $j=4$) wurden je eine aus einer Landsorte und eine aus Hybridsorten entwickelte Population mit den Methoden Massenauslese (mit Entfahnen), S1-Familien-, Vollgeschwister- und Haploidenselektion züchterisch bearbeitet und zusammen mit den Ausgangspopulationen geprüft.

Ergebnisse und Diskussion

Leistungsfähigkeit von Maispopulationen: Die Ergebnisse der Leistungsprüfungen (Versuch 1) zeigten, dass die Kornträge der Populationen deutlich unter jenen der Vergleichshybridsorten lagen. Im Mittel über alle Standorte und Jahre erzielten die Populationen maximal 80 % des durchschnittlichen Ertrags der drei Hybriden, nur in einzelnen Umwelten erreichten sie konkurrenzfähige Erträge. Unter ökologischen Anbaubedingungen zeigten die Populationen eine leicht höhere Leistungsfähigkeit als unter konventionellen Bedingungen.

Einfluss der (Anzahl) Ausgangshybriden und Selektionsumwelten: Die Ergebnisse von Versuch 2.A bestätigen, dass ertragsstärkere Ausgangshybriden zu ertragsstärkeren Populationen führen. Die Population, die aus allen vier Hybridsorten aufgebaut war, zeigte im Versuch eine geringere Leistungsfähigkeit als die beiden Populationen aus je zwei Hybriden, wobei ein Einfluss der unterschiedlichen Entwicklungszeit nicht ausgeschlossen werden kann. Die genetisch breiteste Population erwies sich als ertragsstabiler als die Ausgangshybriden. Die Ergebnisse von Versuch 2.B zeigten, dass sich die beiden Populationen, die aus einer Ausgangspopulation hervorgingen, nach nur drei Jahren unterschiedlicher Selektionsumwelt und Selektionsbedingungen deutlich voneinander entfernt haben, insbesondere in Bezug auf den Ertrag.

Zuchtmethoden: In Versuch 3 wurde der Einfluss des genetischen Hintergrundes der Ausgangspopulationen deutlich. Im Falle der aus Landsorten entwickelten Population konnte ein signifikanter Selektionseffekt der Haploidenmethode mit einer Ertragssteigerung von 10 % (in einem Zyklus) festgestellt werden, im Unterschied zu der aus Hybridsorten erstellten Ausgangspopulation. Für die effiziente rekurrente Verbesserung von Maispopulationen werden die S1-Familien- oder die Vollgeschwisterselektion (mit Ertragsprüfungen) empfohlen. Die positive Massenauslese ist besonders für die Erhaltung von Populationen mit minimalem Aufwand sowie zur Saatgutgewinnung durch Landwirt*innen geeignet.

Danksagung

Wir bedanken uns für die Ermöglichung des Vorhabens durch das BÖL. Besonderer Dank gilt allen Projektpartner*innen und Landwirt*innen für ihr Mitwirken im Projekt.

Literatur

Eder B, Vollenweider C, Neubeck K, Flakus T, Vogt-Kaute W und Ebert U (2022) Zuchtmethoden, Leistungs- und Adaptionfähigkeit von Maispopulationen und Erstellung einer diversen Ausgangspopulation für Wissenschaft, Züchtung und Praxis. Abschlussbericht des Projekts im Bundesprogramm Ökologischer Landbau (FKZ: 2815NA169). Verfügbar unter: <https://orgprints.org/id/eprint/44439/> [Zuletzt besucht: 22.11.2022]