

Leistungsprüfung offen-abblühender Maispopulationen

Eder B¹, Vollenweider C², Buhmann K², Spieß H², Trautwein F³, Vogt-Kaute W⁴,
Ebert U⁵, Völkle H⁶, Rost S⁶ & Horneburg B⁷

Keywords: Maispopulationen, offen-abblühende Populationen, Leistungsprüfung

Abstract: Open-pollinated maize populations based on modern breeding material may provide an alternative to hybrids, especially for organic and low input growing systems. In 2016, five maize populations were released by the German Federal Plant Variety Office within the temporary experiment 2014/150/EU of the European Commission. In a BÖLN-project performance tests for all authorized maize populations (with hybrid varieties as reference) were carried out in 2017 and 2018 under conventional and organic growing conditions. We present the results of these performance tests, draw conclusions on the agronomic potential of maize populations and discuss future perspectives.

Einleitung und Zielsetzung

Seit Ende der 1950er Jahre werden in Deutschland und Europa bei Mais fast ausschließlich Hybridsorten angeboten. Die Züchtung offen-abblühender Maispopulationen wurde weitgehend eingestellt. Besonders für ökologische und Low-Input-Anbausysteme zeichnen sich Maispopulationen jedoch durch eine Reihe von Vorteilen aus: Maispopulationen können einen Beitrag zur in-situ Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen leisten, führen im Anbau zu geringeren Inputkosten für Saatgut und weisen im Vergleich zu Hybriden ein höheres Adaptionspotential an Standort-, Umwelt- und Klimabedingungen auf (Alves et al. 2018).

Der Durchführungsbeschluss 2014/150/EU der Europäischen Kommission ermöglicht im Rahmen eines befristeten Experiments das Inverkehrbringen heterogener Populationen. In Deutschland sind bisher fünf Maispopulationen vom Bundessortenamt zugelassen worden. Seit 2017 wird mit Förderung des BÖLN (Bundesprogramms ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft) ein Projekt zur Untersuchung von Maispopulationen durchgeführt. Ziel des Projekts ‚ZuchtMetPop‘ ist u.a. der Vergleich von Selektionsmethoden und

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung Mais, Am Gereuth 4, 85354 Freising D, barbara.eder@lfl.bayern.de, www.lfl.bayern.de

² Landbauschule Dottenfelderhof eV, Dottenfelderhof, 61118 Bad Vilbel, Deutschland, carl.vollenweider@dottenfelderhof.de, www.forschung-dottenfelderhof.de

³ Bundessortenamt, Osterfelddamm 80, 30627 Hannover D

⁴ Naturland Fachberatung, Steingrund 27, 97797 Wartmannsroth D

⁵ Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen, Bahnhofstraße 15b, 27374 Visselhövede D

⁶ Getreidezüchtung Peter Kunz, Seestrasse 6, 8714 Feldbach CH

⁷ Georg-August-Universität Göttingen, Von-Siebold-Str. 8, 37075 Göttingen D

die Untersuchung der Adaptionsfähigkeit von Populationen. Der folgende Beitrag nimmt Bezug auf Teilprojekt 2, in welchem die Leistungsfähigkeit verschiedener Maispopulationen in Bezug auf Ertrag und weitere agronomische Eigenschaften im Vergleich zu Hybriden untersucht wird.

Material und Methoden

Die Prüfung von neun Maispopulationen und drei Hybridsorten als Verrechnungssorten erfolgte 2017 und 2018 an fünf konventionellen und drei ökologischen Standorten in sechs klimatisch unterschiedlichen Lagen. Die konventionellen Standorte sind Strassmoos (STR), Limburg-Ahlbach (DOF1), Magdeburg (MAG), Haßloch (HASL) und Dachwig (DAC), die ökologischen Limburg-Ahlbach (DOF2), Niederschönenfeld (NIED) und Reinshof (REIN). Acht Populationen sind Neuzüchtungen von drei Züchterhäusern aus aktuellem Zuchtmaterial (in einem Fall gekreuzt mit Landsorten), ein Prüfglied ist eine züchterisch bearbeitete Landsorte (POP7). Die ausgewählten Populationen waren in der Reife mit den Hybriden vergleichbar. Fünf der neugezüchteten Populationen sind im Rahmen des EU-Experiments zugelassen. Der Versuch wurde mit 18m²-Parzellen in dreifacher Wiederholung angelegt. Die pflanzenbaulichen Maßnahmen erfolgten ortsüblich nach den Standards des konventionellen und ökologischen Anbaus. Als Obergrenze für Stickstoffdüngung wurden 190 kg N/ha festgelegt, sowohl für ökologische als auch konventionelle Standorte. Neben Ertrag und Trockensubstanz (TS)-Gehalt wurden agronomische Eigenschaften erhoben.

Ergebnisse

Im Folgenden sind die Erträge bei 86% TS der Leistungsprüfung 2017 dargestellt, bis zur Wissenschaftstagung werden auch die Ergebnisse aus 2018 vorliegen. Tabelle 1 zeigt die relativen Kornerträge der Populationen im Vergleich zum Mittel der Hybriden an den jeweiligen Standorten im angegebenen Anbausystem.

Im Mittel erzielten die Hybriden über alle Standorte einen Kornertrag von 132 bzw. 137 dt/ha unter konventionellen und ökologischen Anbaubedingungen. Die höchsten Erträge unter den Populationen im Mittel der Standorte erzielte POP2 mit Relativerträgen von 84 bzw. 82%. Den niedrigsten Ertrag erzielte POP7 mit Relativerträgen von 41 bzw. 34%. Mit Ausnahme von POP7 lagen die Relativerträge über alle Standorte für die Populationen zwischen 70 und 84%.

Die Standorte sind in Tabelle 1 nach der (absoluten) Höhe des Ertrags der Hybriden geordnet. Am konventionellen Standort Haßloch wiesen die Populationen mit Werten bis zu 109% besonders hohe Relativerträge auf. An keinem anderen Standort konnten sie sonst Werte über 100% erreichen.

Tabelle 1: Kornertrag bei 86%TS von Populationen relativ (%) zum Durchschnitt der Hybridsorten (\bar{x} , dt/ha) an acht Standorten in Abhängigkeit vom Anbausystem (konventionell, ökologisch) 2017, Datenauswertung Bundessortenamt

Kornertrag rel. %										
Ort	STR	DOF1	MAG	HASL	DAC	MW	NIED	DOF2	REIN	MW
	konventioneller Anbau						ökologischer Anbau			
GD* dt/ha	6	7	8	10	8		7	12	16	
HYB1	98	106	96	106	101	101	104	103	100	102
HYB2	102	90	100	92	102	97	92	94	101	95
HYB3	100	103	104	102	97	101	104	103	99	102
\bar{x} HYB dt/ha	145	144	133	127	113	132	152	148	111	137
POP1	76	70	75	109	68	80	77	80	71	77
POP2	88	82	78	100	71	84	81	85	80	82
POP3	81	68	73	80	74	75	72	71	74	72
POP4	75	75	71	86	55	73	70	69	71	70
POP5	77	71	68	102	68	77	77	78	70	76
POP6	79	74	73	94	67	77	74	82	61	74
POP7	40	30	38	78	18	41	35	35	32	34
POP8	74	68	71	78	69	72	74	74	63	71
POP9	77	75	73	86	74	77	76	78	69	75
MW POP	74	68	69	90	63	73	71	72	66	70
MW Ort	81	76	77	93	72	80	78	79	74	78

* GD für Grenzdifferenz, MW für Mittelwert

Diskussion

Die Ergebnisse der Leistungsprüfung zeigen, dass aus aktuellem Zuchtmaterial entwickelte Maispopulationen im Mittel der Versuchsstandorte zwischen 70 und 84% des Ertragsniveaus von modernen Hybridsorten erreichen, während die Landsorte (POP7) mit 34 – 41% deutlich abfiel. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei der Anfälligkeit gegen Krankheiten und Schädlinge. Die modernen Populationen waren in agronomischen Eigenschaften mit den Hybriden vergleichbar (Ergebnisse nicht dargestellt). Die Landsorte hingegen zeigte in vielen Eigenschaften wie Standfestigkeit, Bestockung u.a. ungünstigere Werte. In der unterschiedlichen Leistung der Landsorte und der Hybriden zeigt sich der Zuchtfortschritt der letzten 50 Jahre.

Die Ertragsergebnisse decken sich mit dem in einem Langzeitversuch von Eder et al. (2017) ermittelten Wert für den Relativertrag von Populationen im Vergleich zu Hybridsorten von 80%.

Nicht bestätigt werden konnte die Erwartung, dass Populationen unter ökologischen Anbaubedingungen relativ zu den Hybriden besser abschneiden als unter konventionellen. Dies passt jedoch damit zusammen, dass die Erträge unter ökologischen Bedingungen mit 137 dt/ha über alle Standorte sehr hoch ausfielen und im ökologischen Anbau im Prüffjahr keine besonderen Probleme auftraten. Tatsächlich scheint die Festsetzung der Obergrenze für die Stickstoffzufuhr von 170-190 kg N/ha dazu beigetragen zu haben, dass das Ertragsniveau im Mittel der Standorte unter ökologischen Anbaubedingungen sogar leicht über dem konventionellen lag.

Eine Erklärung für die hohen Relativerträge der Populationen am Standort Haßloch vermögen die vorliegenden Daten und Ergebnisse nicht zu liefern. Der einzige auffällige Unterschied zwischen Haßloch und den anderen Standorten bestand in der Maßnahme der Beregnung der Bestände Anfang Juli.

Schlussfolgerungen

Aus aktuellem Zuchtmaterial erstellte Maispopulationen erreichen derzeit zwischen 70 und 85% des Ertragsniveaus vergleichbarer Hybridsorten. Für die Zukunft stellt sich die Frage, ob diese Werte durch die Festsetzung geeigneter Zuchtziele, die Anwendung neuer Zuchtmethoden sowie eine optimale Standortadaption entscheidend verbessert werden können. Diese Frage steht im Zentrum der Teilprojekte 1 und 3 des Projekts ZuchtMetPop.

Danksagung

Beim BLE und dem BÖLN bedanken wir uns für die Ermöglichung des Projekts ZuchtMetPop. Ein herzlicher Dank geht an Dr. Walter Schmidt und Prof. Heiko Becker für die fachliche Unterstützung.

Literatur

- Eder B, Büttner B, Schweizer G, Mohler V, Albrecht T & Eder J (2017) Entwicklung von Populationen bei Mais (*Zea mays* L.), Selektionseffizienz und Leistungsfähigkeit. In Beiträge zur 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Freising Weißenstephan, 7. bis 19. März 2017. Verlag Dr. Köster, Berlin 106-109.
- Alves ML, Belo M, Carbas B, Brites C, Paulo M, Mendes-Moreira P, Brites Ca, Bronze MR, Šatović Z & Vaz Pattol MC (2018) Long-term on-farm participatory maize breeding by stratified mass selection retains molecular diversity while improving agronomic performance. *Evol Appl.* 11: 254–270.