

Zuchtzielentwicklung Mischfruchteignung von Triticale für Wintererbsen

Müller K.J.¹

Keywords: triticale, pea, mixture, character, yield

Abstract

To find triticale varieties suitable for mixed cropping hundred accessions started with in 2019/20 and combined with winter pea Kolinda were reduced to 35 in 2020/21 and then to 20 in 2021/22 at one location. In the last year the trials were also grown at two other locations in the north and south of Germany and extended to winterpeas Jorinde and Joringel. Total yield depended on varieties of triticale and location, but not on interaction between triticale and pea. For yield of pea and yield of triticale in the mixture the variety of triticale and variety of pea beneath location were relevant. This points to the potential of compensation and most suitable characters of triticale. Less suitable were very small and very broad leaves, very short and very tall plants, very early and very late ripening triticale. In breeding and selection a medium type of triticale should be looked for, but a testing in mixed cropping seems to be unavoidable to find the best ones as the correlation to pure triticale variety testing was to weak.

Einleitung und Zielsetzung

Ein Mischfruchtanbau von Wintererbsen mit Triticale mindert das Risiko von Ertragsausfällen in Folge einer Schwächung der Erbsen über die Kälte- und Wechselfrostzeit und unterdrückt Ackerwildkräuter besser als ein Erbsenreinanbau. Angesichts der Diversität in beiden Kulturen stellte sich die Frage nach dem passenden morphologischen Typ von Triticale für einen hohen Gesamtertrag bei zugleich möglichst hohem Erbsenanteil unter ökologischen Anbaubedingungen. Anhand der Parameter Blattbreite und Bestandeshöhe in der letzten Märzdekade, Datum des Ährenschiebens, Pflanzenlänge und Ertragsanteile der Mischungspartner sollte eine Zuchtzielbeschreibung Mischfruchteignung von Triticale für Wintererbsen erarbeitet werden. Lagerneigung konnte mangels Differenzierung vernachlässigt werden.

Material und Methoden

In der Vegetation 2019/20 wurden hundert verschiedene Wintertriticale (Sorten, Zuchtstämme und genetische Ressourcen) mit der mittellangen, rankenden, weißblühenden Wintererbsensorte Kolinda in zwei Wiederholungen in Nordostniedersachsen bei Köhlingen (N53.211 E10.834) angebaut. Für Pilzkrankheiten wie Mehltau, Blattflecken, Gelbrost oder Braunrost besonders anfällige Sorten wurden danach ausgeschieden und Gruppen morphologisch ähnlicher Typen auf wenige Vertreter reduziert. In der Vegetation 2020/21 wurden noch 35 Wintertriticale in zwei Wiederholungen am Standort Reessel (N53.226 E10.841) ausgesät. Besonders extreme und weniger geeignete Typen, ertraglich schwache und sehr ähnliche wurden nicht weiterverfolgt, so dass in der Vegetation 2021/22 noch 20 Wintertriticale in je zwei

¹ Cultivari gGmbH, Getreidezüchtungsforschung, Hof Darzau, 29490 Neu Darchau, Germany, k-j.mueller@cultivari.de, www.cultivari.de

Wiederholungen einmal mit Kolinda, einmal mit der langen, weißblühenden, vollblättrigen Jorinde und einmal mit der zu Jorinde isogenen, aber rankenden Joringel an den Standorten Borgstedt/SH (N54.346 E9.730), Köhlingen/NS (N53.215 E10.829) und bei Rot am See/BW (N49.247 E10.040) angebaut werden konnten. Am Standort Köhlingen wurden die Triticale parallel mit 300 Korn/m² ohne Erbsen in zwei Wiederholungen geprüft. Im ersten Mischfruchtversuch wurde Triticale mit 120 keimfähigen Körnern pro m² eingewogen, im zweiten und dritten Versuchsjahr mit 150 K./m² und die Wintererbsen in den beiden ersten Versuchsjahren mit 70 K/m² und im dritten mit 60 K/m². In allen Versuchsjahren waren die Winter mild und bei Frost waren die Pflanzen von einer Schneedecke geschützt, so dass Frostschäden ausblieben. In der Vegetation 2020/21 war die Niederschlagsverteilung ausgeglichen. Die Vorfrucht an diesem Standort war in allen drei Jahren Hafer, die Bodenbearbeitung war Pflug mit Einsatz einer Kreiselegge vor der Saat und die Bodenart sandiger Lehm. Die Saattermine waren 16.9.2019, 23.9.2020, 8.10.2021. Die Ernten erfolgten am 21.7.2020, 22.7.2021 und 19.7.2022. In der Vegetation 2021/22 erfolgte die Saat am Standort Borgstedt mit Bodenart sandiger Lehm nach Vorfrucht Sommerweizen am 26.9.2021 und die Ernte am 4.8.2022. Bei Rot am See mit Bodenart toniger Lehm nach Vorfrucht Mais war die Saat am 12.11.2021 und die Ernte am 19.7.2022. Aufgrund der extremen Trockenheit am Standort Köhlingen in 2022 unterschieden sich die Bedingungen dort gegenüber 2021 erheblich.

Die Auswertung der Ertragsdaten der jeweiligen Blöcke erfolgte über ein geostatistisches Verfahren (Schwarzbach 1984), mit dem sich Positionseffekte weitestgehend eliminieren lassen. In der Vegetation 2021/22 wurde eine Varianzanalysen über drei Orte zu den Faktoren Triticalesorten, Erbsensorten und Orte vorgenommen. Bei den Signifikanz wurden die Irrtumswahrscheinlichkeiten wie folgt gekennzeichnet: * < 5%, ** < 1%, *** < 0,1%.

Tabelle 1: Ergebnis der Varianzanalyse für 20 Triticale mit je 3 Erbsen in 2 Wiederholungen an drei Standorten im Anbau 2021/22

Kann die Nullhypothese (es besteht kein Unterschied) abgelehnt werden?

| verrechnet mit dt/ha für das Merkmal: | Gesamtertrag | Triticaleertrag | Erbsenertrag |
|---------------------------------------|--------------|-----------------|--------------|
| Unterschiede zwischen Triticalesorten | Ja *** | Ja *** | Ja *** |
| Unterschiede zwischen Erbsensorten | Nein | Ja *** | Ja *** |
| Unterschiede zwischen Orten | Ja *** | Ja *** | Ja *** |
| Wechselwirkung Triticale x Erbsen | Nein | Nein | Nein |
| Wechselwirkungen Triticale x Orte | Ja ** | Ja ** | Nein |
| Wechselwirkungen Erbsen x Orte | Ja *** | Ja ** | Ja *** |
| Wechselw. Triticale x Erbsen x Orte | Nein | Nein | Nein |

mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von: * =5%, ** =1%, *** =0,1%

Ergebnisse

Hinsichtlich der Gesamterträge ergab sich aus der Varianzanalyse über die drei Orte in 2021/22 (Tabelle 1) ein hochsignifikanter Unterschied in Abhängigkeit von Triticalesorten und Standorten, sowie Wechselwirkungen zwischen Triticalesorten und Orten als auch Erbsensorten und Orten. Dass die Unterschiede in Abhängigkeit von Erbsensorten nicht auf den Gesamtertrag durchschlugen, ging darauf zurück, dass Schwächen der Erbsen durch Zuwachs bei Triticale zum Teil ausgeglichen wurden, wodurch sich die Gesamterträge wieder etwas aneinander annäherten. Für die Triticaleertragsanteile fand sich eine Abhängigkeit von den Triticalesorten als auch den

Erbsensorten und Orten, und wiederum eine Wechselwirkung zwischen Triticalesorten als auch Erbsensorten und Orten. Der Erbsenertragsanteil war abhängig von den Triticalesorten, den Erbsensorten und den Standorten, und zeigte auch eine Wechselwirkung zwischen Erbsensorten und Orten. Ausgehend vom Parallelversuch „Triticaleertrag im Reinanbau“ fand sich eine Korrelation von $r=0,67^{**}$ zum Triticaleanteil mit Kolinda und je $r=0,53^*$ zum Triticaleanteil mit Jorinde bzw. Joringel (nur Köhlingen 2021/22). Von der Eigenleistung von Triticale konnte also nur mit Unsicherheit auf den Triticaleertragsanteil in der Mischung geschlossen werden.

Abbildung 1 zeigt exemplarisch für den Standort Reesseln die Gegenüberstellung von Triticaleertrag und Erbsenertrag der jeweiligen Mischung mit Wintererbse Kolinda. Ob mehr oder weniger Erbsen geerntet werden konnten, hing von der Triticalesorte ab.

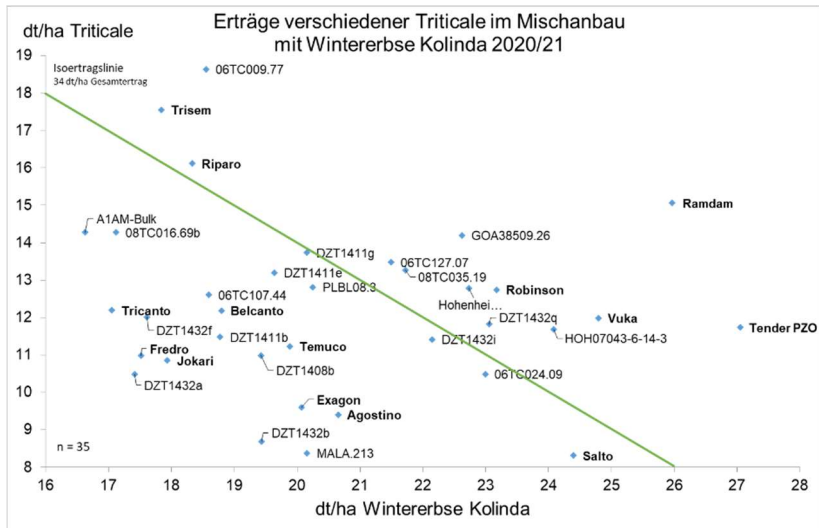


Abbildung 1: Ertragsanteile bei 35 Triticale in Relation zum Ertragsanteil der Erbse Kolinda im Mischfruchtanbau am Standort Reesseln. STDABW: Triticale: 1,6 dt/ha und Erbse: 1,9 dt/ha, ohne Korrelation. Handelssorten fett hervorgehoben.

Die Diversität der Triticalesorten in den ersten beiden Versuchsjahren ermöglichte eine Korrelationsanalyse der Erträge zu weiteren Parametern. Zwischen Pflanzenlänge und Gesamtertrag fanden sich schwach positive Korrelation ($r=0,39^*$ in 2020, $r=0,36^*$ in 2021). Das Datum des Ährenschiefens korrelierte negativ mit der Wuchshöhe ($r=-0,60^{***}$ in 2020, $r=-0,37^*$ in 2021) und negativ mit der Blattbreite ($r=-0,68^{***}$ in 2020, $r=-0,48^{**}$ in 2021). Bezüglich Blattbreiten(B) und Wuchshöhen im März(W) konnten im Anbau 2020/21 signifikante Korrelationen zum Triticaleertragsanteil (B: $r=0,65^{***}$, W: $r=0,66^{***}$), nicht jedoch zum Gesamtertrag gefunden werden. Späte Sorten blieben bis ins Frühjahr hinein flacher im Wuchs und hatten schmalere Blätter, was zwar für die Winterhärte von Triticale von Vorteil sein kann, den Erbsen aber keinen Schutz bot. Für den ökologischen Reinanbau vorteilhaft beikrautbeschattende Sorten wie Trisem und Riparo erwiesen sich als Erbsenunterdrücker. Die ab dem zweiten Versuchsjahr mitgeprüfte Sorte Ramdam ermöglichte an allen Orten hohe Triticaleanteile bei zugleich hohem, wenn auch nicht immer höchstem Erbsenertragsanteil.

Diskussion

Ökonomisch betrachtet wiegt ein Ertragszugewinn von 1dt/ha Erbsen in der Mischung schwerer als ein solcher bei Triticale. Und obwohl frühreife Triticale für den optimalen Druschzeitpunkt Vorteile hätten, unterdrückten die bisher verfügbaren frühen Sorten mit ihrer wüchsigen Jugendentwicklung die Erbsen allzu sehr. Spätreife Triticale kämen mangels Schutzwirkung für die Erbsen in der Wechselfrostzeit und auch wegen des Risikos von Erbsenverlusten wegen Hülsenplatzen aufgrund von Überständigkeit zum späten Druschtermin nicht in Frage. Für den ökologischen Reinanbau von Triticale im Einzelfall besonders ausgeprägte vorteilhafte Eigenschaften wie die Konkurrenz gegenüber Ackerwildkräutern können für den Mischfruchtanbau nachteilig sein. Weder allzu schmale noch zu breite Blätter, weder besonders frühreife noch spätreife, auch nicht besonders kurze oder sehr lange Triticale wiesen auf Mischfruchteignung hin. Bleiben die Triticale in der Üppigkeit zurück, ermöglicht dies den Erbsen ein besseres Wachstum, entfalten sie sich zu früh, bleiben die Erbsen zurück. Allzu üppiges Wachstum des Getreidepartners war auch schon in Mischfruchtversuchen von Sommergerste mit Sommererbsen von Nachteil (Haug et al. 2021).

Schlussfolgerungen

Für den Gesamtertrag eines Triticale-Wintererbsen-Mischfruchtanbaus und insbesondere das Verhältnis der beiden Komponenten zueinander sollten die Sorten aufeinander abgestimmt werden. Extreme morphologische Einseitigkeiten sollten bei der Wahl der Sorte und der Entwicklung mischfruchtgeeigneter Wintertriticale vermieden werden. Mittlere Reifezeit, mittlere Blattbreiten und mittlere Pflanzenlängen sind für diesen Zweck bei Triticale anzustreben, bringen aber noch keine Sicherheit für möglichst hohe Triticaleerträge bei zugleich möglichst hohen Erbsenanteilen. Dafür sind entsprechende Ertragsprüfungen im Mischfruchtanbau erforderlich, denn vom Ertrag der Triticale im Reinanbau kann noch nicht auf die Performance im Mischfruchtanbau geschlossen werden. Da insbesondere für die Saatgutgewinnung von Erbsen schonend gedroschen werden muss, wäre für mischfruchtgeeigneter Triticale aus der Erfahrung der Versuchsdurchführung neben den aufgelisteten Merkmalen und einer ausgeprägten Standfestigkeit auch das Merkmal Freidrusch zu berücksichtigen.

Danksagung

Die Arbeiten wurden dankenswerterweise vom Saatgutfonds der Zukunftstiftung Landwirtschaft der GLS Treuhand unter Beteiligung von Demeter-im-Norden ermöglicht.

Literatur

- Haug B, Messmer M M, Enjalbert J, Goldringer I, Forst E, Flutre T, Mary-Huard T, Hohmann P 2021
Advances in Breeding for Mixed Cropping – Incomplete Factorials and the Producer/Associate Concept, *Front. Plant Sci.*, 11 January 2021.
- Schwarzbach E 1984 A new approach in the evaluation of field trials: the determination of the most likely genetic ranking of varieties. *Vorträge für Pflanzenzüchtung* 6, 249-259.