

Untersuchungen zur Winterhärte von Wintererbsen

Urbatzka, P.¹, Graß, R.², Haase, T.³, Schüler, C.³, Trautz, D.⁴, Heß, J.³

Keywords: winter pea, winter hardiness, sowing date, crop stand, grain legume

Abstract

Winter peas have several agronomic advantages in comparison to spring peas, but the overwintering of winter peas is uncertain under the climatic conditions in Germany. Therefore, the winter hardiness of four genotypes (cvs. Assas, Cheyenne, EFB 33, Württembergische) was examined in two field trials in three growing seasons. In a first trial, all peas were grown in pure and mixed stands with rye at the experimental farm of the University of Kassel and at the experimental farm of the University of Applied Science in Osnabrueck. In a second trial, the impact of three sowing dates (mid of September, end of September/begin of October and mid of October, respectively) was determined at the experimental farm of the University of Kassel only in pure stands.

In contrast to Assas and Cheyenne, EFB 33 and Wuerttembergische always showed sufficient winter hardiness in both trials. Consequently, a rosette growth with small leaves and short internodes at the onset of winter as well as a quantitative photoperiodic sensitivity is required for high winter survival under the climatic conditions in Germany. Furthermore the risk of winterkill for winter peas was higher at the experimental site in Osnabrueck than in Kassel in two of three growing seasons due to less snow blanket in one winter and because of waterlogging as a consequence of sandy soil and unusual high precipitation in the other winter, respectively.

Einleitung und Zielsetzung

Die Anbaufläche von Sommererbsen ist in den letzten Jahren stark rückläufig. Dabei stellt der Anbau von Körnerleguminosen für die Stickstoffversorgung der Fruchtfolge ein wichtiges Fruchtfolgeglied im ökologischen Pflanzenbau dar. Wintererbsen sind aufgrund verschiedener Vorteile eine Anbaualternative zu Sommererbsen (Urbatzka 2010). Eine erfolgreiche Überwinterung war aber unter den klimatischen Bedingungen in Deutschland bisher ungewiss (Klapp 1954). Daher wurde in zwei verschiedenen Versuchen die Winterhärte mehrerer Wintererbsengenotypen geprüft.

Methoden

Versuch 1: In den drei Wachstumsperioden 2004/05 bis 2006/07 wurden auf dem Ver-

¹ aktuelle Adresse: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Lange Point 12, 85354 Freising, peer.urbatzka@lfl.bayern.de, Internet: www.lfl.bayern.de

² Fachgebiet Grünlandwissenschaft und Nachwachsende Rohstoffe, Universität Kassel, Steinstraße 19, 37213 Witzenhausen, Internet: www.wiz.uni-kassel.de/pfb

³ Fachgebiet Ökologischer Land- und Pflanzenbau, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Internet: www.wiz.uni-kassel.de/foel

⁴ Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur, Fachhochschule Osnabrück, Oldenburger Landstraße 24, 49090 Osnabrück, Internet: www.al.fh-osnabrueck.de

suchsstandort der Universität Kassel, Hessische Staatsdomäne Frankenhäusen (DFH; Lehm mit Lößauflage, Ut3, ca. 80 Bodenpunkte; langjährige Mittel: 698 mm; 8,5°C) und dem Versuchshof der Fachhochschule Osnabrück, Waldhof (WH; lehmiger Sand, ca. 35 Bodenpunkte; langjährige Mittel: 760 mm; 9,0°C) vier verschiedene Wintererbsen (*Pisum sativum* L.) in Reinsaat und in einem substitutiven Gemenge mit Winterroggen (jeweils halbe Reinsaatstärke, entspricht bei Erbsen 40 und beim Roggen 150 bzw. 190 kf. Körner pro m² in DFH bzw. WH) angebaut. Bei den Genotypen handelte es sich um zwei in Frankreich häufig angebaute Sorten (cvs. Assas (normalblättrig) und Cheyenne (semi-leafless), um eine deutsche normalblättrige Sorte (cv. EFB 33) und um eine normalblättrige Herkunft aus der Genbank Gatersleben (cv. Württembergische). Die Aussaat erfolgte in der letzten Septemberdekade. Die Winterhärte wurde über „die Anzahl Pflanzen auf je drei laufenden Metern Anfang Dezember und Anfang April bestimmt. Zur Auswertung mit SAS 9.1 wurde die „Anzahl Pflanzen nach Winter“ variantenspezifisch mit „der Anzahl Pflanzen vor Winter“ korrigiert (Korrekturfaktor), wobei der Wert „100“ einer vollständigen Überwinterung aller Pflanzen entspricht. Bei der Versuchsanlage handelte es sich um eine Spaltanlage (n = 4).

Versuch 2: Auf dem Versuchsstandort der Universität Kassel (DFH) wurde in den drei Wachstumsperioden 2004/05 bis 2006/07 der Einfluss der drei Saattermine Mitte September (ST1), Ende September bis Anfang Oktober (ST2) und Mitte Oktober (ST3) auf die Auswinterung in Reinsaat untersucht. Bezüglich der Wahl der Genotypen, der Versuchsanlage und der Auswertung wurde wie bei Versuch 1 verfahren.

Ergebnisse

Während in der Wachstumsperiode 2004/05 in beiden Versuchen nur eine relativ geringe Auswinterung und zwischen den Genotypen keine Unterschiede vorlagen (Daten nicht dargestellt), wurden in den beiden folgenden Wachstumsperioden 2005/06 und 2006/07 bei den Sorten Assas und Cheyenne große Auswinterungsschädigungen - im Extremfall bis zum Totalausfall - festgestellt (Abbildung 1 und 2). Dabei ist der Winter 2004/05 bzgl. der monatlichen Durchschnittstemperatur, der Kältesumme sowie der Anzahl an Frost- und Eistagen als durchschnittlich zu charakterisieren (Daten nicht dargestellt). Dagegen fiel der Winter 2005/06 deutlich strenger und der Winter 2006/07 sehr mild aus. Die Kältesumme und die Anzahl an Frost- und Eistagen fielen in DFH immer höher oder vergleichbar zum Standort WH aus.

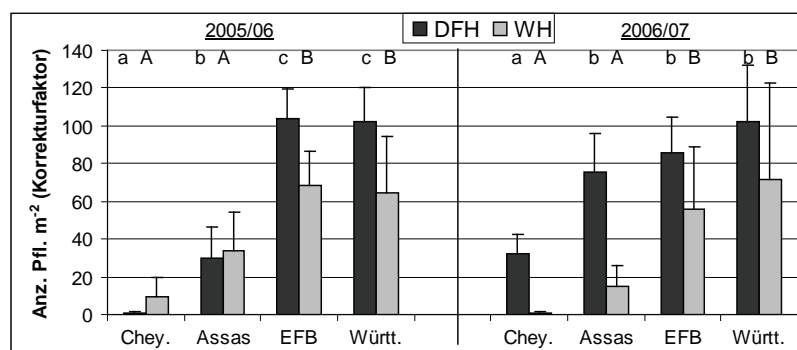


Abbildung 1: Überwinterung im Versuch 1 in Abhängigkeit des Genotyps in DFH und WH; unterschiedlich kleine bzw. große Buchstaben = signifikante Unterschiede zwischen den Genotypen in DFH bzw. WH (Tukey-Test, p < 0,05), Fehlerbalken = Standardabweichung,

Korrekturfaktor: siehe Text im Abschnitt Methoden

Im Versuch 1 lag die korrigierte Anzahl Pflanzen m^{-2} bei EFB 33 und Württembergischer in 2005/06 und 2006/07 auf beiden Standorten immer signifikant höher als bei Cheyenne und in drei dieser vier Umwelten signifikant höher als bei Assas (Abbildung 1). Bei EFB 33 und Württembergischer fiel ferner die korrigierte Anzahl Pflanzen m^{-2} in Frankenhausen höher aus als auf dem Waldhof (etwa 25 bis 35 Einzelpflanzen).

In 2005/06 wurde bei EFB 33 und Württembergischer auch im Versuch 2 eine signifikant höhere korrigierte Anzahl Pflanzen pro m^2 als bei Assas und Cheyenne zu allen drei Saatterminen (ST) festgestellt (Abbildung 2). Dagegen traf dieser Sachverhalt in 2006/07 nur im Vergleich zu Cheyenne im ST1 und ST2 zu. Im Gegensatz zu den drei normalblättrigen Genotypen war die korrigierte Anzahl Pflanzen pro m^2 bei der semi-leafless Erbse Cheyenne im ST1 in beiden genannten Wachstumsperioden signifikant geringer als bei den späteren Aussaaten.

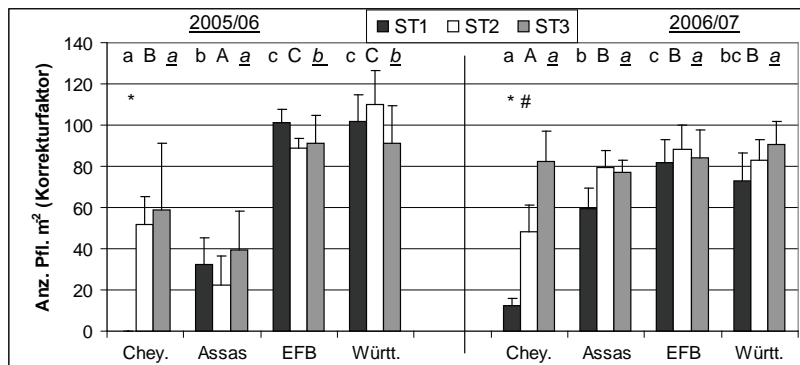


Abbildung 2: Überwinterung im Versuch 2 in Abhängigkeit des Genotyps und der Saatzeit in DFH; unterschiedlich kleine, große bzw. kursiv-unterstrichene Buchstaben = signifikante Unterschiede zwischen den Genotypen bzgl. ST1, ST2 bzw. ST3 (Tukey-Test, $p < 0,05$), * bzw. # = signifikanter Unterschied zwischen ST1 und späteren Terminen bzw. zwischen ST2 und ST3 für Cheyenne (Tukey-Test, $p < 0,05$), Fehlerbalken = Standardabweichung, Korrekturfaktor: siehe Text im Abschnitt Methoden

Diskussion

Die Ursache für die Auswinterungsschäden der Wintererbsen lag mit hoher Wahrscheinlichkeit im Kältetod, da weder Krankheiten noch Schaderreger über Winter festgestellt wurden und keine Witterungsbedingungen für Frostrocknis vorlagen. Der Kältetod war vermutlich in 2005/06 eine Folge des relativ strengen Winters. Im milden Winter 2006/07 kann die Auswinterung mit einer relativ geringen Abhärtung vor der einzigen nennenswerten Frostperiode Ende Januar aufgrund vorheriger ungewöhnlich hoher Temperaturen begründet werden. Ferner war die Pflanzenentwicklung in 2005/06 und 2006/07 bei allen Genotypen infolge milder Herbstwitterung weiter fortgeschritten als in 2004/05: so wurde diese z. B. im Versuch 1 bei BBCH 17 bis 18 bzw. bei BBCH 14 bis 15 bonitiert (Urbatzka 2010).

Die Ursache für die unterschiedliche Auswinterung über die drei Saattermine zwischen dem halbblatlosen und den normalblättrigen Genotypen lag vermutlich in einer verschieden ausgeprägten photoperiodischen Sensibilität: nach Lejeune-Hénault *et al.* (1999) verfügten

alle semi-leafless Wintererbsen über eine gering ausgeprägte photoperiodische Sensibilität, während normalblättrige Sorten mit einer qualitativen photoperiodischen Sensibilität die Blüte in Abhängigkeit der Tageslänge erst nach Winter initialisierten. Demnach sind hiermit die Auswinterungsschädigungen bei Cheyenne zu begründen, da dieser Genotyp etwa im BBCH-Stadium 15 bis 16 die Blüte initialisiert (Charles 2002). Bei der Sorte Assas dagegen war der Kältetod vermutlich eine Folge der im Vergleich zu den beiden anderen normalblättrigen Genotypen EFB 33 und Württembergische größeren Blattflächen und längeren Internodien, welche zu einer geringeren Frosthärte führten (Annicchiarico und Iannucci 2007).

Im Versuch 1 ist die geringere Überwinterung von EFB 33 und Württembergischer in 2005/06 auf dem Standort WH vermutlich mit einer größeren Anzahl an Kahlfrösten im Vergleich zu einer überwiegend geschlossenen Schneedecke in DFH zu erklären. Im Winter 2006/07 fiel dagegen die Witterung auf beiden Standorten vergleichbar aus. In dieser Wachstumsperiode ist die Ursache für die höhere Auswinterung bei den normalblättrigen Erbsen in WH möglicherweise mit der Bodentextur in Übereinstimmung zu Becwar und Bagget (1978) zu begründen: dies führte aufgrund der außergewöhnlich hohen Niederschlagsrate zu Staunässe. Hierauf reagieren Erbsen empfindlich.

Schlussfolgerungen

Aus den vorliegenden Untersuchungen ist ein wesentlicher Einfluss der Sorte auf die Überwinterung von Wintererbsen abzuleiten: nur Erbsen mit einem gedrungenen Rosettenwachstum vor Winter und einer qualitativen photoperiodischen Sensibilität wiesen auf beiden geprüften Standorten eine ausreichende Winterhärte auf (z. B. EFB 33). Das Auswinterungsrisiko auf dem nördlicher gelegenen Standort Waldhof ist höher als auf dem Standort Frankenhausen. Ein Saattermin zwischen Mitte September und Mitte Oktober ist zumindest für den Standort DFH als günstig einzuschätzen.

Danksagung

Dieses Projekt wurde mit Mitteln aus dem Bundesprogramm Ökologischer Landbau von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) finanziell unterstützt.

Literatur

- Annicchiarico P., Iannucci A. (2007): Winter survival of pea, faba bean and white lupin cultivars in contrasting Italian locations and sowing times, and implications for selection. *J Agr Sci* 145:611-622.
- Becwar M.R., Bagget J.R. (1978): Winter survival of pea (*Pisum sativum* L.) lines and cultivars grown with flat culture and raised beds. *Hort Sci* 13(3), 288-290.
- Charles R. (2002): Résultats d'expérimentation en culture de pois d'hiver. *Revue suisse Agric* 34(5):221-224.
- Klapp E. (1954): Lehrbuch des Acker- und Pflanzenbaues. 4. Auflage, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 291-295.
- Lejaune-Hénault I., Bourison V., Etévé G., Cunot E., Delhaye K., Desmyter C. (1999): Floral initiation in field-grown forage peas is delayed to a greater extent by short photoperiods, than in other types of European varieties. *Euphytica* 109:201-211.
- Urbatzka P. (2010): Anbauwürdigkeit von Wintererbsen - Ein Vergleich zu Sommererbsen in Rein- und Gemengesaat unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus. Dissertation Universität Kassel - Witzenhausen, Verlag Dr. Kovac, Hamburg.