

Einfluss der Sorte auf den Rohproteingehalt und auf die Gehalte der Aminosäuren Cystein, Methionin und Lysin in ökologisch angebauten Futtererbsen und Ackerbohnen

Lietzow J.¹, Aulrich K.¹, Böhm H.¹

Keywords: Erbsen, Ackerbohnen, Rohprotein, Aminosäuren

Abstract

Peas and field beans as feeds for monogastric animals in organic farming have a high feeding quality particularly in consideration of protein content and amino acid profile. Beside this the native contents of crude protein and amino acids cysteine, methionine and lysine in organic peas and field beans vary considerably related to genetic and environmental factors. 20 peas and 12 field beans cultivars from different locations in Germany were selected to analyse the variance of the factor variety on contents of protein and amino acids. Significant effects of variety in peas were noticed on crude protein and methionine while cysteine and lysine were not or only marginally influenced. In field beans only crude protein was affected by variety. In both crops a weak positive correlation between crude protein and amino acids were observed. Increasing crude protein content by selection of varieties can lead to a decrease of protein quality in terms of amino acid profile. For calculating the diet of organic livestock it may be helpful to analyse and communicate in addition to crude nutrients the content of amino acids in feedstuffs.

Einleitung und Zielsetzung

Eine optimale Versorgung von Monogastriern mit den empfohlenen Mengen an Rohprotein und essentiellen Aminosäuren aus ökologisch erzeugten Futtermitteln kann gegenwärtig nur bedingt erfüllt werden (Abraham 2012). Zu den Ursachen zählen u.a. umwelt- und genetisch bedingte Schwankungen in den Rohprotein- und Aminosäuregehalten der Sorten einer Kultur.

Deutliche Abweichungen in den Gehalten der Rohnährstoffe zwischen konventionell und ökologisch erzeugten Futtermitteln beschränken zudem die Verwendung von Analysedaten konventionell erzeugter Futtermittel für die Futtrationsberechnung im ökologischen Landbau (Böhm *et al.* 2007).

Gegenstand dieser Untersuchung war es zu ermitteln, inwieweit die genetische Variabilität in ökologisch angebauten Futtererbsen und Ackerbohnen einen Einfluss auf den Rohproteingehalt und auf die Gehalte der in der Ernährung von Monogastriern limitierenden Aminosäuren Cystein, Methionin und Lysin hat.

Gewonnene Kenntnisse können einen entscheidenden Beitrag für die optimierte Rationsgestaltung in der Ernährung von Monogastriern im ökologischen Landbau leisten.

¹ Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23847, Westerau, Germany, karen.aulrich@vti.bund.de, www.vti.bund.de

Methoden

Im Institut für Ökologischen Landbau in Trenthorst wurden Futtererbsen- und Ackerbohnenproben aus den Öko-Landessortenversuchen der Landwirtschaftskammern bzw. Landesforschungsanstalten der Anbaujahre 2008 und 2009 auf ihren Rohproteingehalt und ihren Gehalt an den Aminosäuren Cystein, Methionin und Lysin analysiert, um entsprechende NIRS-Kalibrationen für die Gehalte an Rohprotein sowie an Aminosäuren zu erstellen. Auf Basis dieser Kalibrationen konnte der gesamte Probensatz mittels NIRS auf die o.g. Inhaltsstoffe geschätzt werden (Aulrich *et al.* 2011a, b). Für die statistische Auswertung wurden 20 Futtererbsen- und 12 Ackerbohnenorten in vierfacher Feldwiederholung von insgesamt vier bzw. fünf Standorten aus Deutschland einbezogen.

Der Einfluss des Faktors Sorte auf die Gehalte an Rohprotein, Cystein, Methionin und Lysin wurde mittels der SAS-Prozedur MIXED unter Anwendung des Tukey-Tests ($p \leq 0,05$) nach dem Modell 8 ermittelt (Moll *et al.* 2001).

Um eine Korrelation zwischen dem Rohproteingehalt und den Gehalten der einzelnen Aminosäuren festzustellen, wurde der Pearson-Korrelationskoeffizient R bestimmt. Für die Stärke und Richtung des linearen Zusammenhangs wurde das Bestimmtheitsmaß R^2 mit $-1 \leq R^2 \leq +1$ angegeben.

Ergebnisse

Die statistische Auswertung zeigte, dass der Faktor Sorte einen sehr starken signifikanten Effekt auf den Rohproteingehalt in Futtererbsen als auch in Ackerbohnen hatte ($p < 0,001$). Die niedrigsten Gehalte konnten in absteigender Reihenfolge bei den Futtererbsensorten Jutta, Attika und Rocket festgestellt werden. Demgegenüber wies die Sorte Arvika gefolgt von Exclusive und Gregor die höchsten Werte auf. (Abb. 1)

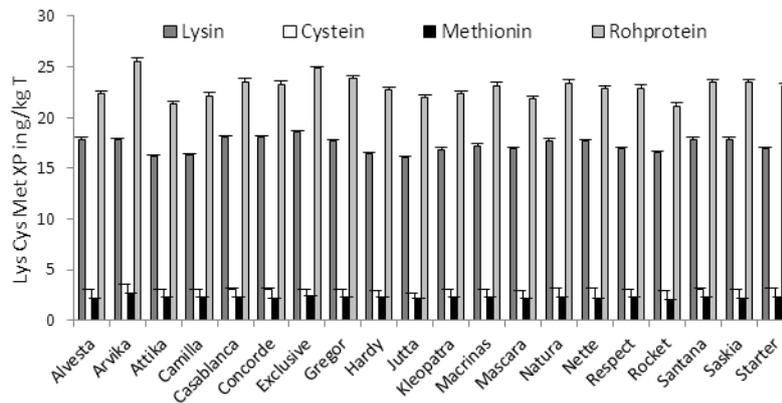


Abbildung 1: Rohprotein- und Aminosäuregehalte in Futtererbsensorten

Bei der Ackerbohnenorte Gloria konnten mit Abstand die höchsten Rohproteingehalte ($32,6 \pm 1,1$ g XP/kg T) nachgewiesen werden, wohingegen die Sorte Tattoo die niedrigsten Werte ($27,7 \pm 1,0$ g XP/kg T) hatte.

Die untersuchten Aminosäuren Cystein, Methionin und Lysin wurden in der Kultur Ackerbohne von dem Faktor Sorte nicht signifikant beeinflusst ($p > 0,05$).

Ebenfalls konnte in Bezug auf den Cysteingehalt der Futtererbse kein signifikanter Sorteneffekt festgestellt werden ($p > 0,05$). Der Gehalt an Lysin wurde nur schwach von dem Faktor Sorte beeinflusst ($p = 0,04$), hingegen beim Methioningehalt ein signifikanter Einfluss ($p < 0,01$) vorlag. Die niedrigsten Gehalte an Methionin und Lysin in der Futtererbse wies, wie bereits beim Rohprotein, die Sorte Rocket auf. Die höchsten Gehalte zeigten sich erneut bei den Sorten Exclusive und Arvika. (Abb. 1)

Wie in Abb. 2 dargestellt, konnte nur ein sehr schwacher linearer Zusammenhang zwischen dem Rohproteingehalt der Futtererbse sowie der Ackerbohne und den jeweiligen Gehalten an Cystein, Methionin und Lysin festgestellt werden.

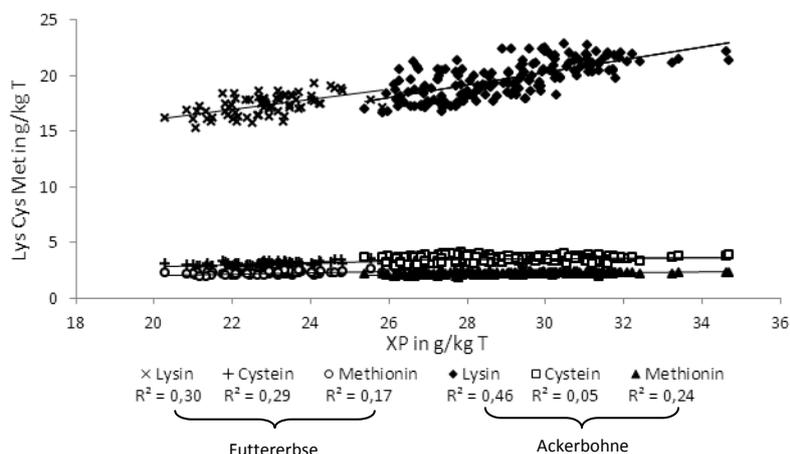


Abbildung 2: Korrelationen zwischen Rohproteingehalt und Gehalten der Aminosäuren Cystein, Methionin und Lysin in Futtererbsen und Ackerbohnen

Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Wahl der Sorte ist aufgrund der natürlichen genetischen Variabilität und den daraus resultierenden Schwankungen des Rohproteingehaltes in Futtererbsen und Ackerbohnen ein entscheidender Faktor für die Rationsgestaltung im ökologischen Landbau. Darüber hinaus ist jedoch auch die Proteinqualität ein wichtiger Bestandteil bei der Bewertung von ökologisch erzeugten Futtermitteln (Sauermann *et al.* 2006).

In zahlreichen Studien konnte gezeigt werden, dass in Futtererbsen und Ackerbohnen zwischen dem Rohproteingehalt und den einzelnen Gehalten der Aminosäuren Cystein, Methionin und Lysin kein bzw. ein negativer Zusammenhang besteht (Schumacher *et al.* 2011, Wang *et al.* 2004, Monti *et al.* 1983).

Ein ausschlaggebender Faktor für die Sortenwahl ist derzeit der Rohproteingehalt. Die Vernachlässigung der Bewertung der Proteinqualität und die einseitige Betrachtung der Proteinquantität birgt somit die Gefahr, dass die Gehalte der limitierenden Amino-

säuren aufgrund der am Rohproteingehalt orientierten Sortenwahl negativ beeinflusst werden.

Nach Schumacher *et al.* (2011) könnte die Wahl der Sorte entsprechend der höchsten Cystein- und Methioningehalte die Proteinqualität der Futtererbse und Ackerbohne in der Schweinefütterung im Vergleich zu den Stichprobenmittelwerten um 14 bzw. 13 % steigern.

Für eine bedarfsdeckende Fütterung in der Ernährung von Monogastriern im ökologischen Landbau ist daher, neben der genauen Kenntnis der Gehalte an Rohnährstoffen, die Analyse des Aminosäuremusters, insbesondere der limitierenden Aminosäuren, von entscheidender Bedeutung. Hierbei kann die NIRS als schnelle und kostengünstige Methode einen wichtigen Beitrag leisten (Aulrich *et al.* 2011a, b).

Danksagung

Ein besonderer Dank gilt den Landwirtschaftskammern und den Landesversuchsanstalten für die zur Verfügung gestellten Proben. Die vorliegenden Daten stammen aus dem vom BÖLN geförderten Projekt FKZ 6OE110. Hiermit bedanken wir uns für die Förderung und Unterstützung.

Literatur

- Abraham U. (2012): Schließung der Öko-Proteinlücke in der Monogastrier-Fütterung mit einheimischen Proteinträgern – Lösungsansatz und Ausblick; 5. Jahrestagung des Ökologischen Landbaus Sachsen-Anhalt, LLFG Bernburg-Strenzfeld.
- Aulrich K., Böhm H., Jürgens H.-U. (2011a): Schnelle Bestimmung der Futterqualität und der Aminosäuren von Erbsen mittels Nah-Infrarotspektroskopie. In: Leithold G., Becker K., Brock C., Fischinger S., Spiegel A.K., Spory K., Wilbois K.P., Williges U. (Hrsg): Beiträge zur 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau: Es geht ums Ganze: Forschen im Dialog von Wissenschaft und Praxis. Köster, Berlin, S.186-189.
- Aulrich K., Jürgens H.-U., Böhm H. (2011b): Bestimmung der Futterqualität und der Aminosäuren von Erbsen mittels Nah-Infrarotspektroskopie. *Landbauforschung vTI agriculture and forestry research – Sonderheft*. 346:33-40.
- Böhm H., Aulrich K., Berk A. (2007): Rohprotein- und Aminosäuregehalte in Körnerleguminosen und Getreide. In: Zikeli S., Claupein W., Dappert S., Kaufmann B., Müller T., Valle Zárate A. (Hrsg): 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau: Zwischen Tradition und Globalisierung. Bd 2, Köster, Berlin, S. 569-572.
- Moll E., Piepho H.-P. (2001): Die Auswertung von Versuchsserien balancierter und unbalancierter einfaktorieller Blockanlagen A-BI mit Hilfe von SAS. *Zeitschrift für Agrarinformatik* 4:76-84.
- Monti L.M., Grillo S. (1983): Legume seed improvement for protein content and quality. *Qual. Plant- Plant Foods Hum. Nutr.* 32:253-266.
- Sauermann W., Gronow J. (2006): Rohproteingehalte von Ackerbohnen, Futtererbsen und Blauen Süßlupinen in Abhängigkeit von Sorte, Standort und Jahr. *UFOP-Schriften Heft 31* 193-231.
- Schumacher H., Paulsen H.-M., Gau A.-E., Link W., Jürgens H.-U., Sass O., Dieterich R. (2011): Seed protein amino acid composition of important local grain legumes *Lupinus angustifolius* L., *Lupinus luteus* L., *Pisum sativum* L. and *Vicia faba* L.. *Plant Breeding* 130: 156-164.
- Wang N., Daun J.K. (2004): Effect of variety and crude protein content on nutrients certain antinutrients in field peas (*Pisum sativum*). *Journal of the Science of Food and Agriculture* 84:1021-1029.