

Eignung von gekeimten Ackerbohnen für die Bio-Ferkelaufzucht

Schwediauer P¹, Hagmüller W² & Zollitsch W¹

Keywords: broad bean, germination, breeding piglet, crude protein.

Abstract

*Faba Beans contain certain non-nutritive compounds that can reduce digestibility and palatability in rations for weaner pigs. Germination has been reported to reduce those components. The feeding trial took place with 160 weaner pigs that were assigned to one out of four diets with either 19 % pea (KGER), 16 % raw faba bean (KGAB), 16 % germinated faba bean (VG16) or 24 % germinated faba bean (VG24). Faba beans were germinated for 4 days. Most of the essential amino acids decreased due to germination, the pattern relative to lysine remained the same. There were no significant differences in live weight on day 8, 15, and 22. At the end of the trial live weight of VG24 was significantly reduced as compared to KGAB and KGER, but not to VG16. There were no significant differences in feed intake between the treatments. It was possible to feed germinated faba beans in amounts up to 240 g * kg FM⁻¹ without major reduction in feed intake, although live weight and daily weight gain were reduced. Under the circumstances of this study and considering the effort related to the process, germination cannot be recommended for improving the nutritive value of faba beans for feeding of weaner pigs.*

Einleitung und Zielsetzung

Mit einem Selbstversorgungsgrad von rund 75 % kann der Bedarf an Rohprotein (XP) in der österreichischen Biolandwirtschaft nicht gedeckt werden (Früh et al. 2015). Derzeit dürfen für Monogastrier noch 5 % der Eiweißfuttermittel aus konventioneller Landwirtschaft stammen.

Praxiserhebungen zur Umsetzung der 100 % Bio-Fütterung ergaben, dass häufig konventionelles, heimisches Kartoffeleiweiß durch importierte Bio-Sojaprodukte ersetzt wird. Landwirte, Futtermittelfirmen sowie Experten aus Forschung und Beratung sehen die Ausweitung der Produktion heimischer Eiweißpflanzen als wichtigsten Schritt zur Deckung des Eiweißbedarfes (Schumacher et al. 2011). Alternative Eiweißfrüchte wie z.B. Platterbse und Esparsette können Soja in Rationen zwar teilweise ersetzen, werden aber noch nicht in größerem Umfang angebaut (Baldinger et al. 2012).

Ackerbohnen werden aufgrund verschiedener antinutritiver Faktoren (ANF) nur begrenzt zur Fütterung von Absetzferkeln eingesetzt. Gulewicz et al. (2014) beschreiben Keimung als eine der wirkungsvollsten Methoden zur Verbesserung der ernährungsphysiologischen Qualität und Reduktion von ANF. In der Schweinehaltung gibt es nur wenige Arbeiten, die sich mit der Verfütterung von Keimgut beschäftigen

¹ Universität für Bodenkultur, Department für Nachhaltige Agrarsysteme, Institut für Nutztierwissenschaften, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien, p.schwediauer@gmail.com

² HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Austraße 10, 4600 Thalheim/Wels, Österreich, werner.hagmueller@raumberg-gumpenstein.at

(Hunger 2010; Kasprovicz-Potocka et al. 2013). Im Laufe der Keimung werden die Reserveproteine der Ackerbohnen hydrolysiert und die daraus entstehenden freien Aminosäuren zur Bildung neuer Verbindungen verwendet. Diese bestehen aus anderen Aminosäuren als die Speicherproteine und weisen daher ein verändertes Aminosäuremuster im Vergleich zu den rohen Samen auf (Peer & Leeson 1985).

Mit der vorliegenden Untersuchung sollte geklärt werden, ob durch die Keimung ein verringerter Sojakuchenanteil in Rationen von Aufzuchtferkeln durch einen höheren Anteil an gekeimter Ackerbohne kompensiert werden kann, die Futtermittelaufnahme beeinflusst wird und die Lebendmassezunahme bei hohen Ackerbohnenanteilen auf vergleichbarem Niveau gehalten werden kann.

Methoden

Der Versuch fand in 4 Durchgängen zu jeweils 4 Wochen am Institut für biologische Landwirtschaft in Thalheim/Wels statt. Die 160 Ferkel wurden mit $12,4 \pm 6,3$ kg nach $44,4 \pm 6$ Säugetagen abgesetzt und nach Wurf, Geschlecht und Gewicht aufgeteilt. Die Tiere wurden wöchentlich gewogen (Tag 1, 8, 15, 22, 29).

Das pelletierte Mischfutter wurde über eine Trockenfütterungsanlage in jeder Bucht fünfmal täglich laut Futterkurve ausdosiert. Die Futtervorlage erfolgte in den ersten 4 Tagen nach dem Absetzen restriktiv, danach wurde die Futterkurve laufend an den Futterverzehr angepasst. Ziel war ein bis zur nächsten Mahlzeit vollständig leergefressener Trog („Semi-ad-libitum“).

Es wurden 4 verschiedene Rationen eingesetzt (Tab. 1): Eine Kontrollgruppe mit 19 % Erbse (KGER), eine Gruppe mit 16 % ungekeimter Ackerbohne (KGAB), die gleiche Ration mit 16 % gekeimter Ackerbohne (VG16) und eine Ration mit 24 % gekeimter Ackerbohne (VG24). Die Rationen wurden mit dem Programm EvaPig® (Version 1.3.1.7.) berechnet und nach Lysin und Energie ausgeglichen. Die Analyse der Ackerbohnen erfolgte je einmal sowohl in ungekeimtem als auch in gekeimtem Zustand (Weender Analyse und Aminosäureanalyse). Zur Untersuchung der Mischfutter wurden zu Beginn und Ende des Versuches aus jeweils mehreren Futtersäcken Mischproben gezogen.

Die Keimung der Ackerbohnen erfolgte in einem Keimrad der Fa. Söllradl (Schlierbach, A). Eine von vier Keimkammern in der rotierenden Edelstahltrommel wurde täglich entleert und anschließend neu befüllt, was zu einer Keimdauer von vier Tagen je Kammer führte. Die Raumtemperatur wurde durch einen Datenlogger aufgezeichnet und konstant gehalten ($16,4 \pm 1,4$ °C).

Die Daten wurden in Excel aufbereitet und mit SAS 9.4 (SAS Institute Inc.) ausgewertet. Die Lebendmasse wurde als einzelne Messung am gleichen Tier zu mehreren Zeitpunkten erfasst und als „Repeated Measurements“ behandelt. Die einzeltierbezogenen Parameter „Tageszunahmen“ und „Lebendmasse“ wurden als gemischtes lineares Modell mittels Prozedur MIXED modelliert. Als fixe Effekte gingen Gruppe, Bucht, Durchgang, Sau und Tag in das Modell ein. Die Parameter Futteraufnahme und Futterverwertung wurden auf Buchtenebene mittels der Prozedur GLM ausgewertet. In keinem der beiden Modelle war der Effekt des Geschlechtes signifikant und wurde deshalb nicht einbezogen, die Wechselwirkung von Tag*Gruppe war in beiden Modellen enthalten. Die Futterverwertung wurde als der Quotient von Futteraufnahme und Lebendmassezunahmen aus den Mittelwerten der Gruppe pro Woche berechnet. Multiple Mittelwertvergleiche wurden mittels des Tests von Tukey-

Kramer durchgeführt und statistische Unterschiede als signifikant betrachtet, wenn die Irrtumswahrscheinlichkeit $p < 0,05$ betrug.

Tabelle 1: Berechnete Inhaltsstoffe der Rationen in g * kg⁻¹ FM, Energie in MJ ME * kg⁻¹ FM.

	KGER	KGAB	VG16	VG24
Rohprotein	182,60	189,90	189,90	178,20
ME	13,25	13,24	13,24	13,08
Lysin	10,20	10,30	10,30	9,70
g Lys * MJ ME ⁻¹	0,77	0,78	0,78	0,74
Lys	8,70	8,80	8,80	8,20
Met	2,70	2,70	2,70	2,40
Cys	3,20	3,30	3,30	3,00
Met + Cys	5,90	6,00	6,00	5,40
Thr	6,80	6,90	6,90	6,40
Trp	2,20	2,20	2,20	2,00

Ergebnisse

Obwohl der Gesamtgehalt an freien Aminosäuren in g AS * kg TM⁻¹ bedingt durch den erhöhten Rohproteingehalt der Keimlinge in der Trockenmasse höher war als in den trockenen Bohnen, sank nach 4 Tagen Keimung der Anteil aller essentiellen Aminosäuren (außer Tryptophan) am gesamten hydrolysierten Protein um 1,2 % (Cystein) bis 2 % (Methionin). Das Verhältnis der Aminosäuren zueinander blieb allerdings nahezu unverändert.

Zwischen den Gruppen zeigten sich an Tag 1, 8, 15 und 22 keine statistisch signifikanten Unterschiede der Lebendmasse in kg * Tier⁻¹. Die Versuchsgruppe mit 24 % gekeimter Ackerbohne zeigte numerisch, hinter VG16 immer die niedrigste Lebendmasse. An Tag 29 war die Lebendmasse der VG24 signifikant geringer als die der KGER und KGAB. Die Lebendmasse von VG16 war ab Tag 22 numerisch niedriger als in den beiden Kontrollgruppen, jedoch höher als in VG24. Sowohl über den gesamten Versuchszeitraum als auch innerhalb der einzelnen Wochen gab es zwischen den Gruppen keine statistisch signifikanten Unterschiede bei der durchschnittlich pro Tag aufgenommenen Futtermenge. Auch beim Futteraufwand (kg FM * kg LM-Zunahme⁻¹) zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Behandlungen. Im Durchschnitt des gesamten Versuches war der Futteraufwand in KGAB mit 1,93 kg FM * kg LM-Zunahme⁻¹ am niedrigsten, numerisch jedoch nur wenig besser als in KGER mit 1,99 kg FM * kg LM-Zunahme⁻¹.

Tabelle 2: Lebendmasse in kg Tier⁻¹ und Futteraufwand kg FM * kg Lebendmasse-Zunahme⁻¹ (LS-Means)

	KGER	KGAB	VG16	VG24
Tag 1	12,5	12,5	12,5	12,5
Tag 8	13,3	13,3	13,3	13,2
Tag 15	16,0	15,8	15,9	15,6

Tag 22	19,2	19,1	18,8	18,6
Tag 29	23,5 ^a	23,8 ^a	23,0 ^{ab}	22,2 ^b
Standardfehler	0,25	0,25	0,25	0,25
Futteraufwand				
Tag 1 - 8	2,37	2,31	2,47	2,51
Tag 9 - 15	1,75	1,69	1,85	1,89
Tag 16 - 22	1,68	1,62	1,79	1,82
Tag 23 - 29	2,17	2,10	2,27	2,30
Gesamt	1,99	1,93	2,10	2,13

Diskussion und Schlussfolgerung

Ein Argument, das häufig in Zusammenhang mit Keimung angeführt wird, ist die verbesserte Schmackhaftigkeit (Luo et al., 2014). Aus den erhobenen Daten zur Futteraufnahme kann diese Hypothese nicht bestätigt werden, da sich zwischen den vier untersuchten Gruppen keine statistisch signifikanten Unterschiede zeigten. VG24 konnte den geringeren Gehalt an essentiellen AS nicht wie erhofft über eine bessere Verfügbarkeit kompensieren. Keimung brachte keinen Vorteil im Hinblick auf tägliche Zunahmen. Gekeimte Ackerbohne konnte bis 240 g * kg FM⁻¹ ohne Einbruch der Futteraufnahme in der Ration eingesetzt werden. Das Defizit an essentiellen Aminosäuren bei einem größeren Anteil von gekeimten Ackerbohnen an der Ration konnte aber durch Keimung nicht ausgeglichen werden, was sich an den verminderten täglichen Zunahmen und der geringeren Lebendmasse am Ende des Versuches zeigte. Unter den im Versuch dargestellten Bedingungen und unter Berücksichtigung des für die Keimung nötigen Arbeitsaufwandes kann Keimung nicht als Verfahren zur Verbesserung des Futterwertes von Ackerbohnen in Rationen für Aufzuchtferkel empfohlen werden.

Literatur

- Baldinger L, Hagmüller W, Minihuber U, Matzner M & Zollitsch W (2012) Esparsetten- und Platterbsensamen als Schweinefuttermittel. BIO AUSTRIA Bauerntage 2013: 91-93.
- Früh B, Schlatter B, Isensee A, Maurer V & Willer H (2015) Report on organic protein availability and demand in Europe. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick, Switzerland.
- Gulewicz P, Martinez-Villaluenga C, Kasproicz-Potocka M, & Frias J (2014) Non-Nutritive Compounds in Fabaceae Family Seeds and the Improvement of their Nutritional Quality by Traditional Processing – a Review. Polish Journal of Food and Nutrition Sciences 64: 75-89.
- Hunger A-C (2010) Ernährungsphysiologische Untersuchungen zur Wirkung von gekeimtem Weizen bei Absetzferkeln. PhD Thesis, Universität Hohenheim.
- Kasproicz-Potocka M, Chilomer K, Zaworska A, Nowak W, & Frankiewicz A (2013) The effect of feeding raw and germinated *Lupinus luteus* and *Lupinus angustifolius* seeds on the growth performance of young pigs. Journal of Animal and Feed Sciences 22: 116-121.
- Luo Y, Jin X, Hao Z, Wang Q, Zhu L, & He Y (2014) Effect of Sprouting on Amino Acids, Protein Solubility and Availability in Green and White Faba Bean (*Vicia faba* L.). 6: 531-536.
- Peer DJ & Leeson S (1985) Feeding Value of Hydroponically Sprouted Barley For Poultry and Pigs. Animal Feed Science and Technology 13: 183-190.
- Schumacher U, Fidelak C, Koopmann R, Weißmann F, Snigula J, Brüggemann R, Naatjes M, Simoneit C & Bender S (2011) Wissensstandsanalyse zur Tiergesundheit aller Nutztierarten im Ökologischen Landbau und 100 % Biofütterung. Bioland Beratung GmbH.