

Bestimmung der scheinbaren Verdaulichkeit der Rohnährstoffe von Luzerne- und Rotkleeprodukten in der ökologischen Schweinefütterung

Diana Messinger, Petra Weindl, Peter Weindl, Lydia Pleger, Gerhard Bellof

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fakultät Nachhaltige Agrar- und Energiesysteme

Zusammenfassung

In einem Verdauungsversuch mit 24 Mastschweinen (Dänische Landrasse * Duroc) wurden die Rohnährstoff-Verdaulichkeiten von Luzerne-Trockenblatt, Luzerne-Blattsilage, Luzerne-Ganzpflanzensilage und Rotklee-Ganzpflanzensilage ermittelt. Die Ganzpflanzen-Silagen sowie die Luzerne-Blattsilage zeigten eine höhere Verdaulichkeit der organischen Substanz und des Rohproteins als das Luzerneblatt-Trockenblatt. Dies könnte auf den Einfluss der in den Blättern angereicherten Saponine – und deren teilweisen Abbau infolge des Silierprozesses – auf die Verdaulichkeit der Rohnährstoffe zurückzuführen sein.

Abstract

In a digestibility trial with 24 fattening pigs (Danish Landrace * Duroc), the crude nutrient digestibility of dried alfalfa leaves, alfalfa leaf silage, alfalfa silage and red clover silage was determined. Whole plant silages of alfalfa and red clover as well as the alfalfa leaf silage showed higher digestibilities for organic matter and crude protein than the dried alfalfa leaves. This could be due to the influence of saponins - and whose partly destruction as a consequence of ensilage processing - on the digestibility of the crude nutrients.

1 Einleitung

Luzernesilage kann ein beträchtliches Potential für die ökokonforme Fütterung von Mast-schweinen darstellen (Weltin *et al.* 2014). Aufgrund der höheren Konzentrationen von Eiweiß und Aminosäuren bei reduziertem Rohfasergehalt im Blatt, kann durch die Separierung der Blätter von den rohfaserreichereren Stängeln ein vielversprechendes Eiweiß-futtermittel für Monogastrier gewonnen werden (Sommer & Sundrum 2015). Insbesondere Luzerne und Rotklee zeichnen sich durch hohe Gehalte an Lysin und Methionin in den Blättern aus und scheinen durch ihre Aufwuchshöhe besonders geeignet für eine Blatt-nutzung zu sein. Um den Einsatz von Luzerne als Proteinträger in der monogastrischen Fütterung beurteilen zu können, sind vor allem die Verdaulichkeitswerte dieser Nährstoffe relevant. Im dargestellten Versuch wurden die Rohnährstoff-Verdaulichkeiten von Luzerne-Trockenblatt (LB) (heißluftgetrocknet, pelletiert), Luzerne-Blattsilage (LBS), Luzerne-Ganzpflanzensilage (LGPS) und Rotklee-Ganzpflanzensilage (RGPS) ermittelt.

2 Material und Methoden

Versuchsaufbau

Es wurden 24 männliche Kastraten einer Zweirassenkreuzung (Dänische Landrasse * Duroc) mit durchschnittlich 31 kg Lebendgewicht im Lehr- und Versuchsbetrieb der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf in Zurnhausen eingestallt. Diese stammten von einem Naturland-Ferkelerzeugerbetrieb aus Bayern.

Die Versuchstiere wurden zunächst paarweise in planbefestigten Boxen à sechs m² gehalten. Sie wurden zweimal täglich im Abstand von acht Stunden restriktiv mit einer praxisüblichen Alleinfuttermischung gefüttert. Während einer Vorbereitungsphase von 10 - 14 Tagen wurden die Tiere an die jeweiligen Prüffuttermittel gewöhnt. Der Verdauungsversuch wurde in Anlehnung an die Vorgaben der GfE (2005) durchgeführt. Die Testfuttermittel wie auch die Ergänzter wurden jeweils in vier Wiederholungen (n = 4) geprüft. Während der Zeit im Stoffwechsellkäfig wurden die Tiere zweimal täglich einer Belastungseinschätzung anhand definierter Beobachtungsparameter mithilfe eines "Score Sheet" unterzogen.

Die Verdaulichkeit der vier Prüffuttermittel LB, LBS, LGPS und RGPS wurde in einem Differenzversuch mit drei Durchgängen (DG1 - 3) ermittelt. In DG1 wurde die Verdaulichkeit der Basaldiät, welche aus den jeweiligen Ergänzern für das Blattmaterial (Luzerne) und das Ganzpflanzenmaterial (Luzerne bzw. Rotklee) bestand, getestet. In den darauffolgenden Durchgängen wurden die Verdaulichkeiten von LGPS und LBS (DG2) sowie RGPS und LB (DG3) geprüft. An eine Eingewöhnungsphase von fünf Tagen im Stoffwechsellkäfig schloss sich eine fünftägige Kotsammelperiode an. Danach wurden die Tiere wieder in die Haltungsboxen umgestallt, wo sie bis zur Weitervermarktung verblieben. Die Durchgänge wurden zeitlich so organisiert, dass die Phasen im Stoffwechsellkäfig der einzelnen Durchgänge fast lückenlos hintereinander durchgeführt werden konnten. Während der Kotsammelperiode wurde der Kot jedes Schweines im Stoffwechsellkäfig jeden Vormittag gewogen, gemischt und je eine Probe eingefroren. Diese Proben wurden gefriergetrocknet, gemahlen und für jedes Schwein aus den einzelnen Tagen eine Mischprobe erstellt.

Futtermischungen und Fütterung

Die verabreichten Futtermengen wurden täglich abgewogen und falls notwendig zurückgewogen. Durch Wiegen der Tiere (wöchentlich sowie vor und nach den Phasen in den Stoffwechsellkäfigen) konnte die Gewichtsentwicklung dokumentiert werden. Zur Überprüfung der Nährstoffgehalte wurde jede Futtermischung beprobt und analysiert. Beide Ergänzter bestanden zu 100 % aus ökokonformen Rohstoffen und wurden von der Firma Meika, Großaitingen, nach folgenden Vorgaben produziert. Sie waren energiereicher, aber niedriger in den Konzentrationen an essentiellen Aminosäuren ausgestattet als ein übliches Alleinfutter für die Anfangsmast. Außerdem wurden sie mit Titandioxid als unverdaulichem Marker versetzt und in pelletierter Form vorgelegt. In Kombination mit den zu prüfenden Grünleguminosen-Produkten ergab sich eine bedarfsgerechte Tagesration.

3 Ergebnisse und Diskussion

Der Versuch verlief hinsichtlich der Tiergesundheit und der Gewichtsentwicklung weitgehend störungsfrei. Die Verdaulichkeiten der Rohnährstoffe in den Prüffuttern wurden aus den jeweiligen Anteilen der Prüffutter bzw. der Basaldiät sowie den Verdaulichkeiten der Ration bzw. der Basaldiät errechnet. Die auf diese Weise ermittelten Verdaulichkeitsquotienten (VQ) sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tab. 1: *Ausgewählte Rohnährstoffgehalte und in vivo-Verdaulichkeiten (in %) im durchgeführten Verdauungsversuch mit Mastschweinen*

Merkmal	Einheit	LB	LBS	LGPS	RGPS
XF	g/kg TM	218	133	236	178
XP	g/kg TM	199	295	213	263
VQ OS	%	45	63	54	70
VQ XP	%	43	58	56	69

XF: Rohfaser; XP: Rohprotein; VQ OS: Verdaulichkeitsquotient Organische Substanz; VQ XP: Verdaulichkeitsquotient Rohprotein

Der Verdaulichkeitsquotient der organischen Substanz (VQ OS) der RGPS liegt mit 70 % am höchsten, gefolgt von LBS und LGPS. LB weist einen VQ OS von 45 % auf. Dieser ist damit deutlich niedriger als für RGPS. Das Rohprotein in der RGPS ist zu 69 % verdaulich. LGPS weist einen VQ XP von 56 % auf. Ähnlich hohe Verdaulichkeiten des Rohproteins bei Klee gras- und Luzernesilage sind in der Literatur zu finden (Bellof *et al.* 1998, Berger 2012). Der VQ XP der LBS liegt mit 58 % zwischen diesen Werten, der VQ XP der LB mit 43 % jedoch deutlich darunter. Für LB wurde ein höherer Rohprotein-gehalt erwartet (XP = 199g/kg TM), der aufgrund des gleichen Ausgangsmaterials vergleichbar mit dem der LBS (XP = 295g/kg TM) sein sollte. Diese Diskrepanz kann mit den Prozessabläufen in der Heißlufttrocknung begründet werden. Dort kommt es während des Trocknungsprozesses durch hohe Luftströmungen zu Feinpartikelverlusten. Die Verdaulichkeitsergebnisse bestätigen, dass ein höherer Gehalt an Rohfaser zu einer Minderung der Verdaulichkeit der OS führt (Rodehuts cord 2008). Trotz deutlich höherem VQ OS weist LBS nur eine leicht höhere Rohprotein-Verdaulichkeit auf als LGPS. Diese könnte durch antinutritive Substanzen wie Saponine, die sich vermutlich in den Blättern anreichern, beeinflusst worden sein (Sen *et al.* 1998). Die höhere Rohprotein-Verdaulichkeit von RGPS zur LGPS könnte ebenfalls auf höhere Saponingehalte in Luzerne im Vergleich zu Rotklee zurückzuführen sein. Die unterschiedliche Verdaulichkeit des Rohproteins von LB und LBS könnte durch die Konservierungsart der Luzerneblätter erklärt werden, da verschiedene Saponine unterschiedliche biologische Aktivitäten aufweisen. Durch die Milchsäuregärung wird der Gehalt einzelner Saponine in der Silage vermutlich ernährungsphysiologisch günstig verändert (Szumacher-Strabel *et al.* 2019).

4 Schlussfolgerung

Die Ganzpflanzen-Silagen aus Luzerne und Rotklee sowie die Luzerne-Blattsilage zeigten eine höhere Verdaulichkeit für Rohprotein als das Luzerne-Trockenblatt. Dies könnte auf die Anreicherung von antinutritiven Saponinen in den Blättern und deren Einfluss auf die Verdaulichkeit zurückzuführen sein. Ebenfalls sind Unterschiede durch verschiedene Konservierungsmethoden zu erkennen. Der Einfluss des Rohfasergehaltes auf die Verdaulichkeit und der höhere Rohproteingehalt in jungem Material impliziert die Nutzung der

Luzerne in einem frühen Vegetationsstadium. Es ist erforderlich, die Luzernesaponine weiter zu erforschen, um die Luzerne als Proteinfuttermittel für Schweine zielgerichtet einsetzen zu können.

Förderhinweis

Das Projekt GRUENLEGUM wird vom BMEL gefördert (FKZ 2815OE039).

5 Literaturverzeichnis

- Bellof G, Gaul C, Fischer K & Lindermayer H (1998) Der Einsatz von Grassilage in der Schweinemast. *Züchtungskunde* (70): 372-388
- Berger U (2012) Kleegrassilage aus spezieller Nutzung in der ökologischen Schweinefütterung. Masterarbeit im Studiengang „Agrarmanagement“, TU München
- GfE - Gesellschaft für Ernährungsphysiologie – Ausschuss für Bedarfsnormen (2005) Determination of digestibility as the basis for energy evaluation of feedstuffs for pigs. *Proc. Soc. Nutr. Physiol.* 14: 207-213
- Rodehutschord M (2008) Fütterung der Schweine. In: Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere, Jeroch H, Drochner W und Ortwin S (Hrsg.), Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 2. überarbeitete Auflage: 332-367
- Sen S, Makkar H P S & Becker K (1998) Alfalfa saponins and their implication in animal nutrition. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* (46): 131-140
- Sommer H & Sundrum A (2015) Ganzpflanze und Blattmasse verschiedener Grünleguminosen als Eiweißquelle in der Schweinefütterung. A M Häring *et al.* (Hrsg.) Beiträge zur 13. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster, Berlin
- Szumacher-Strabel M, Stochmal A, Cieslak A, Kozłowska M, Kuznicki D, Kowalczyk, M & Oleszek O (2019) Structural and quantitative changes of saponins in fresh alfalfa compared to alfalfa silage. *Journal of the Science of Food and Agriculture* (99): 2243-2250. DOI10.1002/jsfa.9419
- Weltin J, Carrasco S, Berger U & Bellof G (2014) Luzernesilage aus spezieller Nutzung und technologischer Aufbereitung in der ökologischen Geflügel- und Schweinefütterung. Schlussbericht zu den Forschungsprojekten 2811OE077 und 2811OE022, <http://orprints.org/26279/1/26279-11OE077-hswt-bellof-2014-luzernesilage-tierernaehrung.pdf>

Zitiervorschlag: Messinger D, Weindl P, Weindl P, Pleger L, Bellof G (2020): Bestimmung der scheinbaren Verdaulichkeit der Rohnährstoffe von Luzerne- und Rotkleeprodukten in der ökologischen Schweinefütterung. In: Wiesinger K, Reichert E, Saller J, Pflanz W (Hrsg.): Angewandte Forschung und Entwicklung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2020, Tagungsband. –Schriftenreihe der LfL 4/2020, 63-66