

Die Anwendung von Luzerneblattcobs in der heimischen Schweinefütterung

1. Hintergrund

Sojaextraktionsschrot, meist aus Übersee, stellt den Goldstandard in punkto Eiweißqualität innerhalb der pflanzlichen Futtermittel für die konventionelle Schweinefütterung dar. Jedoch kann eine zunehmende Kritik hinsichtlich dessen Einsatzes nachgewiesen werden. Somit steigt die Nachfrage nach heimischen Eiweißalternativen als Ersatz von Sojaextraktionsschrot. Großkörnige Leguminosen, z.B. Ackerbohnen, Erbsen, Lupinen können als Alternativen erachtet werden, jedoch ist das Ertragsniveau als mäßig einzustufen und somit ist der Anbau dieser Kulturen, speziell in schweinedichten Regionen, nicht sehr verbreitet. Auch die heimische Anbaufläche der Sojabohne nimmt in den vergangenen Jahren stetig zu, jedoch kann auch hier die Ertragslage als nicht stabil eingeschätzt werden und die erforderliche Aufbereitung (Toastung, Pressung) stellt einen gesteigerten Aufwand für die Landwirte dar. Demgegenüber kann der Anbau kleinkörniger Leguminosen, z.B. Rot- und Weißklee sowie Luzerne als vielversprechend angeführt werden. Speziell die Luzernepflanze ist als Leguminose nicht auf mineralischen Stickstoff angewiesen und zeigt unter den Bedingungen knapper Niederschläge stabile Erträge. Dieser Aspekt gewinnt speziell im Hinblick auf das Auftreten, die Dauer und Intensität von Hitzeperioden als Folge des Klimawandels sehr stark an Bedeutung. Der Nährstoffgehalt von Luzernefuttermittel wird maßgeblich durch den Erntezeitpunkt sowie die genutzten Pflanzenteil bestimmt. Je geringer die Schnitthäufigkeit, desto höher der Gehalt an schwer verdaulichen Gerüstsubstanzen (Faserbestandteile, z. B. Rohfaser) und geringer der Gehalt an Rohprotein, Aminosäuren und umsetzbarer Energie. Auch die Abtrennung faserreicher Stengelanteile kann als sehr gute Strategie erachtet werden, um über den gesteigerten Blattanteil den Gehalt an wertvollen Nährstoffen zu steigern. Für den Einsatz in Schweinerationen ist jedoch die Berücksichtigung des Nährstoffgehaltes und deren Verdaulichkeit unumgänglich, um im Austausch gegen Sojaextraktionsschrot keine negativen Leistungseinbußen zu riskieren.

Ziel des vorliegenden Versuches war es, ein pelletiertes Luzerneblattfuttermittel (Luzerneblattcobs) nährstofflich zu charakterisieren und die Verdaulichkeit der Rohnährstoffe sowie der Energie zu ermitteln.

2. Versuchsfragen

- Welchen Nährstoffgehalt weisen die Luzerneblattcobs aus?
- Wie hoch ist die scheinbare Gesamtraktverdaulichkeit der Nährstoffe der vorliegenden Luzerneblattcobs?
- Wie unterscheidet sich der Nährstoffgehalt- wie auch die -Verdaulichkeit von tabellierten Literaturangaben?
- Bis zu welchen Einsatzmengen lassen sich Luzerneblattcobs in Modellrationen für Ferkel, tragende Sauen und Mastschweine sinnvoll integrieren.

3. Versuchsdurchführung

Der Verdauungsversuch wurde nach den Vorgaben der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE, 2005) in der Stoffwechselanlage in Grub durchgeführt. Dazu wurden 4 Tiere (ca. 60 kg LM) pro Versuchsfutter genutzt. Die Testung erfolgte im Differenzversuch, d.h. der Grundration – bestehend aus Gerste und Soja, wurden 20 % Luzerneblattcobs hinzugelegt. Die Tiere wurden im Versuchszeitraum von 14 Tagen in Verdauungsboxen gehalten, wobei die Sammlung der Ausscheidungen quantitativ (7 Tage) erfolgte.

- Stoffwechselanlage Grub
- Zeit September 2022
- Versuchstiere: 8 Kastraten 60 kg LM aus Schwarzenau, Pi x (DL x DE)
- Differenzversuch
- 7-tägige Vorperiode (Anfütterung), 7-tägige Sammelperiode
- Versuchsdauer 14 Tage

In nachstehender Tabelle werden die Futtergruppen sowie die Zusammensetzung der Versuchsfuttermischungen dargestellt.

Tabelle 1: Versuchsdesign und Zusammensetzung der Versuchsfuttermischungen

	A (Grundration)	B (Zulageration)
Behandlung	Gerste/Soja	Luzerneblattcobs
Tiere, n	4	4
	89 % Gerste	80 % Grundration
	11 % Sojaextraktionsschrot ¹	20 % Luzerneblattcobs

¹Zumischung aufgrund niedriger Gehalte an Rohprotein der Gerste

Fütterung:

Die Futtervorlagemenge richtete sich nach dem Endverzehr der Tiere in der Vorperiode und wurde in der Sammelperiode konstant gehalten. Die Futtermischungen wurden in mehligter Form zwei Mal täglich vorgelegt.

Futter- und Kotanalysen:

Die nährstoffliche Charakterisierung der Luzerneblattcobs erfolgte nach den Standardverfahren der VDLUFA (2012) in den Laboreinrichtungen in Grub. Neben den Rohnährstoffen wurde ebenfalls der Gehalt an Stärke und Zucker ermittelt. Darüber hinaus erfolgte eine detaillierte Charakterisierung der Faserbestandteile des Futtermittels über die Analytik der Neutral- und Säure Detergenzien-Faser (aNDFom, ADFom). Ebenso wurde der Gehalt an Aminosäuren, Mengen- und Spurenelemente analysiert. Der tierindividuell gesammelte Kot wurde homogenisiert und ebenfalls nach den Standardverfahren der VDLUFA (2012) analysiert.

4. Ergebnisse Nährstoffanalyse Luzerneblattcobs

In Tabelle 3 werden der Nährstoffgehalt der Luzerneblattcobs sowie der Vergleich mit tabellierten Literaturwerten von Luzerneprodukten und Sojaextraktionsschrot dargestellt. Die Luzerneblattcobs weisen mit knapp 190 g / kg Trockenmasse (88 %, TF) einen hohen Gehalt an Rohprotein aus, dieser Umstand ist auf einen geringen Rohfasergehalt, ca. 150 g / kg TF zurückzuführen. Mit knapp 9 g Lysin / kg TF kann ebenfalls ein hoher Gehalt an Lysin ausgewiesen werden, der sich auch in einer hohen Lysin-Konzentration (pro 100 g Rohprotein) widerspiegelt.

Auch der Gehalt an schwefelhaltigen Aminosäuren kann hervorgehoben werden, dieser Umstand macht das Futtermittel speziell auch für die Geflügelfütterung (z.B. Legehennen) interessant. Abgesehen vom Gehalt an Kalzium, Natrium und Magnesium stimmten die Nährstoffgehalte der Luzerneblattcobs mit den Daten aus der Literatur "Luzernecobsgrünmehl vor der Knospe" nährstofflich sehr gut überein (Tabelle 2). Im Vergleich zu "Luzernecobsgrünmehl Beginn Blüte" und Luzernegrünmehl (DLG, 2014) sind die in den Luzerneblattcobs analysierten Gehalte an Rohprotein und Aminosäuren höher und demgegenüber die Gehalte an Rohfaser- und weiteren Gerüstsubstanzen geringer. Zusammenfassend heben sich die Luzerneblattcobs von getrockneten Standard-Luzerneprodukten hinsichtlich des Nährstoffgehaltes ab.

Tabelle 2: Inhaltstoffe der geprüften Luzerneblattcobs (n=2) im Vergleich zu Tabellenwerten (Lfl, 2022), bezogen auf Trockenfutter (88 % TM)

Inhaltsstoffe g/kg (in 88 % TM)	Luzerneblatt- cobs	Luzernecobs- grünmehl vor der Knospe Lfl, 2022	Luzernecobs- grünmehl Beginn Blüte Lfl, 2022	Luzernegrün- mehl DLG 2014	Sojaextraktions- schrot, 44 % XP
Frischmasse, g	891	880	880	900	880
Rohasche, g	100	119	106	97	59
Rohprotein, g	189	185	154	163	440
Rohfaser, g	153	163	224	231	60
Rohfett, g	14	27	26	27	12
Stärke, g	0	0	0	0	62
Zucker, g	62	44	35	44	95
aNDFom, g	310	361	480	383	202
ADFom, g	197	211	277	282	119
Kalzium, g	21,4	15,8	13,2	16	27
Phosphor, g	2,2	3,3	2,6	3,1	6,2
Natrium, g	0,2	2,6	2,2	0,4	0,2
Magnesium, g	2,7	0,4	0,4	2,5	2,6
Kalium, g	20,15	23,8	19,4	--	19,4
Lysin, g	8,93	8,91	7,43	7,8	26,93
Methionin, g	2,68	2,47	2,07	2,2	5,9
Cystin, g	2,22	2,03	1,70	2,5	6,3
Threonin, g	7,79	7,43	6,20	6,5	17,2
Tryptophan, g	2,94	2,72	2,26	2,4	5,9
Lysin/100g XP	4,7	4,8	4,8	4,8	6,1
Meth./100g XP	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4
Thr./100g XP	1,2	1,1	1,1	1,5	3,9
Trp./100g XP	4,1	4,0	4,0	4,0	1,4

5. Ergebnisse – Verdauungsversuch

Der Verdauungsversuch konnte ohne Probleme durchgeführt werden. Die Tiere nahmen die Futtermischen sehr gut auf und keine nachteiligen Effekte hinsichtlich Leistung, Tiergesundheit oder Tierwohl konnten nachgewiesen werden. In der Tabelle 3 werden die scheinbare Gesamttraktverdaulichkeit der Nährstoffe (in %) sowie die daraus ermittelte Energiedichte dargestellt.

Bei der Gegenüberstellung der ermittelten Nährstoffverdaulichkeiten zu Ergebnissen aus der Literatur liegen die Luzerneblattcobs an zweiter Stelle hinter "Luzernecobsgrünmehl vor der Knospe". Die aus den Nährstoffverdaulichkeiten berechnete umsetzbare Energiegehalt (ME) kann mit 7,36 MJ ME im Trockenfutter (88 % TM) kalkuliert werden. Aufgrund der höheren Nährstoffdichte wäre ein größerer Abstand im Energiegehalt zu "Luzernecobsgrünmehl Beginn Blüte" und Luzernegrünmehl erwartet worden.

Tabelle 3: Gegenüberstellung der ermittelten zu tabellierten Verdauungsquotienten

Parameter	Luzerneblatt- cobs	Luzernecobs- grünmehl Vor der Knospe Lfl, 2022/Lfl-Zifo2	Luzernecobs,- grünmehl Beginn Blüte Lfl, 2022/Lfl- Zifo2	Luzerne- grünmehl DLG, 2014
Org. Substanz, %	56	65	54	55
Rohprotein, %	59	67	51	45
Rohfett, %	50 ²	63	32	31
Rohfaser, %	40	43	34	-
NfE, %	64	75	64	-
ME, MJ (FM)¹	7,45	8,58	7,02	7,07
ME, MJ (88 % TM)¹	7,36	8,48	6,93	6,98
ME, MJ (100 % TM)¹	8,36	9,63	7,88	7,93

¹ GfE 2006; ²Hohe Variabilität in des Rohfettverdaulichkeit auf Grund sehr geringer Fettgehalte im Einzelfuttermittel, NfE, Stickstoff-freie-Extraktstoffe.

Auf Basis des ermittelten Nährstoffgehaltes wie auch der Nährstoffverdaulichkeiten wurden Modellkalkulationen für Ferkel, Mastschweine und tragende Sauen angestellt.

6. Modellkalkulationen:

Ferkel:

In der folglich dargestellten Ferkelration (Tabelle 4) wurden 10 % der Luzerneblattcobs zur Anwendung gebracht. Darüber hinaus erfolgte der Einsatz von Gerste, Körnermais und Sojakuchen. Die Rationen wurden auf ca. 155 g Rohprotein und 11,5 g Lysin bei einer Energiedichte von knapp 13 MJ ME kalkuliert. Mit einem Gehalt von 45 g Rohfaser pro kg TF liegt man über den Empfehlungen (35 g), jedoch ist dieser Umstand als positiv im Hinblick auf die Darmgesundheit zu erachten. Mit dem Einsatz von Sojakuchen wurde auch bewusst veranschaulicht, dass heimische Eiweißfuttermittel im Zuge der Ferkelaufzucht problemlos anwendbar sind.

Tabelle 4: Modell-Rationskalkulation für Ferkel

Bezeichnung	Anteil FM %
Luzerneblattcobs	10
Gerste	17
Körnermais	51
Sojaöl	1
Sojakuchen	17
Mineralfutter, 14/3 Ca/P	4
Summe	100

Inhaltsstoff	Gehalt 88% TF je 1 kg
Trockenmasse, g	880
Umsb., Energie, MJ ME	12,93
Rohprotein, g	154
Lysin, g	11,5
Methionin, g	3,53
Methionin + Cystin, g	6,05
Threonin, g	7,49
Tryptophan, g	1,97
Valin, g	6,97
Lysin/MJ ME Schwein, 1 : ...	0,89
Rohfett, g	49
Rohfaser, g	45
Kalzium, g	8,4
Phosphor, g	4,6
Verdaul., Phosphor (nativ), g	2,1
Verdaul., Phosphor (Phytase), g	3,3
Ca/P gesamt, 1 : ...	1,8
Ca/vP nativ, 1 : ...	4,1
Ca/vP Phytase, 1 : ...	2,6

Tragende Sauen

Neben der Ferkelration wurde ebenfalls eine Ration für tragende Sauen (Tabelle 5) kalkuliert. Dabei erfolgte der Einsatz von 18 % Luzerneblattcobs in der Modellkalkulation. Zusätzlich fand ebenfalls die Weizenkleie mit 18 %-igem Einsatz Anwendung in der Rationsgestaltung. Ein Nebenprodukt der Müllerei welches in großen Mengen anfällt und keine Konkurrenz zur Humanernährung darstellt. Der Einsatz von Sojaextraktionsschrot wurde auf ein Minimum reduziert, wenngleich die angestrebten Nährstoffgehalte erzielt werden konnten. Der Gehalt an Rohfaser mit 70 g / kg TF entspricht den tierschutzrechtlichen Vorgaben.

Tabelle 5: Modell-Rationskalkulation für tragende Sauen

Bezeichnung	Anteil FM %
Luzerneblattcobs	18
Gerste	40
Körnermais	20
Weizenkleie	18
Sojaextraktionsschrot, 44 % Rohprotein	2
Mineralfutter, tragend	2
Summe	100

Inhaltsstoff	Gehalt 88% TF je 1 kg
Trockenmasse, g	880
Umsb., Energie, MJ ME	10,97
Rohprotein, g	133
Lysin, g	6,55
Methionin, g	2,19
Methionin + Cystin, g	4,59
Threonin, g	4,79
Tryptophan, g	1,76
Valin, g	6,27
Lysin/MJ ME Schwein, 1 : ...	0,6
Rohfett, g	26
Rohfaser, g	70
Kalzium, g	8,5
Phosphor, g	5,3
Verdaul., Phosphor (nativ), g	2,2
Verdaul., Phosphor (Phytase), g	3,6
Ca/P gesamt, 1 : ...	1,6
Ca/vP nativ, 1 : ...	3,8
Ca/vP Phytase, 1 : ...	2,3

Schweinemast

Folglich wird eine mittlere Schweinemastration (65 kg LM; Tabelle 6) veranschaulicht. Dabei wurde der Einsatz von 8,5 % Luzerneblattcobs veranschlagt. Darüber hinaus erfolgt der Einsatz von knapp 70 % Maisganzkornsilage, Gerste und Sojaextraktionsschrot. Mit knapp 140 g Rohprotein; 9,3 g Lysin und 12,8 MJ ME entspricht man den nährstofflichen Vorgaben. Der Gehalt an Rohfaser liegt über den Empfehlungen, dieser Umstand ist jedoch als positiv zu bewerten.

Tabelle 6: Modell-Rationskalkulation für Mastschweine

Bezeichnung	Anteil FM %
Luzerneblattcobs	8,5
Gerste	14
Sojaextraktionsschrot, 44 % Rohprotein	8
Mineralfutter 16/3 Ca/P	2,5
Maisganzkornsilage	67
Summe	100

Inhaltsstoff	Gehalt 88% TF je 1 kg
Trockenmasse, g	880
Umsb, Energie, MJ ME	12,84
Rohprotein, g	138
Lysin, g	9,27
Methionin, g	3,14
Methionin + Cystin, g	5,56
Threonin, g	6,48
Tryptophan, g	1,51
Valin, g	6,33
Lysin/MJ ME, , 1 : ...	0,72
Rohfett, g	28
Rohfaser, g	42
Kalzium, g	7,6
Phosphor, g	4,2
Verdaul, Phosphor, g	2,3
Verdaul, Phosphor (Phytase), g	2,9
Ca/P gesamt, 1 : ...	1,8
Ca/vP nativ, 1 : ...	3,3
Ca/vP Phytase, 1 : ...	2,6

In der folgenden Tabelle werden die Nährstoffgehalte der Einzelfuttermittel, welche zur Modellierung genutzt wurden, veranschaulicht.

Tabelle 7: Nährstoffgehalte der Einzelfuttermittel zur Rationskalkulation

Inhaltsstoff	Luzerne- blattcobs	Gerste	Sojaext- schrot, 44 %	Maisganz- kornsilage	Körner- mais	Weizen- kleie	Soja- kuchen	Sojaöl	Mineralfutter Ferkel	Mineralfutter Zuchtsau, tragend	Mineralfutter Mastschwein
Trockenmasse, g	891	880	880	650	880	880	890	999	950	950	950
Umsb, Energie, MJ ME	7,45	12,61	13,07	10,6	14,13	8,64	13,96	39,72	4,21	1,95	3,27
Rohasche, g	120	22	59	12	15	57	58	1	750	860	820
Rohprotein, g	191	110	440	65	80	160	400	0	205	95	160
Lysin, g	9,04	3,92	26,93	1,79	2,28	6,42	23,82	0	120	50	120
Methionin, g	2,71	1,81	5,94	1,33	1,64	2,36	5,55	0	30	5	30
Cystin, g	2,25	2,37	6,34	1,44	1,78	3,24	5,92	0	0	0	0
Methionin + Cystin, g	4,96	4,18	12,28	2,78	3,41	5,6	11,47	0	30	5	30
Threonin, g	7,89	3,61	17,2	2,33	2,87	5,12	15,74	0	50	5	50
Tryptophan, g	2,98	1,36	5,94	0,5	0,62	2,54	5,52	0	5	0	0
Isoleucin, g	7,48	3,65	19,98	2,18	2,68	4,94	17,91	0	0	0	0
Leucin, g	12,77	6,77	33,44	7,79	9,59	9,69	30,05	0	0	0	0
Valin, g	9,45	5,33	20,86	3,02	3,84	7,24	18,94	0	0	0	0
Stärke, g	0	530	62	421	612	131	45	0	0	0	0
Zucker, g	63	22	95	5	17	56	62	0	0	0	0
Rohfett, g	14	22	12	27	40	38	82	998	0	0	0
Rohfaser, g	155	44	60	16	23	100	58	0	0	0	0
Kalzium, g	21,7	0,6	2,7	0,3	0,4	1,6	2,7	0	140	160	160
Phosphor, g	2,2	3,5	6,2	2,3	3,1	11,4	6,2	0	30	30	30
Verdaul, Phosphor (nat), g	1,1	1,6	2,2	1,1	0,5	3,4	2,2	0	27	9	27
Verd., Phosphor (Phyt), g	1,4	2,3	4	1,5	2	7,4	4	0	27	9	27
Natrium, g	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,4	0,1	0	40	60	40
Magnesium, g	2,7	1,1	2,6	0,8	1,1	4,7	2,7	0	10	10	10
Kalium, g	2,2	4,4	19,4	2,7	3,6	10,6	17,8	0	0	0	0

7. Zusammenfassung

Nährstofflich zeichnen sich die Luzerneblattcobs vorteilhaft durch einen hohen Rohprotein und Aminosäuregehalt aus. Entscheidend hierfür ist eine frühe Ernte und eine gute Trennung von Blatt- und Stengelmaterial. Ein Gehalt an Rohfaser von 15 % sollte bestmöglich dafür unterschritten werden. Nachteilig zeichnet sich das Futtermittel durch einen gesteigerten Gehalt an Kalzium aus, dieser Umstand erfordert eine Anpassung des Gehaltes von Kalzium und Phosphor im Mineralfutter im Zuge der Rationsgestaltung. Diese Anpassung ist jedoch oftmals unproblematisch. Die ermittelten Nährstoffverdaulichkeiten spiegeln sich in den Ergebnissen der Literatur wider. Anhand der veranschaulichten Rationsberechnungen kann veranschaulicht werden, dass die Integration der Luzerneblattcobs in Ferkel-, tragende Sauen- und Mastschweinerationen problemlos möglich ist. Damit kann ein wertvoller Beitrag zur heimischen Rationsgestaltung beigetragen werden.

mit freundlicher Unterstützung von

