

Siliereignung und Silagequalität von Luzerne- bzw. Rotklee gras in Abhängigkeit vom Begleitgrasanteil

Ralf Loges* und Johannes Thaysen**

Problemstellung/Ziele: Rotklee gras stellt in zahlreichen ökologisch wirtschaftenden Betrieben Norddeutschlands die Basis der Winterfuttermittellieferung dar (LOGES und TAUBE, 1999). Die geringere Trockenheitsempfindlichkeit der Luzerne und deren größere Ausdauer (SIMON, 1960), sowie die in der Regel höheren Rohproteingehalte (LOGES et al. 2001) lassen den Luzerneanbau auch in Norddeutschland als eine Alternative zum Rotklee grasanbau erscheinen. In der Literatur liegen nur wenige Untersuchungen vor, die das Leistungspotential von Luzerne und Rotklee unter Norddeutschen Klimaverhältnissen miteinander vergleichen. Noch seltener finden sich aktuelle vergleichende Untersuchungen bezüglich der Siliereignung beider Leguminosen. Vor diesem Hintergrund wurden an der Universität Kiel neben Vergleichen von Ertragspotential, Futterqualität, N₂-Fixierung und Vorfruchtwert beider Leguminosenarten auch Untersuchungen zur Silagequalität und Siliereignung verschiedener Rotklee- und Luzerne grasbestände durchgeführt.

Methoden: In mehrjährigen Feldversuchen auf dem ökologisch bewirtschafteten Versuchsbetrieb Lindhof der CAU-Kiel [Bodenart Ls–Sl, Jahresniederschlag 670 mm, Jahresmitteltemperatur 8,5°C] wurden unterschiedliche Futterleguminosen/Grassaatmischungen bezüglich Ertrag, Futterqualität, N₂-Fixierung sowie Vorfruchtwert vergleichend untersucht (LOGES et al. 2001). Zusätzlich zu den Futterqualitätsuntersuchungen auf Basis von unsiliertem, getrocknetem Pflanzenmaterial wurden im Versuchsjahr 1998 ausgewählte Aufwüchse verschiedener Rotklee- bzw. Luzerne gras-Gemenge im Silierversuch bezüglich Siliereignung sowie Silagequalität geprüft. Der Hauptversuch umfasste die in Tab. 1 dargestellten Faktoren und Faktorstufen. Die beernteten Pflanzenbestände befanden sich jeweils im 1. Hauptnutzungsjahr. Zu keinem der Bestände wurde zusätzliche Düngung verabreicht.

Tab. 1 Faktoren und Faktorstufen des Hauptversuchs

Faktoren	Faktorstufen
1. Leguminosenart	1.1 Rotklee (<i>Trifolium pratense</i>) 1.2 Luzerne (<i>Medicago sativa</i>)
2. Leguminosen/ Dt. Weidelgras- Siliermischungs- verhältnis	2.1 100 % Leguminose 2.2 67 % Leguminose/ 33 % Dt. Weidelgras 2.3 33 % Leguminose/ 67 % Dt. Weidelgras 2.4 100 % Dt. Weidelgras
3. Aufwuchs	3.1 1. Aufwuchs (Gras: generativ, Leguminose vegetativ) 3.2 3. Aufwuchs (Gras: vegetativ, Leguminose generativ)

*Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung – Grünland und Futterbau – Ökologischer Landbau der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, rloges@email.uni-kiel.de; **Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Abt. Pflanzenbau.

Beerntet wurde der 1. Aufwuchs am 25. Mai 1998 und der 3. Aufwuchs am 31. August 1998 jeweils am frühen Morgen mit einem Kreiselmäher ohne Mähgutaufbereiter. Das im Falle der Siliermischungen 100 % Dt. Weidelgras bzw. 100 % Leguminose verwendete Pflanzenmaterial wurde in Grasreinsaaten bzw. in Reinsaaten der beiden Leguminosen Rotklee und Luzerne gewonnen. Das für die Siliermischungen mit 67 % Leguminosenanteil gewonnene Siliergut stammte aus leguminosenreichen Saatmischungen mit Dt. Weidelgras, während das Siliergut der Siliermischungen mit 33 % Leguminosenanteil aus grasreichen Gemengen stammte. Das in den Einzelaufwüchsen bezüglich der tatsächlichen Bestandsleguminosenanteile von der geplanten Siliermischung etwas abweichende Erntegut wurde noch auf dem Feld per Hand in die zu untersuchenden Mischungsverhältnisse fraktioniert und anschließend mit einem Laborhäcksler auf eine Länge von 2,5 cm gehäckselt. 800 g des gehäckselten Materials eines jeden Versuchsgliedes wurden anschließend in 1,5 l Laborgläser gefüllt, mit einem Holzstößel zum geringst möglichen Lufteinschluss verdichtet, mit Gummiringen und Klammern luftdicht verschlossen und 90 Tage in einem dunklen und temperierten Kellerraum bei 25° C bis zur Probenentnahme gelagert. Folgende Futterqualitätsparameter wurden sowohl am unsilierten halmfrischen bzw. vorgewelkten Grüngut sowie am silierten Material erhoben: TS-, RP-, ADF-Gehalt sowie der Nettoenergiegehalt basierend auf der Enzym unlöslichen organischen Substanz (EULOS) nach NAUMANN und BASSLER (1993) bzw. WEISSBACH et al. (1996 a und 1996 b). Neben den Trockensubstanzverlusten während des Silierprozesses wurden durch die Lufa Hameln am silierten Material pH-Wert, NH₃- und Ethanolgehalte sowie das Gär säuremuster untersucht.

Ergebnisse/Diskussion:

Die Tabellen 2 und 3 zeigen deutlich den Einfluss der gewählten Versuchsfaktoren Leguminosenart, Siliermischung und Schnittermin auf die Ausprägung der untersuchten Gärqualitäts- bzw. Futterqualitätsparameter. Beim Vergleich der beiden Leguminosenarten in Tab. 2 wiesen die Silagen mit Rotklee bei höheren Milchsäurekonzentrationen niedrigere pH-Werte sowie niedrigere NH₃-Gehalte am Gesamt-N auf. Mit steigendem Leguminosenanteil an der Siliermischung waren sinkende pH-Werte, sinkende Essigsäurekonzentrationen und sinkende NH₃-Gehalte am Gesamt-N bzw. steigende Ethanolgehalte zu verzeichnen (Tab. 2). Die beiden Leguminosen/Grasgemenge unterschieden sich dabei allerdings nur geringfügig voneinander und zeichneten sich gegenüber den aus den Reinsaaten gewonnenen Silagen durch höhere Milchsäurekonzentrationen aus. Die Silagen des 3. Aufwuchses wiesen aufgrund günstigerer Wetterbedingungen in der Anwelkperiode deutlich höhere Trockensubstanz-Gehalte auf als die des ersten Aufwuchses (Tab. 3). Trotz niedrigerer Milchsäure- und Essigsäurekonzentrationen wurden in den Silagen des 3. Aufwuchses geringere pH-Werte als in denen des 1. Aufwuchses festgestellt. Die höheren NH₃-N-Gehalte am Gesamt-N (Tab. 2) bzw. die deutlich höheren Gärverluste (Tab. 3) des 1. Aufwuchses deuten auf ein deutlich schlechteres Silierergebnis des zu feucht einsilierten 1. Aufwuchses im Vergleich zum 3. Aufwuchs hin. In Bezug auf die in Tab. 3 dargestellten Futterqualitätsparameter der gewonnenen Silage zeigt sich die Luzerne bei gleichen Rohproteingehalten dem Rotklee durch geringere Energiekonzentrationen bzw. höhere Rohfasergehalte der leicht überständigen Bestände unterlegen. Mit zunehmendem Grasanteil in der Siliermischung waren zunehmende Trockensubstanzgehalte und steigende Energiekonzentrationen zu verzeichnen, im Gegenzug dazu sanken die Rohproteinhalte deutlich.

Tabelle 2: Einfluss der Versuchsfaktoren Leguminosenart, Siliermischung und Aufwuchs auf pH-Wert, Milchsäure- Essigsäure- und Ethanolgehalt sowie den Anteil NH₃ am Gesamt-N von unterschiedlichen Leguminosen/Gras-Silagen (als Mittel über die jeweils anderen Versuchsfaktoren. Signifikante Unterschiede zwischen Mittelwerten sind durch unterschiedliche Buchstaben gekennzeichnet (Student-Newman-Keuls-Test, $\alpha = 0,05$)

Leguminosenart	pH-Wert	Milchsäure (% d. TM)	Essigsäure (% d. TM)%	NH ₃ in % vom Gesamt-N	Ethanol (% d. TM)%
Rotklee	4.38 ^b	9.4 ^a	1.5 ^a	16.4 ^b	0.7 ^b
Luzerne	4.80 ^a	7.5 ^b	1.3 ^a	25.8 ^a	0.9 ^a
GD 0.05	0.03	0.63	0.19	0.75	0.13

Siliermischung	pH-Wert	Milchsäure (% d. TM)	Essigsäure (% d. TM)%	NH ₃ in % vom Gesamt-N	Ethanol (% d. TM)%
100% Leguminose	5.1 ^a	7.4 ^c	1.8 ^a	33.6 ^a	0.5 ^b
67%Leguminosenanteil	4.5 ^b	10.5 ^a	1.4 ^b	20.6 ^b	0.7 ^b
33%Leguminosenanteil	4.4 ^c	9.5 ^b	1.5 ^b	18.0 ^c	0.7 ^b
100% Dt. Weidelgras	4.4 ^c	6.3 ^d	0.8 ^c	12.3 ^d	1.3 ^a
GD 0.05	0.06	1.19	0.35	1.42	0.25

Schnitttermin	pH-Wert	Milchsäure (% d. TM)	Essigsäure (% d. TM)%	NH ₃ in % vom Gesamt-N	Ethanol (% d. TM)%
1. Aufwuchs	4.48 ^b	9.4 ^a	1.5 ^a	27.5 ^a	1.3 ^a
3. Aufwuchs	4.70 ^a	7.5 ^b	1.3 ^b	14.7 ^b	0.4 ^b
GD 0.05	0.03	0.63	0.19	0.75	0.13

Sinkende Leguminosenanteile führten zu einer deutlichen Reduktion der Gärverluste. Bei gleichen Energiekonzentrationen bzw. Rohfasergehalten zeichneten sich die Silagen des 3. Aufwuchses bei höherem TS-Gehalt durch höhere Proteingehalte und niedrigere Gärverluste aus.

Fazit: Die Ergebnisse dieser Untersuchung lassen darauf schließen, dass Luzerne unter sonst gleichen Bedingungen schwieriger zu silieren ist bzw. leicht geringere Silagequalitäten aufweist als Rotklee. Eine generelle Überlegenheit der Luzerne gegenüber dem Rotklee in Bezug auf die Rohproteingehalte konnte in den geprüften Silagen nicht festgestellt werden. Futterenergetisch wies der Rotklee gegenüber der Luzerne Vorteile auf. Durch die Variation des Leguminosen/Gras-Verhältnisses lassen sich sowohl die Futterqualitätseigenschaften bzw. die Silierbarkeit von Leguminosen/Gras-Beständen in weiten Bereichen variieren. Grasreiche Bestände weisen höhere Energiegehalte auf und silieren besser als leguminosenreiche Bestände, welche ihrerseits vorteilhaftere Proteingehalte aufweisen. Der Vergleich der Silierergebnisse der beiden Aufwüchse unterstreicht noch einmal die besondere Wichtigkeit guter Witterungsbedingungen beim Silieren besonders von leguminosenreichen Beständen.

Tabelle 3: Einfluss der Versuchsfaktoren Leguminosenart, Siliermischung und Aufwuchs auf Futterqualitätsparameter von Leguminosen/Gras-Beständen im 1. Hauptnutzungsjahr (als Mittel über die jeweils anderen Versuchsfaktoren. Signifikante Unterschiede zwischen Mittelwerten sind durch unterschiedliche Buchstaben gekennzeichnet (Student-Newman-Keuls-Test, $\alpha = 0,05$)

Leguminosenart	TS-Gehalt %	RP-Gehalt (% d. TM)	NEL-Gehalt (MJ NEL · kg ⁻¹)	Rohfasergehalt (% d. TM)	Gärverlust (%)
Rotklee	27.1 ^b	14.2	6.02 ^a	25.5 ^b	6.78 ^a
Luzerne	30.8 ^a	14.3	5.87 ^b	27.1 ^a	7.79 ^b
GD 0.05	0.39	Ns	0.05	0.32	0.20

Siliermischung	TS-Gehalt %	RP-Gehalt (% d. TM)	NEL-Gehalt (MJ NEL · kg ⁻¹)	Rohfasergehalt (% d. TM)	Gärverlust (%)
100% Leguminose	24.1 ^d	17.2 ^a	5.51 ^d	27.8 ^a	9.51 ^a
67%Leguminosenanteil	27.5 ^c	15.3 ^b	5.87 ^c	26.7 ^b	6.92 ^b
33%Leguminosenanteil	30.1 ^b	13.8 ^c	6.07 ^b	25.6 ^c	6.46 ^c
100% Dt. Weidelgras	34.0 ^a	10.7 ^d	6.36 ^a	24.9 ^d	5.56 ^d
GD 0.05	0.73	0.54	0.09	0.60	0.40

Schnitttermin	TS-Gehalt %	RP-Gehalt (% d. TM)	NEL-Gehalt (MJ NEL · kg ⁻¹)	Rohfasergehalt (% d. TM)	Gärverlust (%)
1. Aufwuchs	22.1 ^b	13.1 ^b	5.97	26.3	8.63 ^a
3. Aufwuchs	35.8 ^a	15.4 ^a	5.93	26.2	5.89 ^b
GD 0.05	0.39	0.29	ns	ns	0.20

Literaturangaben:

LOGES, R. und F. TAUBE, 1999: Ertrag und Futterqualität von Rotklee und Luzerne als Reinsaat sowie im Gemenge mit Gräsern. In: H. Hoffmann & S. Müller (Herausgeber): Vom Rand zur Mitte. Beiträge zur 5. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau Berlin. S. 501-504. Verlag Dr. Köster. Berlin.

LOGES, R., S. WICHMANN UND F. TAUBE, 2001: Ertrag und Futterqualität von Luzerne, Rotklee und Weißklee als Reinsaat sowie im Gemenge mit Deutschem Weidelgras. In: Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau in der Ges. f. Pflanzenbauwissenschaften: Mitteilungen der 45. Jahrestagung in Gumpenstein.

NAUMANN, K. UND BASSLER, R., 1993: Methodenbuch III, Die chemische Analyse von Futtermitteln. Verlag Neumann, Melsungen (Unter Berücksichtigung der Neubearbeitung 1999 von Schmidt und Eckstein).

WEISSBACH, F., S. KUHLA und L. SCHMIDT, 1996a: Schätzung der umsetzbaren Energie von Grundfutter mittels einer Cellulase-Methode. Proc. Soc. Nutr. Physiol. 5, 115.

WEISSBACH, F., S. KUHLA und L. SCHMIDT, 1996b: Vereinfachtes Verfahren zur Schätzung der NEL aus der umsetzbaren Energie. Proc. Soc. Nutr. Physiol. 5, 117.

Bibliographische Angaben zu diesem Dokument:

Loges, Ralf und Thaysen, Johanna (2003) - Siliereignung und Silagequalität von Luzerne- bzw. Rotkleeergras in Abhängigkeit vom Begleitgrasanteil [silage quality and suitability of lucerne- and red clover grass in dependence of grass content]. Beitrag präsentiert bei der Konferenz: 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau - Ökologischer Landbau der Zukunft, Wien, BoKu, 24. - 26. Februar 2003; Veröffentlicht in Freyer, Bernhard, (Hrsg.) Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau "Ökologischer Landbau der Zukunft", Seite(n) 181-184. Universität für Bodenkultur Wien - Institut für ökologischen Landbau. Das Dokument ist im Internet unter <http://orgprints.org/00002152/> zu erreichen