

Zum Nutzungspotential alternativer Leguminosen und Wiesenkräuter – unter besonderer Berücksichtigung sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe

Hamacher, Maike,¹ Loges, R.¹ und Taube, F.¹

Keywords: Kräuter, Leguminosen, Futterqualität, Tannine

Abstract

Legumes and herbs are able to contribute to productivity and biodiversity in forage production. Besides they are known for beneficial properties for nutritive value and animal health. In the present study the potential yield and forage quality of eight legumes, four herbs and perennial ryegrass were tested under growing conditions in northern Germany. Due to their ability to bind protein and affect ruminal fermentation in a favourable manner, concentration of condensed tannins (CT) and total phenols (TP) were measured. Regarding some forage quality parameters, herbs and alternative legumes were equal or even exceed standard species. In general, herbs were lower in dry matter yield and crude protein, but higher in energy content and TP. Highest TP were found in Salad Burnet. Only Sainfoin and Birdsfoot Trefoil showed high amounts of CT.

Einleitung und Zielsetzung

Für die Grundfuttersversorgung ökologisch wirtschaftender Futterbaubetriebe sind Erträge und Qualitäten von Grünland- und Kleeerasaufwüchsen von zentraler Bedeutung. In Norddeutschland kommen vorrangig Rotklee (Futterbau) und Weißklee (Grünland) als N-fixierende Futterpflanzen zum Einsatz. Im Hinblick auf sich im Zuge des Klimawandels ändernder Umweltbedingungen und gesteigerter Ansprüche an die Futterqualität ist der Einsatz alternativer Leguminosen und Kräuter von Interesse. Diese können nicht nur einen Beitrag zur Biodiversität und Produktivität der Bestände leisten, sondern sich ebenfalls positiv auf die Futteraufnahme, Tiergesundheit und -leistung, sowie die Produktqualität auswirken (Søegaard *et al.* 2008). Insbesondere tanninhaltigen Arten wie Esparsette und Hornklee wird eine Reduktion des Befalls mit Magen-Darm-Nematoden, der ruminalen Methanbildung, sowie eine Verbesserung der N-Verwertung beim Wiederkäuer zugesprochen (Scharenberg *et al.* 2005). Die Fähigkeit von Tanninen Protein pH-abhängig reversibel zu binden wird als Hauptursache gesehen. Für weitere sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe, insbesondere Nicht-Tannin-Phenole sind ebenfalls positive Effekte auf die ruminale Fermentation bekannt (Jayanagera *et al.* 2011).

Mit dem Ziel der Identifikation wertvoller Arten wurde das Nutzungspotential einer breiten Auswahl an Arten unter norddeutschen Anbaubedingungen geprüft. Hinsichtlich der genannten Vorteile erfolgte die Untersuchung unter besonderer Berücksichtigung von kondensierten Tanninen und Gesamtphenolen.

¹ Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, AG Grünland und Futterbau/Ökologischer Landbau, Hermann-Rodewaldstr. 9, 24118, Kiel, mhamacher@gfo.uni-kiel.de

Material und Methoden

Die Ergebnisse basieren auf Feldversuchen der Jahre 2010 und 2013, durchgeführt auf dem ökologisch bewirtschafteten Versuchsgut „Lindhof“ (sL, durchschnittlich 40 Bodenpunkte, Jahresmittel: 8,8 °C, 769 mm Niederschlag) im östlichen Hügelland Schleswig-Holsteins. Eine breite Auswahl an Leguminosen und Wiesenkräutern (vgl. Abb.1) wurde im Vorjahr als Untersaat in Sommergetreide etabliert (Spaltanlage mit drei Wiederholungen). Die Erfassung der Ertrags- und Qualitätsparameter erfolgte zu drei Schnittermitteln. Rohprotein (XP), Energie (MJ NEL), Neutral- und Säure-Detergenz-Faser (NDF und ADF) wurden gestützt auf Nahinfrarotspektroskopie für gefriergetrocknete Proben ermittelt. Zusätzlich wurde Material der ersten Aufwüchse auf kondensierte Tannine (CT) (Butanol-HCl-Methode) und Gesamtphenole (GP) (Folin-Ciocalteu-Bestimmung) untersucht. Anschließend wurde anhand der Fällung des Modellproteins BSA die Fähigkeit der Pflanzenextrakte zugesetztes Protein zu binden erfasst. Die statistische Auswertung erfolgte als gemischtes Modell mit Art und Aufwuchs als fixe Faktoren. Unterschiede wurden mit einer Varianzanalyse und anschließenden multiplen Mittelwertvergleichen ermittelt.

Ergebnisse und Diskussion

In Abhängigkeit des Aufwuchses konnten signifikante Unterschiede der Trockenmasseerträge und Qualitätsparameter der verschiedenen Arten festgestellt werden ($p < 0,001$). Ertrags- und Qualitätsunterschiede zwischen den Arten lassen sich auf den Wuchstyp, das Entwicklungsstadium zum Schnittzeitpunkt und die Konkurrenzkraft zurückführen.

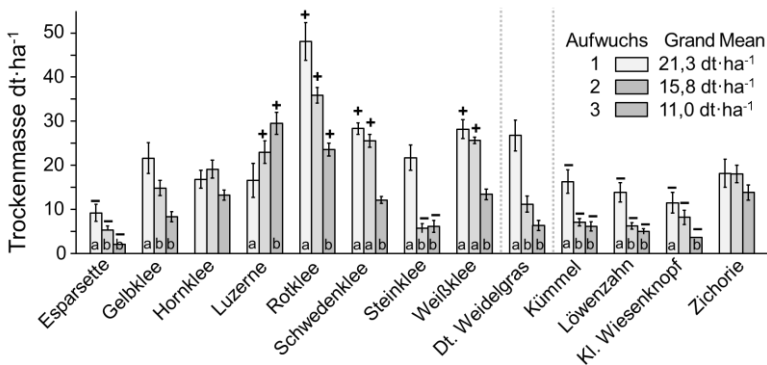


Abbildung 1: Trockenmassenerträge (dt·ha⁻¹) je Art und Aufwuchs im Mittel der Versuchsjahre 2010 und 2013 (+/- = signifikant über/unter dem Gesamtmittel (GM) der Arten je Aufwuchs, Kleinbuchstaben: Aufwuchsunterschiede innerhalb der Art)

Die Trockenmassenerträge des Rotklees lagen in allen drei Aufwüchsen signifikant über dem Gesamtmittel. Luzerne, Weiß- und Schwedenklee zeigen ebenfalls überdurchschnittliche Erträge, wobei sich die Ertragswirksamkeit der einzelnen Aufwüchse zwischen den Arten signifikant unterscheidet (Abb.1). Zichorie weist mit einem Gesamtertrag von 50 dt/ha nur 50 % der Rotkleeerträge auf, ist aber als ertragsstärkste der untersuchten Kräuter dem Dt. Weidelgras (44 dt/ha Gesamtertrag) geringfügig überlegen. Die geringen Erträge von Kümmel, Löwenzahn und Kleinem

Wiesenknopf in den Folgeaufwüchsen gehen mit einem geringen Höhenwachstum bei entsprechend höheren Protein- und Energiegehalten einher. Eine langfristig verbesserte Stickstoffversorgung könnte einen positiven Effekt auf Erträge und Proteingehalte der Kräuter und Dt. Weidelgras zeigen.

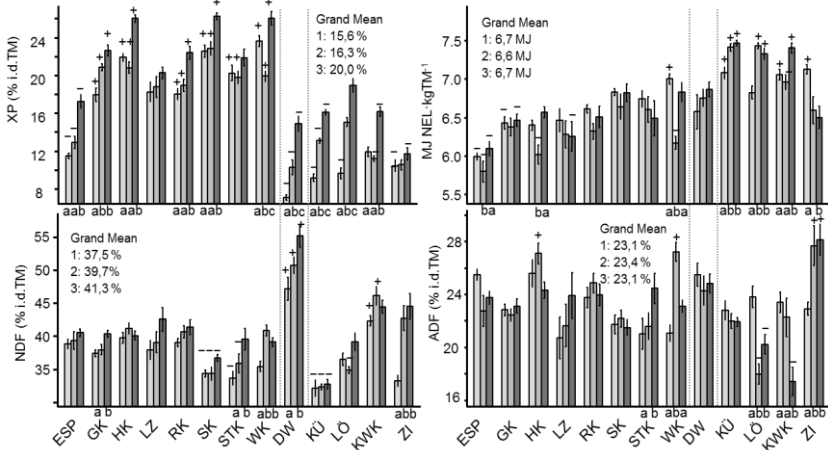


Abbildung 2: Rohprotein (% i.d.TM), Energie (MJ NEL kg TM⁻¹), NDF und ADF (% i.d.TM) je Art und Aufwuchs im Mittel der Versuchsjahre 2010 und 2013

(+/- = signifikant über/unter dem Gesamtmittel der Arten differenziert nach Aufwuchs, Kleinbuchstaben: Aufwuchsunterschiede innerhalb der Art)

Während für Luzerne mit Rotklee vergleichbare Qualitäten erzielt werden konnten, zeigte Esparsette aufgrund hoher Stängelanteile unterdurchschnittliche Protein- und Energiegehalte (Abb. 2). Weißklee wies im Vergleich zu Rotklee höhere Qualitäten auf, zeigte aber im zweiten Aufwuchs zur Blüte einen deutlichen Qualitätseinbruch. Die dem Weißklee vergleichbaren Proteingehalte von Horn- und Schwedenklee sind in Bezug auf das Proteinlieferungsvermögen aus dem Grundfutter positiv zu bewerten. Im Gegensatz zu den Proteingehalten lagen die Energiegehalte der Kräuter signifikant über dem Durchschnitt. Eine Ausnahme bildet Zichorie, deren Energie-, NDF- und ADF-Gehalte auf einen geringes Blatt:Stängel - Verhältnis in den Folgeaufwüchsen hindeutet. Generell sind die Energiegehalte aller Arten mit 5,8 bis 7,4 MJ NEL je kg TM als relativ hoch zu bewerten (Abb. 2). Es ist zu beachten, dass die ermittelten Ergebnisse Qualitäten darstellen, welche weder Bergungs- noch Konservierungsverluste berücksichtigen. Die überdurchschnittlichen NDF-Gehalte von Dt. Weidelgras und Kleinem Wiesenknopf können bei hohen Anteilen zu einer Reduktion der Futteraufnahme führen. Entsprechend positiv sind die geringen NDF-Gehalte im Kümmel (Jayanagera *et al.* 2011, Søgaard *et al.* 2008) und Schwedenklee zu bewerten.

Wie bei Scharenberg *et al.* (2005) zeigten Esparsette und Hornklee gegenüber dem Mittel aller Arten signifikant hohe CT-Konzentrationen. Entsprechend der Fähigkeit von Tanninen, Protein zu binden, konnte ebenfalls ein signifikant höheres BSA-Fällungsvermögen ermittelt werden (Tab. 1).

Tabelle 1: Kondensierte Tannine (CT), Gesamtphenole (TP) und BSA-Fällungsvermögen der untersuchten Arten im 1. Aufwuchs

| Art | Kondensierte Tannine % d. TM | Gesamtphenole % d. TM | BSA-Fällungsvermögen mg g.PflanzenTM ⁻¹ |
|---------------------------|---------------------------------|--------------------------|---|
| Esparssete (ESP) | 8,70 *** | 9,27 *** | 118,88 *** |
| Gelbklee (GK) | 0,09 *** | 1,66 *** | 0,35 *** |
| Hornklee (HK) | 2,21 ** | 4,90 | 23,79 |
| Luzerne (LZ) | 0,07 *** | 1,32 *** | 0,26 *** |
| Rotklee (RK) | 0,27 *** | 3,16 *** | 5,76 *** |
| Schwedenklee (SK) | 0,14 *** | 2,35 *** | 1,50 *** |
| Steinklee (STK) | 0,06 *** | 2,49 | 2,19 *** |
| Weißklee (WK) | 0,13 *** | 1,84 *** | 0,37 *** |
| Dt. Weidelgras (DW) | 0,05 *** | 1,55 *** | 1,89 *** |
| Kümmel (KÜ) | 0,04 *** | 4,76 | 1,05 *** |
| Löwenzahn (LÖ) | 0,07 *** | 4,70 | 1,80 *** |
| Kleiner Wiesenknopf (KWK) | 0,51 ** | 17,65 *** | 27,04 ** |
| Zichorie (ZI) | 0,09 *** | 6,82 *** | 1,28 *** |
| Gesamtmittel | 0,95 | 4,80 | 14,32 |

signifikante Abweichung vom Mittel aller Arten (***) $p < 0,0001$; ** $p < 0,001$), fett = > Gesamtmittel

Obwohl der Kleine Wiesenknopf mit 0,51 % einen vergleichsweise geringen CT-Gehalt aufweist, deutet das signifikant überdurchschnittlich hohe BSA-Fällungsvermögen auf ein Potential der letztgenannten Art hinsichtlich eines möglichen Schutzes von Futterprotein vor dem ruminalen Abbau hin.

Schlussfolgerungen

Wiesenkräuter und alternative Leguminosenarten zeigen sich in Bezug auf einige Futterqualitätsparameter als ebenbürtig oder gar überlegen zu Standardarten. Eine Herausforderung bleiben die teilweise geringen Erträge, sowie die Umsetzung der Qualitäten in die Praxis. Insgesamt erscheint es lohnenswert sich hinsichtlich der Ertrags- und Qualitätsoptimierung z.B. in der Pflanzenzüchtung mit diesen Arten auseinander zu setzen. Ebenfalls sind positive Effekte der Tannine und Phenole dieser Arten auf die Nährstoffverwertung im Tier genauer zu untersuchen.

Danksagung

Dank gilt der Wilhelm-Schaumann-Stiftung für die Unterstützung dieser Arbeit.

Literatur

- Jayanagera A., Marquardt M., Kreuzer, M., Leiber, F. (2011): Nutrient and energy content, in vitro ruminal fermentation characteristics and methanogenic potential of alpine forage plant species during early summer. *J Sci Food Agric* 91: 1863–1870.
- Scharenberg, A., Arrigo Y., Soliva C., Wyss U., Kreuzer M., Dohme F. (2005): Schätzung des Gehaltes an nutzbarem Rohprotein in drei tanninhaltigen Futterpflanzen mit einem modifiziertem Hohenheimer Gastest. Schriftenreihe aus dem Institut für Nutztierwissenschaften ETH Zürich, Band 26: 122-125.
- Søgaard K., Eriksen J., Askegaard M. (2008): Herbs in grasslands - effect of slurry and grazing/cutting on species composition and nutritive value. *Grassland Science in Europe* 13: 200–202.