

HAFL Master's Thesis Abstract

Year: 2018

Student's Name: Simon Affentranger

English Title: **Significance of summer drought for the roughage quality of intensively and extensively used grasslands in Switzerland**

English Summary:

Given the significant proportion of roughage in the total consumption of livestock kept in Switzerland, its quality plays a crucial role in Swiss milk and meat production. Scenarios assume regionally more frequent and longer droughts in the future during the growing season in Switzerland. Therefore, the question of the influence of summer dry periods on the roughage quality for ruminants is gaining increased relevance. Within the scope of this thesis, the following feed values were assessed by means of chemical analysis and *in vitro* incubation of feed samples with rumen liquid (modified Hohenheim gas test «modHFT»): content of neutral detergent fiber (NDF), crude protein (RP), net energy for lactation (NEL), utilizable crude protein at the small intestine (nXP) and *in vitro* digestibility of the organic matter (*iv*OMD). The utilized roughage samples were obtained from drought simulation experiments (SNF No. 149862), which were conducted in 2014 and 2015 at eight locations with different management intensities (four intensive / extensive each) in five regions of Switzerland. The data was analyzed using a linear mixed-effect model with time of harvest (harvest A = June / July 2014, harvest B = August 2014, harvest C = October / November 2014, harvest D = June / July 2015), treatment (wet = always wet / dry = with simulated summer drought between harvest A and B) and management intensity (intensive/extensive) and their interactions as fixed effects and the locality (eight locations) as random effect. The influence of a simulated summer drought on the levels of RP, NEL, nXP and *iv*OMD differs depending on the management intensity. While a positive impact on RP content (+22.4g/kg TS RP, harvest C) was demonstrated for the treatment of dry and intensive management, with extensive management and immediately after conclusion of the simulated drought (harvest B) lower levels of RP were observed (-53.5g/kg TS), NEL (-0.52MJ/kg TS), nXP (-36.8g/kg TS) and *iv*OMD (-4.9%).



With harvest C, extensive management and treatment dry, the level of NEL was significantly higher (+0.36MJ/kg TS) compared to that with treatment wet. The increased mineralization rates after a dry period (so-called «Birch effect») described in the literature could only be observed under intensive management and for the content of RP (+ 22.4g/kg TS RP, harvest C). In case of harvest B and treatment dry, a significant influence of the management intensity on the levels of RP, NEL, nXP and *iv*OMD was detected: Throughout the intensive management, the feed values were significantly higher (+50g/kg TS RP, +0.61MJ/kg TS NEL, 27.2g/kg TS nXP and +5.6% *iv*OMD). This thesis could not show any effect of treatment dry on the levels of NDF, RP, NEL, nXP and *iv*OMD on the first harvest of the following year (harvest D). In particular, the effects of recurrent summer dry periods on feed quality under varying roughage production management (such as fertilization, harvest timing, harvest intervall etc.) are still largely unknown to date. Therefore it is appropriate to set future priorities of multidisciplinary scientific work in this area.

Original Title:

Bedeutung von Sommertrockenheit für die Raufutterqualität von intensiv und extensiv genutzten Wiesen in der Schweiz

Summary in original language:

Gegeben durch den bedeutenden Anteil an Raufutter am Gesamtverzehr der in der Schweiz gehaltenen Nutztiere, spielt dessen Qualität eine entscheidende Rolle für die Schweizer Milch- und Fleischproduktion. Szenarien gehen davon aus, dass in der Schweiz künftig regional vermehrt längere Trockenperioden während der Vegetationszeit vorkommen können. Damit gewinnt die Frage nach dem Einfluss von Sommertrockenperioden auf die Raufutterqualität für den Wiederkäuer an Relevanz. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit standen mittels chemischer Analysen und *in vitro* Inkubation mit Pansensaft (modifizierter Hohenheimer Futterwerttest «modHFT») von Futterproben folgende Futterwerte zur Verfügung: Gehalt an Neutraler Detergentien Faser (NDF), Rohprotein (RP), Netto Energie Laktation (NEL), nutzbares Rohprotein am Dünndarm (nXP) und *in vitro* Verdaulichkeit der organischen Substanz (*iv*OMD). Die verwendeten Raufutterproben stammten aus Trockenheitssimulationsversuchen (SNF Nr. 149862) welche 2014 und 2015 an acht Lokalitäten verschiedener Managementintensität (je vier intensiv/extensiv) in fünf Regionen der Schweiz durchgeführt wurden. Die Daten wurden mittels linearem Mixed-Effekt-Modell mit Erntezeitpunkt (Ernte A = Juni/Juli 2014; Ernte B = August 2014; Ernte C = Oktober/November 2014; Ernte D = Juni/Juli 2015), Behandlung (wet = immer feucht / dry = mit simulierter Sommertrockenheit zwischen Ernte A und B) und Managementintensität (intensiv/extensiv) und ihren Interaktionen als fixen Effekten und der Lokalität (acht Standorte) als zufälligem Effekt modelliert. Der Einfluss einer simulierten



Sommertrockenheit auf die Gehalte an RP, NEL, nXP und *iv*OMD unterscheidet sich in Abhängigkeit der Managementintensität. Während für die Behandlung dry und intensivem Management ein positiver Einfluss auf den Gehalt an RP (+22.4g/kg TS RP; Ernte C) gegenüber extensivem Management nachgewiesen wird, werden bei extensivem Management und unmittelbar nach Beendigung der simulierten Trockenheit (Ernte B) tiefere Gehalte an RP (-53.5g/kg TS), NEL (-0.52MJ/kg TS), nXP (-36.8g/kg TS) und *iv*OMD (-4.9%) erzielt als bei intensivem Management. Bei Ernte C, extensivem Management und Behandlung dry ist der Gehalt an NEL signifikant höher (+0.36MJ/kg TS) als derjenige mit der Behandlung wet. Die in der Literatur dokumentierten erhöhten Mineralisierungsraten nach einer Trockenperiode (der sogenannte «Birch Effekt») konnte nur bei intensivem Management und für den Gehalt an RP (+22.4g/kg TS RP, Ernte C) nachgewiesen werden. Bei Ernte B und der Behandlung dry wurde ein signifikanter Einfluss der Managementintensität auf die Gehalte an RP, NEL, nXP und *iv*OMD, nachgewiesen: Die Gehalte sind bei intensivem Management durchwegs signifikant höher (+50g/kg TS RP, +0.61MJ/kg TS NEL, 27.2g/kg TS nXP bzw. +5.6% *iv*OMD). Mit der vorliegenden Arbeit konnte kein Einfluss der Trockenheitssimulation (Behandlung dry) auf die Gehalte an NDF, RP, NEL, nXP und *iv*OMD beim ersten Schnitt des Folgejahres (Ernte D) nachgewiesen werden. Insbesondere die Auswirkungen von wiederkehrenden Sommertrockenperioden auf die Futterqualität bei variierendem Futterbaumanagement (wie Düngung, Schnittzeitpunkt, Schnittfrequenz etc.) ist heute noch weitgehend unbekannt. Hier ist es angezeigt, künftige Schwerpunkte des multidisziplinären wissenschaftlichen Arbeitens zu setzen.

Keywords:

HGT (Hohenheim gas test), «Birch-effect», drought, feed value, roughage.

Principal advisor:

Stefan Probst