

# Le système de pâturage influence le poids d'abattage et la qualité de la viande d'agneaux d'alpage

Helen Willems<sup>1</sup>, Cornel Werder<sup>2</sup>, Michael Kreuzer<sup>1</sup> et Florian Leiber<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ETH Zurich, Institut für Agrarwissenschaften, 8092 Zurich, Suisse

<sup>2</sup>Büro Alpe Beratung, 3053 Lätti, Suisse

Renseignements: Michael Kreuzer, e-mail: michael.kreuzer@usys.ethz.ch, tél. +41 44 632 59 72



**Figure 1** | Agneaux de la race Mouton d'Engadine et Nez Noir du Valais, pendant l'expérience sur le pâturage *Crepido aurea-Festucum rebrae*, sur l'alpe de Weissenstein. (Photo: Cornel Werder)

## Introduction

Le pâturage estival en montagne entretient le paysage unique des alpages, prévient le développement de buissons et contribue à la préservation de la biodiversité. Le choix du système de pâturage détermine le degré et l'efficacité de la conservation du paysage. Ceci est pris en compte par la régulation suisse sur les contributions d'estivage (OCest); les systèmes de pâturage qui permettent un pâturage uniforme des prairies alpines et diminuent ainsi le surpâturage ou la sous-utilisation des

prairies sont plus fortement subventionnés. Le système de pâturage a aussi un effet sur les performances des animaux. L'installation de clôtures qui restreignent la surface disponible influence le comportement alimentaire des animaux. Le but de cette étude était d'évaluer expérimentalement l'impact du système de pâturage en alpage sur les performances d'engraissement et d'abattage ainsi que sur la qualité de la viande d'agneaux. Afin d'élargir le spectre de l'étude, l'expérience a été conduite avec deux races de moutons pâturant chacune deux types de végétations.

## Matériel et méthodes

### Animaux, systèmes de pâturage et types de végétations

L'expérience a été conduite sur des agneaux mâles castrés de races extensives helvétiques Mouton d'Engadine (ME, n=28) et Nez Noir du Valais (NN, n=27). Les agneaux ont été pesés un mois après l'achat et répartis en quatre groupes de 14 animaux chacun (NN: un groupe avec seulement 13 animaux). ME et NN pesaient alors  $35,5 \pm 3,9$  et  $36,8 \pm 4,5$  kg et étaient âgés de  $26 \pm 2$  et  $27 \pm 3$  semaines, respectivement. Les agneaux ont été transportés sur la station de recherche de l'ETH sur l'alpe de Weissenstein (GR) et répartis sur deux types de végétations alpines caractéristiques: l'une riche en nutriments, *Crepido aurea-Festucum rebrae* (CF), à 1950 m d'altitude, et l'autre pauvre en nutriments, *Geo montani-Nardetum* (GN), 2200 m d'altitude. Sur chaque type de végétation, un pâturage permanent (P) et un pâturage tournant (T) ont été comparés. Au total, quatre traitements ont donc été comparés (CFP, CFT, GNP et GNT). Du fait de la précocité de la végétation CF sur la végétation GN, les animaux des groupes CFP et CFT ont été mis à pâturer une semaine avant les animaux des groupes GNP et GNT (fig. 1). Chaque groupe disposait d'une parcelle d'environ 0,7 hectare. Pour le pâturage permanent, les agneaux disposaient en permanence de la surface totale de la parcelle tandis que la surface destinée au pâturage tournant était divisée en quatre sous-parcelles (environ 30x30 m) pâturées successivement. Deux rotations complètes ont été effectuées sur le pâturage tournant avec une durée de 10 jours (première rotation) puis 6 jours (deuxième rotation) par sous-parcelle. Quatre prélèvements de biomasse ont été réalisés sur le pâturage P à intervalles de trois semaines (jours 0, 21, 42 et 63). Pour cela, six surfaces de 50x100 cm représentatives de la parcelle ont été sélectionnées, la biomasse récoltée puis pesée, séchée (48 h à 60 °C) et ultérieurement broyée (1 mm). Des prélèvements de biomasse ont aussi été réalisés sur les pâturages tournants le jour précédant la rotation dans la nouvelle sous-parcelle et à l'issue de l'expérience (jours 0, 10, 20, 30, 40, 46, 52, 58 et 63). Ainsi, la biomasse disponible par agneau a pu être estimée de même que le pâturage restant. Les agneaux avaient libre accès à l'eau, à un bloc de sel pour animaux et à un abri.

### Collecte des données et des échantillons, analyses en laboratoire

Le gain de poids moyen des agneaux a été calculé à partir du poids vifs des agneaux avant et après les 9 semaines de pâturage. Les agneaux ont été transportés sur 180 km jusqu'à Zurich et abattus après un étourdissement par pistolet à cheville percutante. Les carcasses ont été classi-

**Résumé** En Suisse, la production d'agneaux d'alpage est soutenue par des paiements directs qui dépendent du système de pâturage. Ainsi, le pâturage tournant est mieux subventionné que le pâturage permanent. Une expérience a été conduite afin de comparer ces deux systèmes de pâturage en termes de performances d'engraissement et de qualité de la viande d'agneaux d'alpage. Cinquante-cinq agneaux mâles castrés ( $36,2 \pm 4,2$  kg et  $27 \pm 3$  semaines) de deux races suisses (Moutons d'Engadine, ME; et Nez Noir du Valais, NN) ont été engraisés soit sur un pâturage riche en nutriments (*Festucetum rubrae*) soit sur un pâturage pauvre en nutriments (*Geo montani-Nardetum*). Ces deux types de végétations étaient disponibles soit comme pâturage tournant soit comme pâturage permanent. Six à sept agneaux étaient présents par race, type de végétation et système de pâturage. Le gain de poids, le rendement carcasse et la conformation de la carcasse (CH-TAX) étaient supérieurs dans le système de pâturage tournant par rapport au système de pâturage permanent, pour les deux races. Néanmoins, le type de végétation a eu une plus forte influence que le système de pâturage sur le gain moyen quotidien et le poids carcasse. La qualité de la viande a été influencée par le système de pâturage. Les ME du pâturage tournant ont eu une perte d'eau à la cuisson supérieure et une force de cisaillement inférieure aux ME du pâturage permanent. Pour les NN, l'écart des forces de cisaillement était moins prononcé. Considérant les subsides plus importants, les meilleures performances des animaux et la qualité supérieure de la viande pour certains aspects, le pâturage tournant est donc le système de choix pour engraisser les agneaux d'alpage.



Figure 2 | Analyse de la force de cisaillement de la viande d'agneau (indicateur de tendreté) en laboratoire. (Photo: Helen Willems)

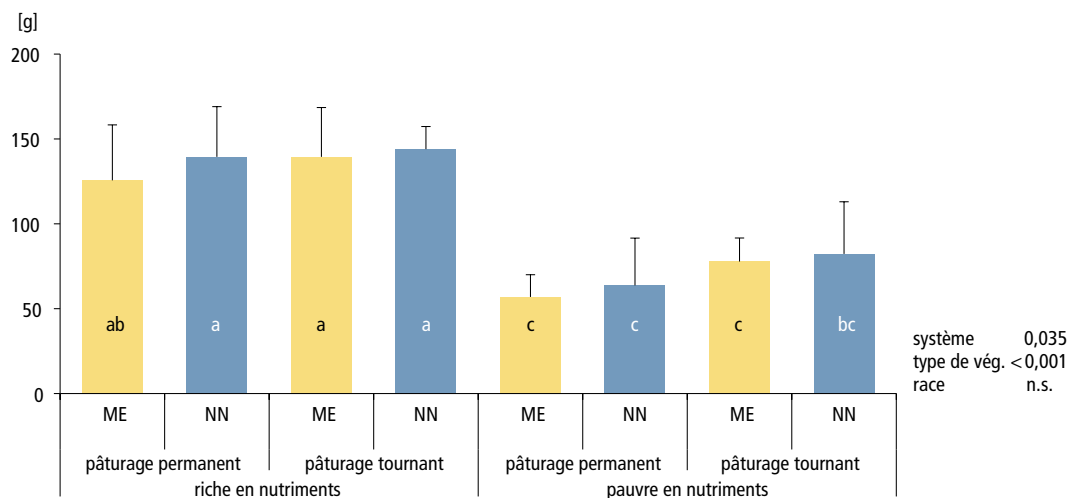


Figure 3 | Gain de poids journalier (en grammes) en fonction du système de pâturage (permanent vs. tournant) et de la race (Mouton d'Engadine ME vs. Nez Noir du Valais NN) (n=55).

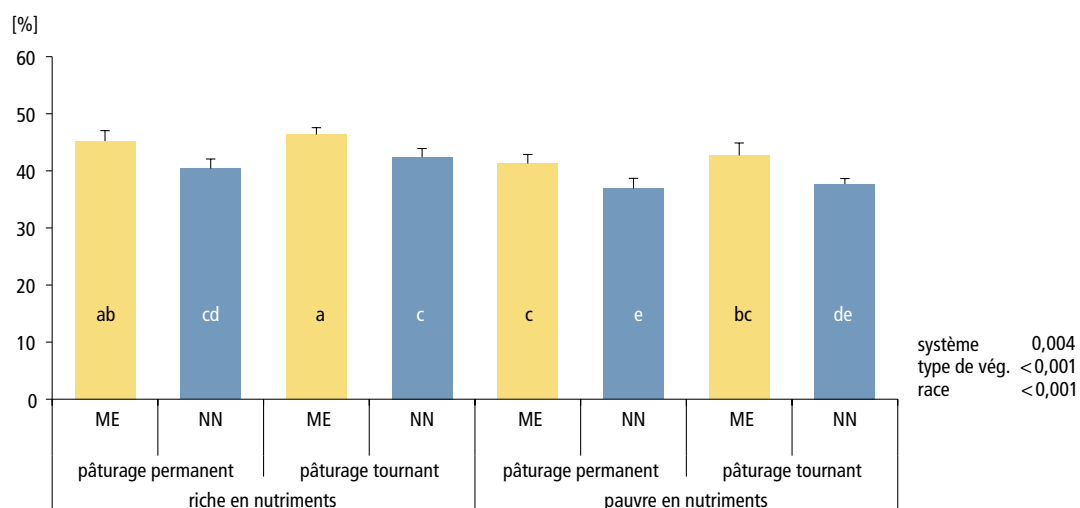


Figure 4 | Rendement carcasse (en %) en fonction du système de pâturage (permanent vs. tournant) et de la race (Mouton d'Engadine ME vs. Nez Noir du Valais NN) (n=55).

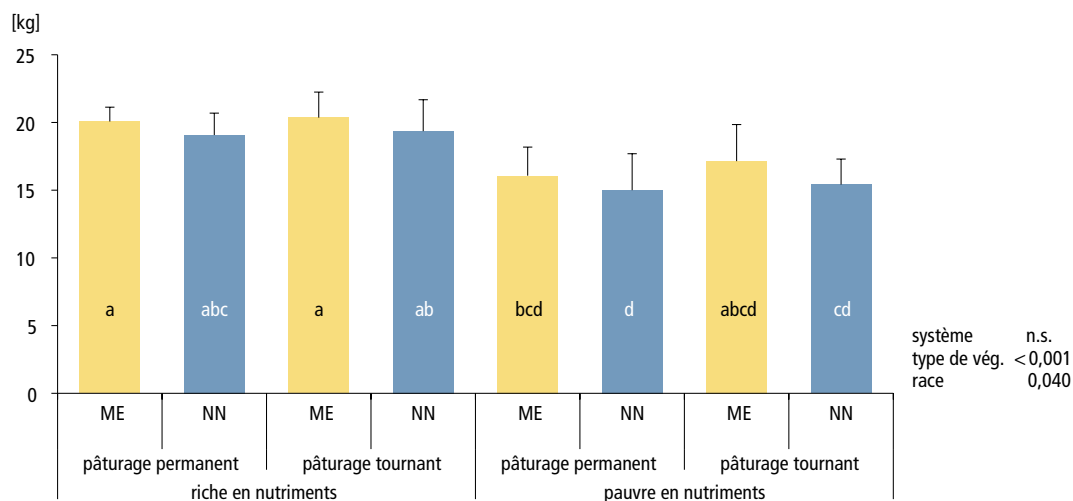


Figure 5 | Poids carcasse (en kg) en fonction du système de pâturage (permanent vs. tournant) et de la race (Mouton d'Engadine ME vs. Nez Noir du Valais NN) (n=55).

		système [0,083]					système n.s.				
		type de vég. <0,001					type de vég. <0,001				
		Race <0,001					Race 0,008				
		conformation carcasse					état d'engraissement				
[%]		C	H	T	A	X	5	4	3	2	1
riche en nutriments	pâturage permanent	–	–	100	–	–	–	–	86	14	–
	pâturage tournant	–	–	57	43	–	–	–	43	57	–
pauvre en nutriments	pâturage permanent	–	–	100	–	–	–	–	86	14	–
	pâturage tournant	–	–	71	29	–	–	–	86	14	–
riche en nutriments	pâturage permanent	–	–	57	43	–	–	–	14	29	57
	pâturage tournant	–	–	14	43	43	–	–	–	14	86
pauvre en nutriments	pâturage permanent	–	–	86	14	–	–	–	43	–	57
	pâturage tournant	–	–	17	83	–	–	–	–	17	83

**Figure 6 |** Classification des carcasses CH-TAX (en %) en fonction du système de pâturage (permanent vs. tournant) et de la race (Mouton d'Engadine ME vs. Nez Noir du Valais (NN) (n=55).

fiées par un technicien approuvé selon le système de classification Suisse CH-TAX (OFAG 1999). Les carcasses ont ensuite été conservées à 4 °C. Des échantillons de viande ont été pris 24 heures après l'abattage au niveau de la côte-filet (*Musculus longissimus dorsi*, LD), entre la première et la sixième vertèbre. Une part a été conservée à -20 °C et une autre part a été maturée sous vide à 4 °C pendant 25 jours. La capacité de rétention d'eau de la viande a été mesurée après cuisson au bain-marie (72 °C) pendant 45 minutes. Le même morceau a été utilisé après refroidissement pour mesurer la force de cisaillement de la viande selon la méthode Warner-Bratzler (fig. 2) (Stable Micro Systems Ltd. TA-HD, Surrey, Royaume-Uni). La composition nutritionnelle de l'herbe pâturée et de la viande échantillonnée (après homogénéisation avec une Moulinette - Moulinex, type 643, Ecully, France) a été analysée selon des procédures standardisées (AOAC 1997). La teneur en eau, cendres, protéines, matière grasse (viande uniquement) et fibres (herbe uniquement; d'après Van Soest *et al.* 1991) a été analysée.

### Calculs et analyses statistiques

Les données ont été analysées par une analyse de variance sur SAS (version 9,2, SAS Institute, Cary, NC, États-Unis) avec race (ME, NN), type de végétation (CF, GN) et système de pâturage (P, T) comme facteurs fixes et en considérant toutes leurs interactions. Les moyennes ont ensuite été comparées par le Tukey test.

## Résultats et discussion

### Biomasse disponible et composition du fourrage

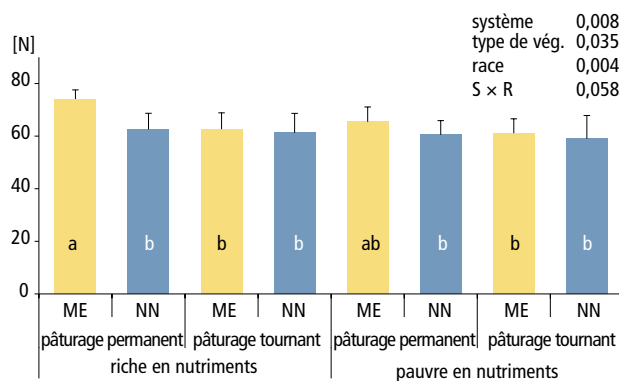
Les agneaux disposaient en moyenne de 4,4, 3,2, 6,7 et 4,7 kg MS/animal/jour sur le CFP, CFT, GNP et GNT, respectivement. Les animaux disposaient donc d'assez de four-

rage pour une alimentation à volonté (consommation attendue: 1,4 kg MS/animal/jour; Daccord et Kessler 1999). La teneur en fibres et en protéines brutes de l'herbe a montré que la qualité fourragère de l'herbe s'était accrue au cours de la saison dans le pâturage tournant en comparaison au pâturage permanent. Ceci est dû au fait que les agneaux disposaient de moins d'espace dans le pâturage tournant et étaient ainsi forcés à pâturer uniformément la parcelle, ce qui a permis d'avoir une herbe jeune lors de la deuxième rotation.

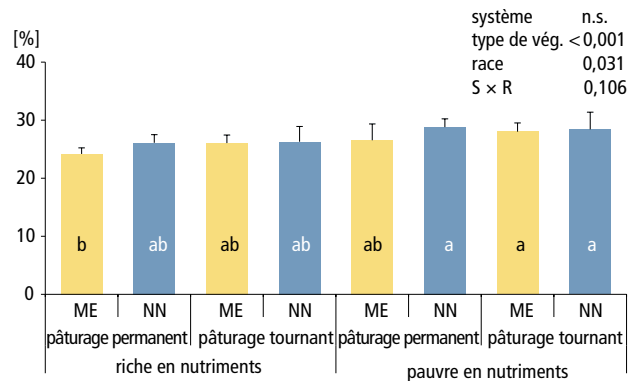
### Performances d'engraissement et qualité des carcasses

Le système de pâturage a influencé les performances d'engraissement des agneaux: le gain de poids journalier (fig. 3) et le rendement carcasse (fig. 4) étaient significativement plus élevés avec le pâturage tournant qu'avec le pâturage permanent. Le poids carcasse des agneaux était cependant similaire pour les deux types de pâturages (fig. 5). Au regard du rendement carcasse, les agneaux des pâturages tournants avaient, pour un même poids vif, un poids carcasse plus élevé, et ce pour les deux races. De plus, les agneaux des pâturages tournants ont obtenu tendanciellement une meilleure note de conformation carcasse que les agneaux des pâturages permanents (fig. 6). La note d'état d'engraissement n'a cependant pas été influencée par le type de pâturage. Aucune interaction significative n'a été trouvée entre le système de pâturage et le type de végétation ou la race. Le paiement des carcasses étant dépendant du poids, de la conformation de la carcasse et de l'état d'engraissement, le choix du système de pâturage a une portée économique pour l'éleveur.

Néanmoins, la végétation a été le facteur le plus influant sur les performances d'engraissement des agneaux. Comme attendu, toutes les variables des per-



**Figure 7** | Force de cisaillement de la viande cuite (en Newtons) en fonction du système de pâturage (permanent vs. tournant) et de la race (Mouton d'Engadine ME vs. Nez Noir du Valais NN) (n=55).



**Figure 8** | Pertes d'eau de la viande (en %) en fonction du système de pâturage (permanent vs. tournant) et de la race (Mouton d'Engadine (ME) vs. Nez Noir du Valais NN) (n=55).

performances d'engraissement et d'abattage étaient en faveur de CF, la végétation la plus riche en nutriments par rapport à GN. Le choix de la race des agneaux a aussi été décisive pour les performances d'engraissement, en accord avec les résultats de précédentes études sur des races de moutons suisses (Lüchinger Wüest 1995; Heckendorn *et al.* 2009). Bien que la présente étude ait été menée avec deux races extensives de montagne, les différences étaient notables: les ME ont atteint de meilleures performances d'abattage, bien que les gains journaliers n'étaient pas significativement différents des NN, voire inférieurs.

#### Qualité de la viande

La côte-filet de la présente étude avait une teneur moyenne en eau (74,4 %), en protéines (22,6 %) et cendres (1,6 %), mais une teneur en matières grasses réduite (2,3 %; en comparaison à Gerber, 2007). Ce dernier point était attendu compte tenu de l'utilisation de pâturages extensifs sans supplémentation (Ådnøy *et al.* 2005). La viande d'agneaux de pâturages tournants avait une force de cisaillement inférieure à la viande d'agneaux de pâturages permanents et était donc plus tendre (fig. 7). Il y avait tendanciellement ( $P < 0,1$ ) une interaction entre le système de pâturage et la race pour la force de cisaillement (fig. 7) et la perte d'eau à la cuisson (fig. 8). Ainsi, la qualité de la viande des ME a réagi plus sensiblement au système de pâturage que celle des NN. Les ME ont aussi montré une perte d'eau à la cuisson plus élevée et une viande clairement plus tendre dans le système de pâturage tournant que dans le système de pâturage permanent. Pour les NN, le système de pâturage n'a eu au contraire que peu d'influence sur la force de cisaillement et pratiquement aucune influence sur la perte d'eau à la cuisson.

## Conclusions

Cette expérience de pâturage contrôlé a permis de prouver les effets du système de pâturage sur les performances d'engraissement et d'abattage, et sur la qualité de la viande d'agneaux d'alpage. Le système de pâturage tournant a eu un effet positif sur le gain de poids, le rendement carcasse et tendanciellement aussi sur la classification de la carcasse en comparaison au système de pâturage permanent. La qualité de la viande a été relativement meilleure dans le système de pâturage tournant. Les deux races d'agneaux ont réagi de manières différentes au système de pâturage. Des agneaux ME sur un pâturage tournant seraient le système d'élevage de choix en considérant les paiements directs plus élevés pour ce système de pâturage. Le choix du type de végétation est néanmoins plus important que le système de pâturage pour les performances d'engraissement et d'abattage et pour la qualité de la viande d'agneaux d'alpage. ■



#### Remerciements

Cette étude fait partie du module 3 «Performances d'engraissement et d'abattage et qualité de la viande d'agneaux d'alpage» du projet 24 «SchafAlp» de AlpFUTUR. L'ETH Zurich (ETH-fonds de la recherche ETH-24 09-3), le Büro Alpe, Agridea, la Fédération suisse d'élevage ovin, Pro Natura, World Wildlife Fund (WWF), l'Office vétérinaire fédéral, l'Office fédéral de l'agriculture, et l'Office fédéral de l'environnement sont remerciés pour leur soutien financier.

## Riassunto

### Influsso del sistema di pascolo sull'ingrasso come pure sulla qualità della carne di agnelli in regioni di estivazione alpina

In Svizzera i contributi d'estivazione per ovini differiscono in base al tipo di pascolo impiegato: i pascoli a rotazione sono più incentivati rispetto ai pascoli permanenti. In questo studio sono stati confrontati l'ingrasso e la qualità della carne di ovini ottenuti con questi sistemi di pascolo sopra menzionati. A questo scopo 55 agnelli maschi castrati appartenenti alle due razze alpine svizzere «Pecora Engadinese» e «Pecora dal naso nero Vallesana» (massa: 36,2±4,2 kg; età: 27±3 settimane) sono stati collocati su pascoli grassi (*Crepido aurea-Festucetum rubrae*) o magri (*Geo montani-Nardetum*). Su entrambe le vegetazioni sono stati stabiliti sia pascoli permanenti, sia pascoli a rotazione e ad ognuno di essi sono stati attribuiti da 6 a 7 animali per razza. Per entrambe le razze sono stati raggiunti livelli di crescita giornaliera, resa al macello e qualità della carne (secondo il sistema CH-TAX) più alti su pascoli a rotazione rispetto a pascoli permanenti. Tuttavia, la crescita giornaliera degli ovini e il peso delle carcasse sono stati influenzati maggiormente dal tipo di vegetazione che dal sistema di pascolo impiegato. Per quanto riguarda la qualità della carne, le due razze considerate hanno reagito diversamente in base al tipo di pascolo. L'estivazione su pascoli a rotazione comporta per entrambe le razze una minore resistenza al taglio rispetto a pascoli permanenti. Inoltre comporta nel caso della «Pecora Engadinese» maggiori perdite durante la cottura. D'altra parte il sistema di pascolo alpino a rotazione è preferibile per quanto riguarda l'ingrasso e la resa al macello degli ovini di entrambe le razze.

### Bibliographie

- Ådnøy T., Haug A., Sørheim O., Thomassen M. S., Varszegi Z. & Eik L. O., 2005. Grazing on mountain pastures – does it affect meat quality in lambs? *Livest. Prod. Sci.* **94** (1–2), 25–31.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists), 1997. Official Methods of Analysis, AOAC, Arlington, VA, USA.
- Daccord R. & Kessler J., 1999. Fütterungsempfehlungen für das Schaf. In Fütterungsempfehlungen und Nährwerttabellen für Wiederkäuer. (4. Überarb. Aufl.), Zollikofen, Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale, 163–184.
- Gerber N., 2007. The role of meat in human nutrition for the supply with nutrients, particularly functional long-chain n-3 fatty acids. ETH Dissertation Nr. 17232, Zurich.
- Heckendorn F., Probst J., & Leiber F., 2009. Lammfleischqualität von vier Schweizer Schafrassen. *Forum Kleinwiederkäuer* **8**, 11–13.

## Summary

### Effect of grazing system on fattening performance and meat quality of lambs grazing alpine summer pastures

In Switzerland, the level of subsidy provided for summer grazing of sheep differs between grazing systems. They are higher for rotational grazing than for permanent pasture systems. In this controlled alpine grazing experiment, fattening performance and meat quality were compared between these two grazing systems. Fifty-five castrated male lambs (36.2±4.2 kg live weight, 27±3 weeks of age) of the Swiss alpine breeds Engadine Sheep (ES) and Valaisian Black Nose Sheep (WS) were allocated to a nutrient-rich *Crepido aurea-Festucetum rubrae* and a nutrient-poor *Geo montani-Nardetum* pasture. On each vegetation type, permanent and rotation pastures were established with groups of six to seven lambs from each breed. Daily gains, dressing percentage and, as a trend, meat conformation scores were higher for both breeds in the rotational compared to the permanent system. Nevertheless, the vegetation type had a stronger influence on daily gains and carcass weight than the grazing system. Meat from Engadine sheep had higher cooking losses and lower shear forces with rotation than with the permanent system. For the Valaisian Black Nose sheep, a corresponding trend was only obvious for shear force. Thus, the two breeds responded differently to the grazing system in terms of meat quality. With regard to fattening performance, the alpine rotational grazing system was superior to the permanent grazing system for both breeds.

**Key words:** grazing system, sheep breed, vegetation type, mountain.

- Lüchinger Wüest R., 1995. Mast- und Schlachtleistung verschiedener Lämmertypen bei unterschiedlichen Haltungssystemen. ETH Dissertation Nr. 11132, Zurich.
- OFAG, 1999. Ordonnance de l'OFAG sur l'estimation et la classification des animaux des espèces bovine, chevaline, ovine et caprine. Accès: [http://www.admin.ch/ch/d/sr/916\\_341\\_22/app3.html](http://www.admin.ch/ch/d/sr/916_341_22/app3.html) [22 août 2012].
- SöBV (Sömmerungsbeitragsverordnung), 2007. Verordnung über Sömmerungsbeiträge. Accès: [www.admin.ch/ch/d/sr/910.133.de.pdf](http://www.admin.ch/ch/d/sr/910.133.de.pdf) [22 août 2012].
- Van Soest P. J., Robertson J. B., & Lewis B. A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science* **74** (10), 3583–3597.