

Effet du type de complémentation sur la dégradabilité du régime et sur la production laitière de chèvres au pâturage

S. CLAPS (1), V. FEDELE (1), L. SEPE (1), A. DI TRANA (2)

(1) Istituto Sperimentale per la Zootecnia, via Appia - Bella Scalo - 85054 - Muro Lucano, Italy

(2) Dipartimento di Produzione Animale, Università degli Studi della Basilicata, via N. Sauro, 85 - 85100 - Potenza, Italy

RESUME – L'objectif de cette expérience était d'étudier l'influence de différents types de complémentation (concentrés à vitesse de dégradation plus ou moins élevée) sur le comportement alimentaire, la dégradabilité du régime et la production de lait par des chèvres au pâturage. L'expérience a été réalisée au printemps, avec 4 lots comparables de 16 chèvres Derivata de Siria, en milieu de lactation, pâturant une prairie naturelle de plaine. Les chèvres ont été alimentées selon les modalités suivantes : lot P (seulement pâturage pendant 8 h/j), lot PRD (pâturage plus 600 g/j d'orge et pois chiche), lot PNR (pâturage plus 600 g/j de maïs et féverole), lot CH (en chèvrière avec foin ad libitum et 600 g/j de concentré commercial). La complémentation contenait 14 % et 15 % de MAT respectivement pour les lots au pâturage et en chèvrière et, pour tous les lots, 18 % de NDF. Les différents types de complémentation ont modifié le comportement alimentaire et la composition de l'ingéré. Au pâturage, les chèvres du lot P ont sélectionné 28 espèces différentes, contre 16 pour le lot PRD et 15 pour le lot PNR, et ont ingéré une plus grande proportion de feuilles et d'apex au stade végétatif. Les chèvres du lot PNR, par rapport à celles du lot PRD, ont ingéré moins de légumineuses. Elles ont surtout ingéré les graminées (jusqu'à la gaine) et les apex des autres plantes au stade végétatif. C'est dans le lot PRD que les paramètres ruminaux (pH et NH₃) sont restés le plus stables au cours du temps et la production de lait ($1,48 \pm 0,27$ kg/j), a été significativement plus élevée que celle des autres lots ($1,35 \pm 0,24$ kg/j pour le lot PNR ; $1,07 \pm 0,39$ kg/j pour le lot P et $1,11 \pm 0,14$ kg/j pour le lot CH). La distribution, au printemps, d'un concentré orge + pois chiche, ayant des caractéristiques de dégradabilité très complémentaires de celles de l'herbe, permet l'augmentation la plus élevée de production laitière.

Effect of concentrate grain source and herbage intake on diet degradability and milk production in grazing goats

S. CLAPS (1), V. FEDELE (1), L. SEPE (1), A. DI TRANA (2)

(1) Istituto Sperimentale per la Zootecnia, via Appia - Bella Scalo - 85054 - Muro Lucano, Italy

Dipartimento di Produzione Animale, Università degli Studi della Basilicata, via N. Sauro, 85 - 85100 - Potenza, Italy

SUMMARY – In a feeding system based on grazing, in which herbage quality is variable, the choice of concentrate type is becoming increasingly important. A study was carried out on the influence of two sources of mixed concentrate grains, one rapidly and the other one less rapidly degradable, on grazing behaviour, apparent diet degradability and milk production. Feed groups were : G (grazing); GRD (grazing + 600 g/d of barley and chickpeas); GNRD (grazing + 600g/d of maize and broad beans); and ZG (zero grazing with pasture hay and 600g/d of commercial concentrate). In all groups with concentrate grain supplementation, CP and NDF were 14 % and 18 % respectively. Concentrate supplementation modified diet selection in the goats. The two supplemented groups selected the same species, though they took different proportions of families within species and plant parts. The GRD group showed the most favourable response in terms of rumen parameters (pH and NH₃), as well as milk production, which was significantly higher in GRD than in other groups (1.48 kg/d, compared with 1.07 in G and 1.11 kg/d in ZG groups). Rumen parameters and milk production showed that, at least in spring, the best interaction between concentrate and pasture occurred when the more rapidly degradable concentrates were used.

INTRODUCTION

Pour les animaux au pâturage, l'effet de la complémentation avec des concentrés, par rapport aux animaux élevés en chèvrie, est toujours très délicat à interpréter. La nature, la quantité et la qualité du concentré à distribuer est difficile à décider en raison du fait que, dans la plupart des cas, l'ingestion d'herbe au pâturage est mal connue. De plus, la chèvre a un comportement alimentaire très sélectif, la valeur nutritive de l'ingéré peut donc être très différente de celle de la ration distribuée ou du disponible sur le pâturage (Fedele *et al.*, 1993 ; Dumont, 1995).

Les informations sur les effets des concentrés sur la production et la composition du lait chez la chèvre, et sur les interactions herbe/concentré sont peu nombreuses (Fedele et Le Frileux, 1999).

La présente étude a pour objectif d'analyser l'influence de deux types de concentrés de mélange, ayant des vitesses de dégradation différentes, sur le comportement alimentaire, la dégradabilité du régime et la production de lait chez la chèvre.

MATERIEL ET METHODES

LOTS EXPÉRIMENTAUX

L'expérience a été réalisée à Bella, Istituto Sperimentale per la Zootechnia, dans la région Basilicate (Sud de l'Italie), au printemps, avec 4 lots de 16 chèvres Derivata de Siria sur une prairie naturelle de plaine (350 m altitude). La prairie naturelle, d'environ 4 hectares, a été subdivisée en 6 parcelles et pâturée en rotation par chaque lot de chèvres.

Les chèvres, en milieu de lactation, ont été alimentées selon les modalités suivantes :

lot P : pâturage pendant 8 heures/jour ;

lot PRD : pâturage plus complémentation avec 600 g/j de concentré à vitesse de dégradation élevée (orge et pois chiches, 14 % MAT et 18 % NDF) ;

lot PNR : pâturage plus complémentation de 600 g/j de concentré à vitesse de dégradation plus faible (maïs et fève-rolle, 14 % MAT et 18 % NDF) ;

lot CH : alimenté en chèvrie avec du foin *ad libitum* plus 600 g/j de concentré commercial (15 % MAT et 18 % NDF).

La composition botanique de l'herbe ingérée, au stade floraison, par les chèvres au pâturage, a été reconstituée à partir de lecture de végétation avant et après pâturage. La production du lait a été mesurée chaque semaine.

DÉGRADABILITÉ DU RÉGIME

Le taux de disparition dans le rumen de la matière sèche, de la MAT et du NDF a été déterminé par la méthode des sachets de

nylon in situ : pour chaque durée d'incubation, deux sachets contenant des échantillons des rations simulées ont été placés dans le rumen de trois chèvres portant des fistules ruminales.

Les échantillons des concentrés ont été broyés à la grille de 1 mm. Les échantillons de bolus alimentaire simulé ont été hachés à 0,5 cm de diamètre. Un échantillon a été prélevé pour l'incubation dans le rumen. Le reste a été séché à 65 °C pendant 24 heures à l'étuve avec ventilation forcée pour déterminer la teneur en matière sèche (MS) et a ensuite été broyé à la grille de 1 mm pour les analyses chimiques.

Les sachets contenant environ 10 g de MS ont été mis à incuber à 8 heures du matin pendant 24 heures. Les chèvres des lots P, PRD et PNR ont été sur la prairie naturelle après le premier prélèvement, jusqu'à 16 heures (soit une durée de 8 heures). Elles ont ensuite été alimentées en chèvrie avec la même herbe du pâturage. Des prélèvements de jus de rumen ont été effectués au temps 0 (t = 0 heure) et 5 minutes, 2, 4, 8, 12 et 24 heures après la pose des sachets. Le pH et la teneur en NH₃ ont été déterminés. La complémentation a été distribuée en deux repas par jour à 8 heures d'intervalle (8 heures et 16 heures). Les sachets ont été, après incubation, lavés durant 10-15 minutes, séchés à 65 °C pendant 24 heures et pesés pour déterminer la MS résiduelle. Pour déterminer les pertes de MS au temps 0, quatre sachets par régime ont été soumis au lavage, identique à celui des sachets incubés dans le rumen.

Le traitement des données (procédure GLM, SAS, 1988) a été réalisée de façon à analyser l'effet du régime sur les paramètres considérés.

RESULTATS

COMPORTEMENT ALIMENTAIRE

Le comportement alimentaire des chèvres varie en fonction de la complémentation distribuée. Les données du tableau 1 montrent que les chèvres du lot P se caractérisent par une plus grande sélectivité dans le choix des plantes. Elles ont sélectionné 28 espèces différentes (contre 16 dans le lot PRD et 15 dans le lot PNR) et ont ingéré de façon plus marquée les feuilles et apex au stade végétatif. Ce comportement de choix a pour conséquence d'augmenter la valeur nutritive de l'ingéré.

La nature de l'aliment concentré distribué influence la composition de l'herbe ingérée : les chèvres du lot PNR, par rapport à celles du lot PRD, ingèrent beaucoup moins de légumineuses, et consomment les graminées presque jusqu'à la gaine et les apex des autres espèces encore au stade végétatif.

Tableau 1
Composition botanique et chimique de l'herbe ingérée (%)

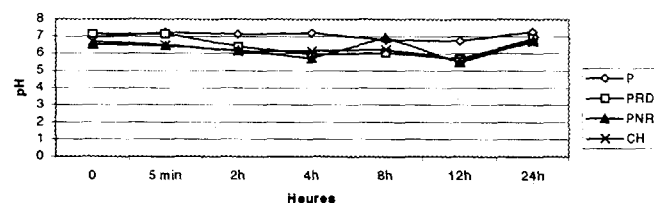
Lot	Paramètres					
	Graminées	Légumineuses	Autres familles	Nb total d'espèces ingérées	MAT	NDF
P	41,0	35,2	23,8	28	18,4	39,2
PRD	54,0	16,0	30,0	16	20,1	51,6
PNR	58,5	8,5	33,0	15	17,3	47,6

PARAMÈTRES RUMINAUX

Evolution du pH ruminal

La figure 1 montre que le pH ruminal a évolué de la même manière pour tous les lots des chèvres. Les valeurs les plus basses s'observent à 12 heures et les plus élevées à 24 heures. Les mêmes résultats avaient été obtenus chez des chèvres alimentées avec différentes sources d'amidon (Archimede *et al.*, 1996). Les chèvres au pâturage et ne recevant pas de concentré (lot P) présentent des valeurs significativement plus élevées. Les concentrés apparaissent comme un facteur d'acidification du milieu ruminal.

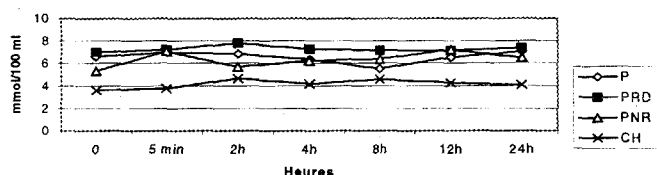
Figure 1
Evolution du pH ruminal



Concentration de NH₃

Les concentrations de NH₃ dans le jus de rumen (Figure 2) sont particulièrement plus faibles pour les chèvres alimentées en chèvrière (4,16 mmol/100 ml en moyenne). Il est important de noter que les valeurs mesurées dans le lot P sont identiques à celles mesurées dans le lot PNR (6,35 mmol/100 ml et 6,57 mmol/100 ml en moyenne). Ce résultat confirme que les chèvres du lot P ont sélectionné une herbe à teneur plus élevée en azote soluble. Les concentrations de NH₃ plus élevées chez les chèvres du lot PRD (concentré à dégradation rapide), en comparaison au lot PNR, sont, sans doute, liées à une ingestion de légumineuses plus élevée et à une dégradation de l'azote plus rapide (Guedes *et al.*, 1996 ; Susmel *et al.*, 1998). La concentration de NH₃ évolue peu au cours du temps dans les lots CH et PRD par rapport aux deux autres lots, ce qui indique une synchronisation satisfaisante, au niveau du rumen, entre la dégradation de l'énergie et celle de l'azote (Sinclair *et al.*, 1993 ; Bailoni *et al.*, 1995).

Figure 2
Evolution de la concentration ruminale d'ammoniac



EVOLUTION DE LA DÉGRADABILITÉ DE LA MATIÈRE SÈCHE ET DE L'AZOTE

Les tableaux 2 et 3 montrent une augmentation rapide de la dégradabilité de la matière sèche et de l'azote entre 0 heure et

2 heures pour les lots PRD et CH et entre 0 heure et 4 heures pour les lots P et PNR. Cette dégradabilité correspond à la disparition de la fraction rapidement solubilisée. Ces différences sont dues pour partie à l'herbe ingérée et pour partie à la nature du concentré, plus rapidement dégradé dans les lots PRD et CH. La dégradabilité pendant les 24 heures reste toujours plus faible dans le lot CH que dans les lots pâturage, et ceci est probablement dû à la faible synchronisation entre la dégradation du fourrage (peu fermentescible) et celle du concentré (très fermentescible).

La dégradabilité de la matière sèche après 24 heures d'incubation n'est pas significativement différente entre les lots au pâturage, tandis que la dégradabilité de l'azote est significativement supérieure dans le lot PRD.

PRODUCTION DE LAIT

Les chèvres du lot PRD, pour lesquelles la concentration ruminale de NH₃ est restée la plus constante au cours du temps, ont eu la production la plus élevée (Figure 3) (1,48±0,27 kg/j contre 1,35±0,24 kg/j pour le lot PNR, 1,07±0,39 kg/j pour le lot P et 1,11±0,14 kg/j pour le lot CH). La vitesse de dégradation de l'azote des pois chiches et de l'amidon de l'orge complète probablement mieux la gradualité d'action des constituants de l'herbe ingérée. Les chèvres au pâturage sans concentré (lot P) produisent une quantité de lait presque égale à celle des chèvres du lot CH, ce qui montre que la prairie peut être considérée comme une ressource riche en sucres et en azote.

CONCLUSION

Les résultats obtenus montrent que, au cours du printemps, la complémentation des chèvres au pâturage par des concentrés

Tableau 2
Evolution de la dégradabilité (%) de la matière sèche (moyenne±e.t.)

Groupes	Heures					
	5 min.	2h	4h	8h	12h	24h
P	18,3±1,22 b	23,2±1,97 c	33,7±3,05 b	45,1±3,10 b	52,0±0,99 b	70,9±2,19 a
PRD	21,6±1,91 b	36,0±1,10 a	40,2±0,16 a	47,4±2,67 b	53,9±1,40 ba	69,0±2,43a
PNR	19,4±2,06 b	24,3±4,45 cb	41,5±2,05 a	54,4±4,95 a	56,3±2,07 a	72,1±1,61 a
CH	27,9±0,83 ba	29,3±4,39 b	30,3±4,45 b	37,7±1,52 c	43,9±1,00 c	59,5±1,39 b
Groupe effet	**	**	**	**	***	***

***P<0,001 ; ** P<0,01 ; * P<0,05. Sur une colonne, les moyennes affectées d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %.

Tableau 3
Evolution de la dégradabilité (%) de l'azote (moyenne±e.t.)

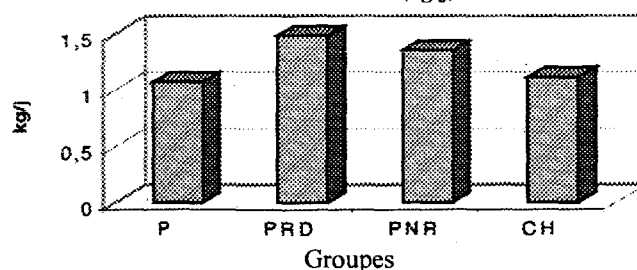
Groupes	Heures					
	5 min.	2h	4h	8h	12h	24h
P	24,1±2,10 b	27,8±2,60 b	40,6±3,36 b	56,4±3,34 a	62,8±3,14 a	74,8±0,64 cb
PRD	34,3±5,17 a	41,5±1,96 a	47,8±4,62 a	55,4±3,87 a	65,0±1,96 a	83,3±2,43 a
PNR	23,4±2,06 b	26,6±4,82 b	45,6±3,04 ba	56,3±5,29 a	60,6±2,19 a	75,12±0,92 b
CH	27,9±0,83 ba	38,2±4,37 a	40,8±2,49 b	47,1±3,99 b	49,8±4,25 b	71,9±1,02 c
Groupe effet	*	**	*	*	**	***

***P<0,001 ; ** P<0,01 ; * P<0,05. Sur une colonne, les moyennes affectées d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %.

ayant une vitesse de dégradation élevée, comme l'orge et le pois chiche, permettent d'augmenter la production laitière. Pour les chèvres recevant ce type de concentré, les paramètres ruminiaux (pH et NH₃), le taux de disparition de la MS et de la MAT montrent qu'il y a une bonne synchronisation entre la fourniture d'énergie et la fourniture de protéines pour la synthèse microbienne.

En conclusion, on peut dire que les concentrés composés d'orge et de pois chiches, avec des caractéristiques de dégradabilité très complémentaires de celles de l'herbe au printemps, sont les aliments optimaux pour compléter les chèvres au pâturage.

Figure 3
Production de lait (kg/j)



REMERCIEMENTS

Travail réalisé dans le cadre du Project POM « Valorisation des produits laitiers du Mezzogiorno par l'étude des facteurs de typicité ». Assistance technique : E. Agoglia.

Archimède H., Sauvant D., Hervieu J., Ternois F., 1996. Anim. Feed Sci. Techn., 58, 267-282.

Bailoni L., Andrighetto I., 1995. Zoot. Nutr. Anim., 6, 333-343.

Dumont B., 1995. INRA. Prod. Anim., 8, 285-292.

Fedele V., Pizzillo M., Claps S., Morand-Fehr P., Rubino R., 1993. Small Rum. Res., 11, 305-322.

Fedele V., Le Frileux Y., 1999. 50th Meeting EAAP, Zurich.

Guedes C.M., Dias da Silva A., 1996. Ann. Zootech., 45, 423-435.

Sinclair L.A., Garnsworthy P.C., Newbold J.R., Buttery P.J., 1993. J. Agric. Sci., 120, 251-263.

Susmel P., Spanghero M., Stefanon B., Mills C.R., 1998. Zoot. Nutr. Anim., 1, 3-16.

SAS, 1988. Sas Inst., Inc., Cary, NC.