

La restriction alimentaire des vaches laitières : un levier pour étudier le système lipolytique dans le lait et la glande mammaire

Dietary restriction of dairy cows: a lever to study the lipolytic system in milk and in the mammary gland

HURTAUD C. (1), BERNARD L. (2), BOUTINAUD M. (1), CEBO C. (3)

(1) PEGASE, INRAE, Institut Agro, 35590, Saint Gilles, France

(2) INRAE, Université Clermont Auvergne, Vetagro Sup, UMRH, 63122, Saint-Genès-Champanelle, France

(3) Université Paris-Saclay, INRAE, AgroParisTech, GABI, 78350, Jouy-en-Josas, France

INTRODUCTION

La lipolyse spontanée (LS) correspond à une dégradation enzymatique de la matière grasse laitière qui conduit à la libération d'acides gras libres dans le lait dont l'accumulation provoque l'apparition de goûts rance et butyrique mal tolérés par la plupart des consommateurs lorsque leur teneur est supérieure à 1,2 mEq/100 g de MG. Les laits qui présentent des taux de lipolyse élevés à leur arrivée en laiterie sont donc écartés de la chaîne de production. Cette non-valorisation du lait entraîne, outre le gaspillage de matières premières, des pertes financières pour les entreprises et les éleveurs. Des facteurs nutritionnels modulent la lipolyse dans le lait notamment la restriction alimentaire. L'objectif de cet essai était de restreindre l'alimentation de vaches laitières (65 % de la matière sèche ingérée à volonté) afin de favoriser la LS et d'étudier la composition fine des laits associée à la LS pour mieux en comprendre les mécanismes.

1. MATERIEL ET METHODES

Deux lots de 22 vaches (un lot témoin et un lot expérimental qui ont reçu respectivement 100 % et 65 % de la matière sèche ingérée à volonté) ont été utilisés selon un schéma en inversion. Leur production laitière en début d'essai était de $34,3 \pm 4,8$ kg. Leur stade de lactation était de 165 ± 16 jours. Les lots ont été appariés selon les critères suivants : susceptibilité à la LS, stade de lactation, production de lait, TB et TP, poids vif. La restriction a duré 5 jours. Les vaches ont reçu un régime à base d'ensilage de maïs (65 %), de luzerne déshydratée (10 %), de concentré énergétique à base de céréales (12,5 %) et de tourteau de soja 48 (12,5 %). Des prélèvements de lait à la traite du matin et du soir et une prise de sang ont été effectués une fois par période.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. EFFET DE LA RESTRICTION ALIMENTAIRE

La restriction alimentaire à 65 % des quantités ingérées a provoqué comme attendu une augmentation de la LS du lait (+0,20 Meq/100 g de MG, tableau 1). Ce résultat est conforme à celui de Vanbergue et al (2017) qui ont montré une augmentation de la LS avec une restriction alimentaire moindre (-20 à -25 % des quantités ingérées à volonté), quel que soit le stade de lactation. En parallèle, la production de lait et le taux protéique ont chuté (-5,1 kg/j et -1,3 g/kg respectivement). La diminution du taux protéique est due à la fois à une diminution des caséines et des protéines solubles. Globalement, le taux butyreux n'a pas été modifié sur le lait de la journée, malgré un effet opposé significatif de la restriction alimentaire sur le lait du matin et du soir.

L'augmentation de la LS a été associée à une augmentation

du diamètre des globules gras dans les laits du soir (+0,23 μ m) sans effet sur le diamètre des micelles de caséines. La restriction alimentaire s'est aussi traduite par une modification du métabolisme des vaches laitières (tableau 2) : augmentation des AGNE (+302 μ mol/L), des triglycérides (+31,4 mg/L) et de l'urée plasmatiques (+26 mg/L) et diminution du glucose (-29 mg/L) qui témoignent d'une mobilisation des réserves adipeuses et du catabolisme des protéines associées à la restriction alimentaire, ce qui s'est également traduit par une baisse du poids vif des vaches laitières (-37 kg). L'acétate a eu tendance à diminuer (-0,11 mmol/L).

2.2. EFFET DE LA TRAITE

La LS a été plus élevée dans le lait du soir (+0,56 mEq/100 g de MG) et associée à une élévation du TB (+7,6 g/kg) et du diamètre des globules gras (+0,20 μ m) surtout avec l'alimentation restreinte pour ce dernier paramètre. Ce dernier résultat, en accord avec ceux de Vanbergue et al (2017), serait dû aux durées d'intervalles entre traites différentes (10 h - 14 h) et à une moindre quantité de lait produite le soir.

CONCLUSION

Cette approche zootechnique sur vaches laitières a été complétée par des approches de protéomique et transcriptomique. En complément, dans le projet ANR-19-CE34-0014-03 LIPOMEC, une démarche similaire sera conduite sur chèvres et brebis laitières. A terme, les résultats permettront d'identifier des marqueurs biologiques non invasifs de la LS et de mieux comprendre ses mécanismes chez les trois espèces laitières afin d'offrir des voies d'amélioration de ce paramètre.

	Alimentation			ETR	Effet
	Non restr	Restr			
Acétate, mmol/L	1,16	1,05	0,063	0,082	
AGNE, μ mol/L	147	449	29,8	<0,001	
Glucose, mg/L	734	705	6,3	<0,001	
Triglycérides, mg/L	71,2	92,7	3,58	<0,001	
Urée, mg/L	198,4	223,9	6,31	<0,001	

Tableau 2 Paramètres sanguins

Remerciements à APIS-GENE dans le cadre du programme Efficacité Globale de l'Élevage des Ruminants, ÉGER pour le financement de l'expérimentation et au personnel technique de l'UMR PEGASE (laboratoire et IEPL) et de l'UMR H.

Vanbergue E., Delaby L., Peyraud J.L., Colette S., Gallard Y., Hurtaud C., 2017. J. Dairy Sci., 100, 4623-4636.

	Traite	Alimentation		ETR	Effet	
		Non restr	Restr		Alim	Restr*traite
Lipolyse, mEq/100 g MG	matin	0,30	0,51	0,387	<0,001	<0,001
	soir	0,83	1,11			
Taux butyreux, g/kg	matin	39,4	37,4	3,33	0,029	<0,001
	soir	44,0	48,2			
Diamètre des globules gras, μ m	matin	3,83	3,76	0,041	0,014	<0,001
	soir	3,88	4,11			
Diamètre des caséines, nm	matin	125,9	126,8	8,52	0,603	<0,001

	soir	121,0	121,5				
--	------	-------	-------	--	--	--	--

Tableau 1 Lipolyse du lait, taux butyreux, et diamètre des globules gras et des caséines