

LES ACIDES GRAS DANS LES PLANTES FOURRAGÈRES

Anne-Marie Ouellet¹, Gaëtan Tremblay² et Yvan Chouinard³

¹MAPAQ-URDAAT, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue Rouyn-Noranda (QC);

²Agriculture et Agroalimentaire Canada, Québec, (QC); et

³Université Laval, Département des sciences animales, Québec (QC).

Dans plusieurs études effectuées sur des animaux ou des cellules humaines, les acides gras oméga-3 et les acides linoléiques conjugués (ALC) ont eu des effets positifs sur un ou plusieurs des problèmes de santé actuels, comme les maladies cardio-vasculaires, l'hypertension, l'arthrite rhumatoïde, certains cancers et troubles neurologiques, la résistance à l'insuline, le diabète et l'obésité.

Parallèlement, plusieurs travaux cherchent à cerner les moyens de maximiser le contenu en oméga-3 et en ALC des denrées alimentaires consommées sur une base régulière comme le lait et la viande dans le but de faciliter l'absorption par la population d'une plus grande quantité de ces acides gras bénéfiques.

Comme les plantes fourragères constituent une partie importante de la ration des ruminants qui produisent ces aliments, il apparaît donc important d'étudier les facteurs de variation du contenu en acides gras de ces plantes, sachant, de plus, que les ALC sont fabriqués au niveau du rumen à partir de certains de ces acides gras.

Les acides gras totaux (AGT) représentent 1 à 3 % de la matière sèche des plantes et sont constitués dans une proportion de 60 à 80 % d'acide linoléique (C18:3 oméga-3) et d'acide linoléique (C18:2 oméga-6). Lors d'une étude réalisée au Québec⁽¹⁾, des chercheurs ont mesuré le contenu en acides gras

- de quelques espèces et cultivars de plantes fourragères,
- de quelques espèces de plantes fourragères en première et deuxième coupe,
- de la fléole ayant reçu différents taux d'azote et de phosphore,
- de la fléole récoltée à différents stades de développement,
- et de la fléole conservée de différentes façons,

afin de déterminer les facteurs influençant leur concentration dans les plantes fourragères.

Espèce et cultivar

Douze espèces fourragères incluant 8 graminées et 4 légumineuses pour un total de 34 cultivars ont été récoltées au stade début épiaison des graminées et au stade 10 % en fleurs des légumineuses. Pour l'ensemble des espèces fourragères à l'essai, les acides gras C18:3, C18:2 et C16:0 ont dominé avec, respectivement, 51, 18 et 19 % des AGT.

Des huit graminées étudiées, c'est le ray-grass annuel qui a affiché les plus grandes concentrations en AGT et en acide gras C18:3, alors que le brome des prés présentait les plus faibles (figure 1). Pour ce qui est des acides gras C18:2, c'est encore le ray-grass annuel qui a dominé, alors que la fétuque élevée s'est retrouvée dernière. La plus forte concentration en acides gras du ray-grass annuel peut être expliquée, en partie, par le fait que c'est une plante annuelle qui a été fertilisée différemment des espèces pérennes, qu'elle est plus feuillue, et qu'elle a été récoltée à une période différente (15 juillet pour le ray-grass annuel vs 4 au 14 juin pour les autres espèces).

Chez les légumineuses, c'est le trèfle blanc qui a présenté les plus grandes concentrations d'AGT et d'acides gras C18:3, tandis que la luzerne obtenait les plus faibles (figure 2). C'est le trèfle rouge qui a affiché la teneur la plus élevée en acides gras C18:2, et c'est toujours la luzerne qui en avait le moins.

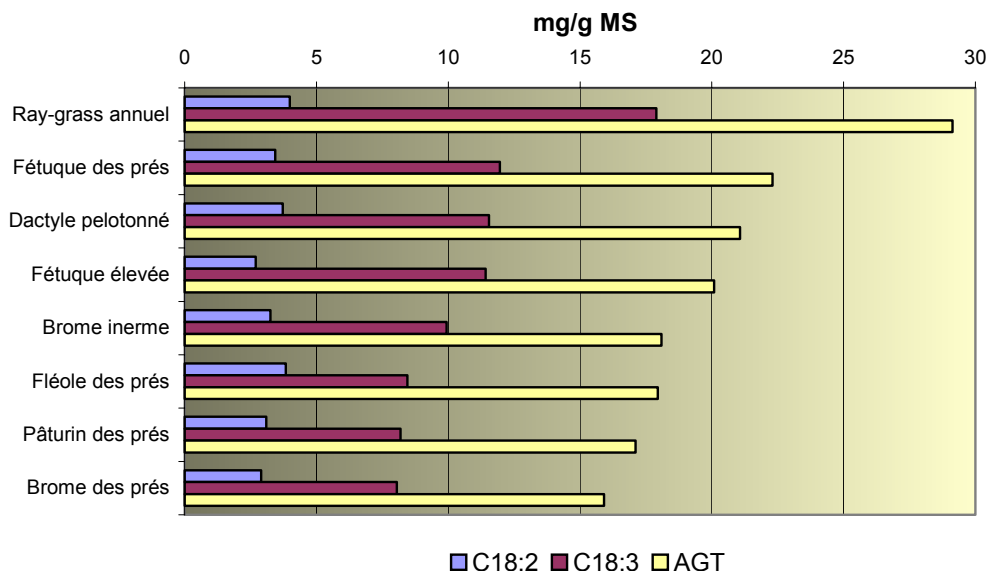


Figure 1. Concentrations en acides linoléique (C18:2) et linoléique (C18:3), et en acides gras totaux (AGT) des principales graminées cultivées au Québec.

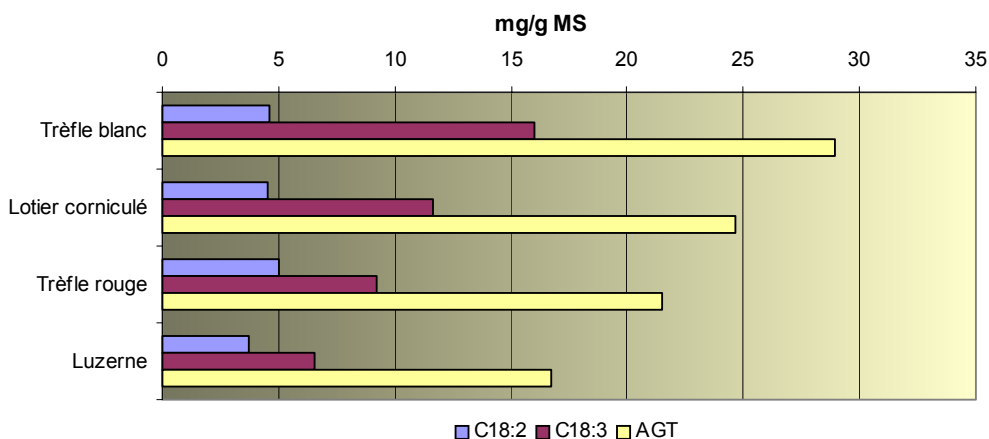
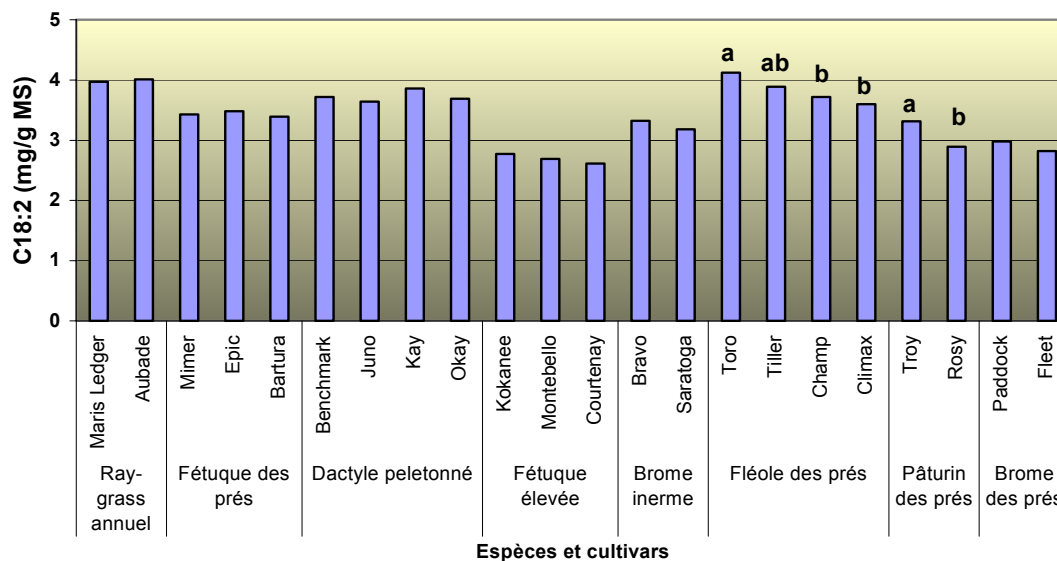


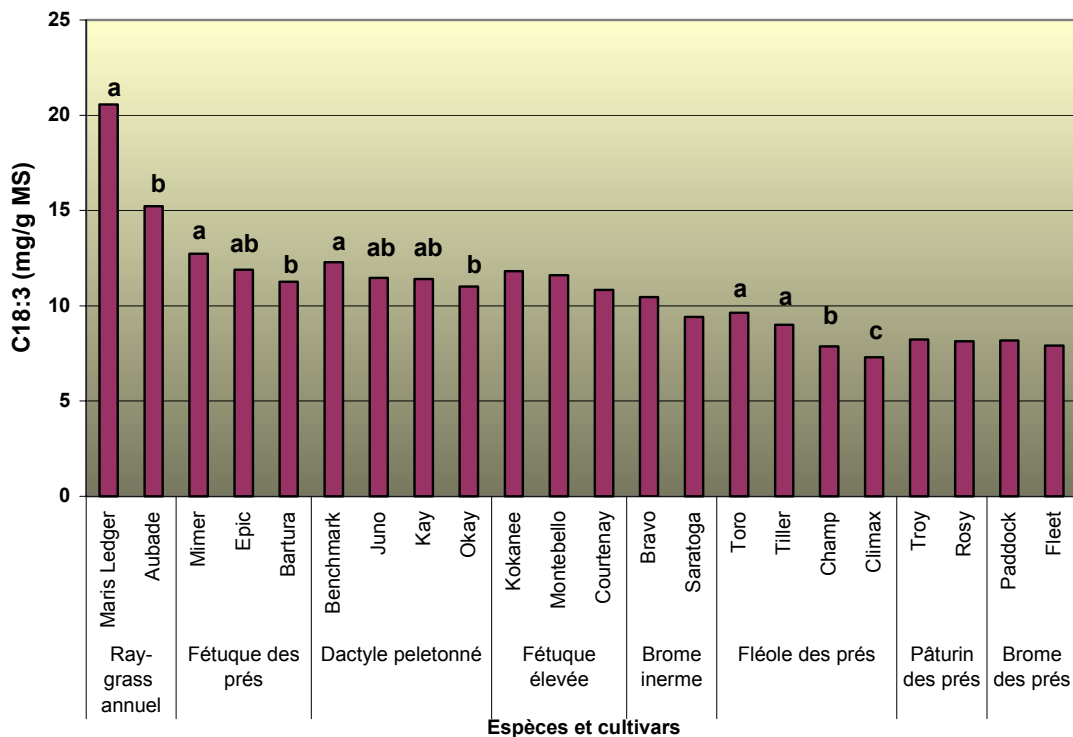
Figure 2. Concentrations en acides linoléique (C18:2) et linoléique (C18:3), et en acides gras totaux (AGT) des principales légumineuses cultivées au Québec.

Il existe aussi des différences entre les cultivars de chaque espèce. Pour les graminées, les cultivars feuillus et hâtifs sont susceptibles d'avoir des concentrations plus élevées en C18:2 (figure 3) et C18:3 (figure 4). Chez les légumineuses, le contenu en C18:2 varie entre les cultivars de lotier corniculé, de trèfle rouge et de luzerne mais cette variation est quand même relativement faible (figure 5) alors que celui en C18:3 n'est pas influencé par les cultivars (figure 6).



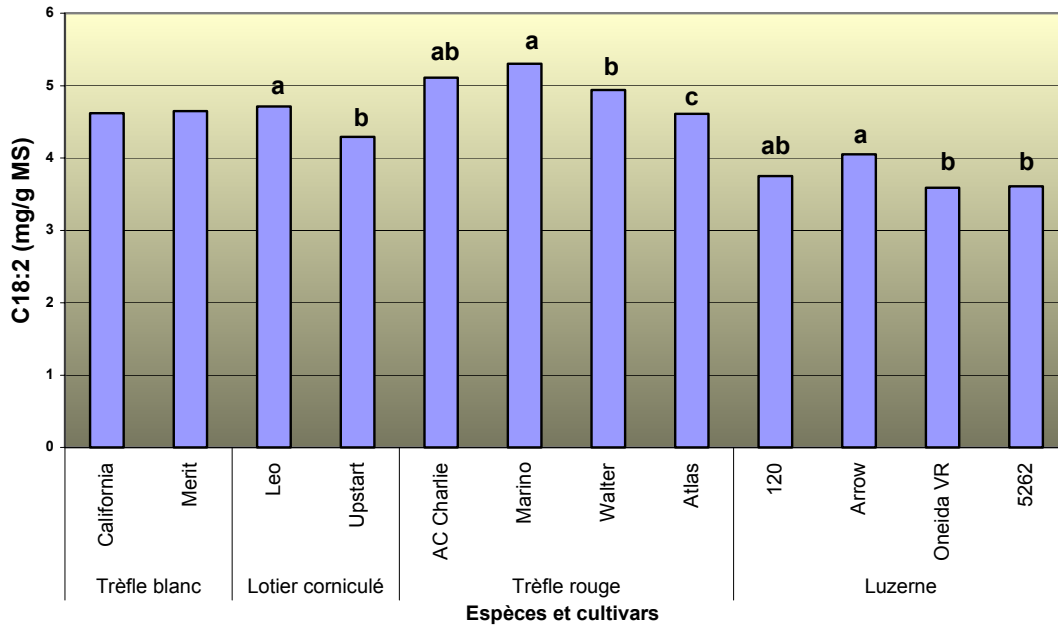
À l'intérieur de la même espèce, les cultivars présentant des lettres différentes sont significativement différents. L'absence de lettre indique qu'il n'y avait pas de différence entre les cultivars.

Figure 3. Concentration en acide linoléique (C18:2) de certains cultivars de graminées cultivées au Québec.



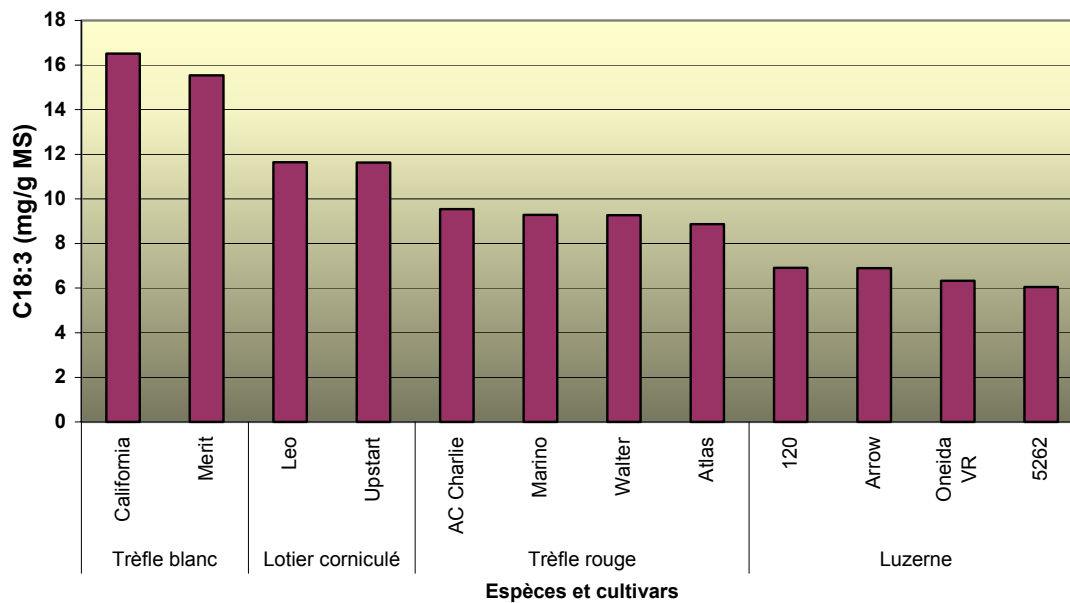
À l'intérieur de la même espèce, les cultivars présentant des lettres différentes sont significativement différents. L'absence de lettre indique qu'il n'y avait pas de différence entre les cultivars.

Figure 4. Concentration en acide linoléique (C18:3) de certains cultivars de graminées cultivées au Québec.



À l'intérieur de la même espèce, les cultivars présentant des lettres différentes sont significativement différents. L'absence de lettre indique qu'il n'y avait pas de différence entre les cultivars.

Fig 5. Concentration en acide linoléique (C18:2) de certains cultivars de légumineuses cultivées au Québec.



L'absence de lettre indique qu'il n'y avait pas de différence entre les cultivars à l'intérieur de la même espèce.

Fig 6. Concentration en acide linoléique (C18:3) de certains cultivars de légumineuses cultivées au Québec.

Cycle de croissance

Les quatre espèces à l'étude ont été récoltées le 14 juin (1^{er} cycle) et le 20 juillet (2^e cycle), soit à un intervalle de 36 jours. À la première récolte, le trèfle rouge et la luzerne étaient au stade 10 % en fleurs, la fléole était épiée à 50 % et le dactyle était au stade floraison. Les concentrations en C18:2, en C18:3 et en AGT ont été supérieures au deuxième cycle de végétation pour toutes les espèces, sauf la luzerne (figure 7). Ces résultats peuvent en partie s'expliquer par le fait que les acides gras des fourrages sont concentrés principalement dans les feuilles et la proportion de feuilles est plus grande en deuxième coupe, surtout chez les graminées.

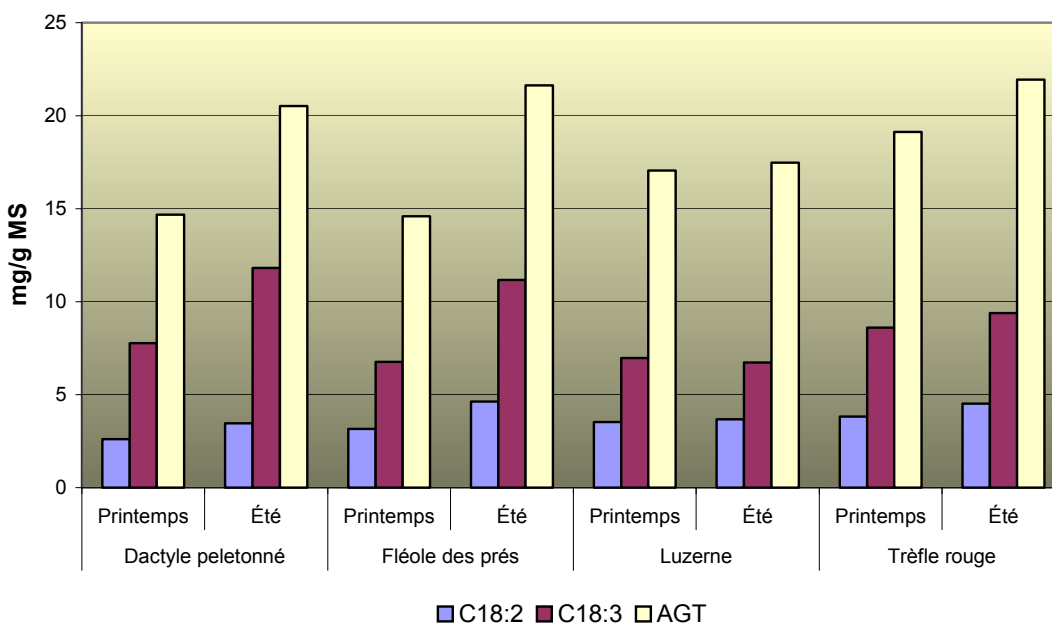


Figure 7. Concentrations en acides linoléique (C18:2) et linoléique (C18:3), et en acides gras totaux (AGT) de quatre espèces fourragères selon le cycle de croissance.

Maturité (stade de développement)

Les acides gras ont été mesurés chez la fléole des prés (cultivar Champ) récoltée aux stades élancement des tiges, début épiaison, fin épiaison et début floraison. Les concentrations en C18:3 et C18:2 ainsi qu'en AGT ont diminué respectivement de 31, 16 et 23 % du stade élancement des tiges au stade début floraison (figure 8). Comme la concentration en acides gras est supérieure dans les feuilles, la proportion de feuilles qui décroît avec l'avancement en maturité peut expliquer en partie la baisse de la concentration de ces acides gras dans la plante entière.

Fertilisation azotée et phosphatée

La fléole des prés (cultivar Champ) a été soumise à deux niveaux d'azote (0 et 120 kg N/ha) et de phosphore (0 et 45 kg P/ha) appliqués au printemps. La fertilisation azotée a fait augmenter la concentration en C18:3, C18:2 et AGT de 40, 12 et 26 % respectivement, tandis que la fertilisation phosphatée n'a eu aucun effet sur ces acides gras. Les plus fortes concentrations en AGT, C18:3 et C18:2 ont été obtenues chez la fléole des prés aux stades hâtifs de développement avec la fertilisation azotée.

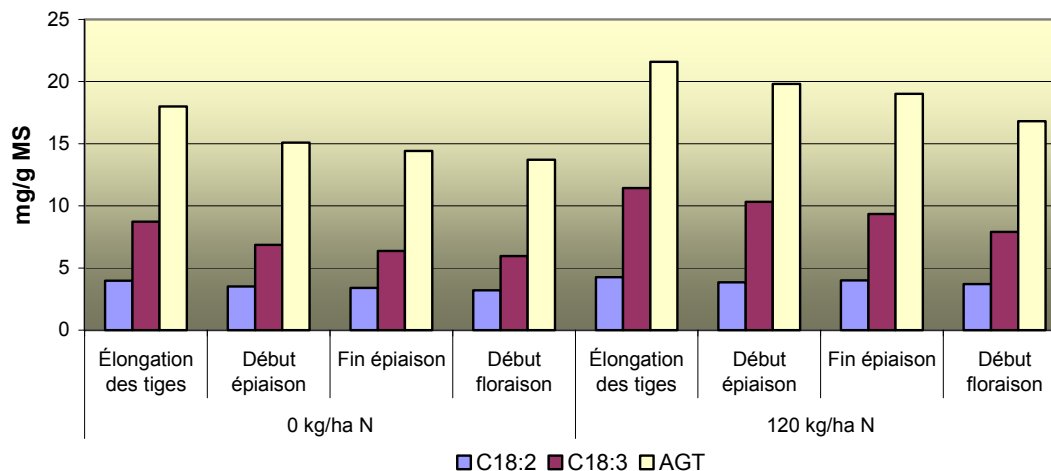


Figure 8. Concentrations en acides linoléique (C18:2) et linoléique (C18:3), et en acides gras totaux (AGT) de la fléole des prés selon la fertilisation azotée et les stades de développement.

Méthode de conservation

Le tableau 1 montre les résultats des différents traitements de conservation qui ont été appliqués à de la fléole des prés (cultivar Champ) récoltée au début de l'épiaison en première coupe. L'herbe ensilée a été hachée à une longueur théorique de 13 mm.

Tableau 1. Effet du mode de conservation sur la concentration en acides gras de la fléole des prés.

Traitements de conservation de la fléole des prés	Concentration en acides gras		
	C18:2	C18:3	Totaux
	----- mg/g MS -----		
Herbe fraîche (23 % M.S.)	4,5	9,3	19,3
Herbe préfanée (40 % M.S.)	3,9	8,1	16,6
Foin sec (85 % M.S.)	3,8	8,3	16,9
Ensilage préfané (40 % M.S.)	4,5	9,3	18,9
Ensilage préfané inoculé (10 ⁵ UFC/g M.V.)	4,5	9,0	18,4
Ensilage préfané inoculé (10 ⁶ UFC/g M.V.)	4,3	8,6	17,8
Ensilage préfané avec acide formique (2 L/t M.V.)	4,3	8,9	18,1
Ensilage préfané avec acide formique (6 L/t M.V.)	4,1	8,4	17,2
Ensilage coupe directe (23 % M.S.)	5,0	10,3	20,7
Ensilage coupe directe inoculé (10 ⁵ UFC/g M.V.)	4,8	9,7	19,9
Ensilage coupe directe inoculé (10 ⁶ UFC/g M.V.)	4,7	9,7	19,8
Ensilage coupe directe avec acide formique (2 L/t M.V.)	4,8	10,0	20,0
Ensilage coupe directe avec acide formique (6 L/t M.V.)	4,9	10,1	20,4

M.V. = matière verte. M.S. = matière sèche. UFC = Unités formatrices de colonies.

L'herbe fraîche contenait plus de C18:2, C18:3 et AGT que l'herbe préfanée et le foin. L'ensilage préfané avait des concentrations en C18:2, C18:3 et AGT supérieures à l'herbe préfanée et au foin, mais inférieures à celles de l'ensilage en coupe directe. En conclusion, le préfanage du fourrage avant la mise en silo est responsable d'une perte importante d'acide gras.

Les concentrations en C18:2, en C18:3 et en AGT ont été supérieures dans l'ensilage en coupe directe à celles mesurées dans l'herbe fraîche. Ces résultats peuvent être expliqués par la perte de certaines composantes

(comme des acides gras volatils et du CO₂) pendant la fermentation, ce qui entraîne une certaine concentration des éléments restants.

L'inoculation des deux types d'ensilage a entraîné une diminution de la concentration en C18:3 et en AGT et une tendance à la réduction du contenu en C18:2, alors que l'ajout d'acide formique a eu pour effet de réduire le contenu en C18:2, C18:3 et AGT des ensilages traités comparativement à ceux non traités. Quoique non mesurées, la fermentation restreinte et les pertes de matière sèche probablement moindres dans l'ensilage traité pourraient expliquer en partie ces résultats. À l'exception de l'acide gras C18:2 qui a eu tendance à diminuer avec la plus forte dose d'inoculant, aucune différence significative n'a été observée dans la concentration en acides gras individuels entre les doses d'inoculant ou d'acide formique.

Conclusion générale

Il est possible d'accroître les apports en acides gras polyinsaturés chez les ruminants en leur servant des fourrages sous forme fraîche et récoltés jeunes, et en choisissant des espèces qui ont une concentration élevée comme le ray-grass annuel bien fertilisé en azote ou le trèfle blanc.

D'autres expériences sont nécessaires afin de déterminer si des concentrations en C18:3 et C18:2 plus élevées dans certains fourrages se traduisent nécessairement par des concentrations en acides linoléiques conjugués (ALC) et en acides gras oméga-3 plus élevées dans la viande et le lait.

Référence

- (1) Boufaïed, H., P. Y. Chouinard, G. F. Tremblay, H. V. Petit, R. Michaud et G. Bélanger. 2003. Fatty acids in forages. I. Factors affecting concentrations. *Canadian Journal of Animal Science* 83: 501-511.