

Utilisation de la thermographie infrarouge pour visualiser les détériorations à l'air de l'ensilage de maïs et l'efficacité d'un agent microbiologique d'ensilage

Utilization of infrared thermography for visualizing aerobic deteriorations of maize silage and efficacy of a silage inoculant

J. COLLOMBIER (1), E. DABURON (2), Y. GALLARD (2), B. BAILHACHE (3)
Pioneer Semences, chemin de l'Enseigne, 31840 Aussonne ; jean.collombier@pioneer.com
INRA, Domaine Expérimental Animal du Pin, 61310 Exmes Cedex
Infrarouge Recherches International, 1 place de la Bourse, 31000 Toulouse

INTRODUCTION

Les détériorations à l'air de l'ensilage de maïs, sur le front d'attaque et à l'auge, peuvent être des facteurs de dégradation de la qualité de la ration. L'altération de l'ensilage est l'œuvre essentiellement de levures et se manifeste par une augmentation de la température, corrélée aux pertes de matière sèche. La thermographie infrarouge (IR) permet de visualiser et de mesurer le rayonnement IR thermique lié à la température et à l'émissivité d'un matériau. Il a été montré par ailleurs que l'inoculation du fourrage vert (à la récolte) par la souche ATCC (American Type Culture Collection) 202118 de la bactérie hétérofermentaire *Lactobacillus buchneri* s'est révélée efficace pour accroître la stabilité à l'air de l'ensilage (Ruser et Kleinmans, 2001). L'objectif de cette étude est de compléter les méthodes d'évaluation de la stabilité à l'air de l'ensilage de maïs, différenciée expérimentalement par inoculation, à l'aide d'une nouvelle application de la thermographie IR.

MATERIEL ET METHODES

Une parcelle de maïs a été récoltée en ensilage plante entière à un taux de matière sèche de 34 %, pour confectionner 2 silos-couloirs analogues de 45 tonnes brutes environ. Le fourrage vert d'un silo a été inoculé avec *Lactobacillus buchneri* ATCC 202118 comme traitement expérimental (INOC), en comparaison avec l'ensilage témoin sans traitement (ST). Après 9 mois de conservation, les 2 silos ont été utilisés en même temps. L'évolution de l'ensilage au front d'attaque a été étudiée, après désilage à coupe franche, en situation de stagnation à l'air. Des mesures de température ont été réalisées à la fois par des thermomètres électroniques à sonde et par une caméra IR (Infra-metrics 740, longues ondes : 8-12 micromètres). L'étude a porté sur le front d'attaque et sur des paniers de 30 kg bruts extraits de chaque silo pour simuler la distribution et la stagnation à l'auge.

RESULTATS ET DISCUSSION

L'image IR (figure 1) montre la répartition de la température de surface des 2 fronts d'attaque après 4 jours de stagnation à l'air (depuis le dernier désilage). Les températures moyennes de surface sont inférieures à celles mesurées par les sondes surtout en périphérie, et plus pour ST (22 °C vs 43 °C) que pour INOC (19 °C vs 25 °C). Dans le bas (hors périphérie), les mesures sont proches entre caméra et sondes, avec des températures analogues à celle de l'air ambiant (16 °C) pour les 2 silos. La caméra IR capte la température de surface, alors que la sonde indique une température interne. Par conséquent, les valeurs absolues sont inférieures en IR. De plus, l'écart entre les 2 méthodes de mesure s'accroît avec la température de l'ensilage (au-dessus de celle de l'air ambiant). Cependant, la mesure IR reproduit précisément le gradient de température de la périphérie vers le centre, ce qui permet d'interpréter les phénomènes thermiques. Les images thermiques des paniers en évolution dans le temps confirment ces observations : à 8 jours de stagnation, les températures de surface sont inférieures à celles mesurées par les sondes et plus pour ST (31 °C vs 52 °C) que pour INOC (23 °C vs 31 °C).

CONCLUSION

La thermographie IR est une technique de diagnostic visuel des détériorations à l'air du front d'attaque de l'ensilage. Elle peut compléter les mesures existantes (caractéristiques fermentaires, bactériologiques, mycologiques...) pour valider l'intérêt d'un agent microbiologique. L'image thermique est utile aussi comme outil de vulgarisation.

Ruser B., Kleinmans J., 2001. Sila-Bac® Stabilizer (Pioneer® 11A44) improves aerobic stability of silages. In Proceedings of the Xth International Symposium of Forage Conservation, Brno, September 10-12, 2001, 120-121

Figure 1
Scène thermique des 2 ensilages (inoculé, à gauche ; sans traitement, à droite), 4 jours après le désilage simultané

