

Etude terrain sur le profil fermentaire des aliments en soupe pour porcs charcutiers dans le Nord de l'Italie

Andrea BAZZOLI (1), Vanessa DEMEY (2), Nicole HOCKE (1), Matthieu BAULEZ (2), Fernando BRAVO DE LAGUNA (2), Eric CHEVAUX (2)

(1) Lallemand Inc. Succursale Italiana, Via Rossini 14/B, 37060 Castel d'Azzano, Italie

(2) Lallemand Animal Nutrition, 19, rue des briquetiers, BP 59, 31702 Blagnac, France

echevaux@lallemand.com

FIELD STUDY ABOUT FERMENTATIVE PROFILES OF LIQUID FEED FOR SWINE ACCORDING TO THEIR COMPOSITION

In order to monitor the fermentation profile of different types of liquid feed used in fattening pigs in northern Italy, and the possible effect of different ingredients on the fermentation, 44 samples of soup from 41 farms were analyzed. All samples from the last phase of fattening (100-160 kg) were tested for D.M., pH, Ethanol and volatile fatty acids (Acetic, Iso-butyric and N-butyric, Lactic and Propionic acids). Each liquid feed referred to one of 4 groups according to the formulation: dry feed, dry feed + High Moisture Corn (HMC), dry feed + whey, dry feed + HMC + whey. The soup samples only composed of water and feed had a higher pH and a lower content of lactic and acetic acids compared to those containing HMC and / or whey. A strong negative correlation was found between the concentration of lactic acid and pH and a positive correlation was depicted between lactic and acetic acids. Propionic acid, iso-butyric acid and N-butyric acid were only detected (in low quantities) in a part of the samples. Feeds containing HMC had a higher ethanol content than those without HMC ($P < 0.05$). A non significant effect ($P > 0.05$) on pH was observed in soups containing added acidifiers or Lactic Acid Bacteria (LAB). Soups containing added LAB reported a statistically significant effect for a higher content in acetic acid and a (non significant) higher content of lactic acid. There were no significant differences on farm performance between the 4 types of liquid feed.

INTRODUCTION

L'alimentation liquide est le principal mode de distribution utilisé en engraissement et se développe également pour l'alimentation des truies et des porcelets (Royer, 2006). L'objectif de cette étude de terrain était de caractériser le profil fermentaire de différents aliments en soupe utilisés pour des porcs engrais dans le Nord de l'Italie.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Dispositif expérimental

L'étude a eu lieu durant le printemps (18 mars - 5 juin) et en fin d'été (28 août - 17 octobre) 2014. La période estivale la plus chaude a été exclue de l'étude pour éviter un effet des températures trop chaudes sur la fermentation de la soupe. Sur 41 fermes d'Italie du Nord, 44 échantillons ont été collectés. De ces 41 élevages, 21 était des sites d'engraissement et 20 des élevages naisseurs-engraisseurs. Tous les prélèvements ont été effectués au cours de la phase finale d'engraissement (100-160 kg) uniquement, car elle présente moins de variabilité dans les formules des aliments en soupe. Les échantillons ont été pris au niveau de la case, en double et dans des flacons vissables de 500 ml, à partir du tuyau de distribution.

Lors de l'échantillonnage, les paramètres suivants ont été notés : pH de l'eau (utilisée pour la préparation de la soupe), pH de la soupe, température ambiante et température de la soupe. Des informations relatives à la formulation des aliments ont aussi été enregistrées : utilisation de coproduits, d'antibiotiques ou d'inhibiteurs (H_2O_2 , Cl, $CuSO_4$, ZnO), présence d'acidifiants et utilisation d'inoculum à base de bactéries lactiques.

Quatre groupes d'aliments ont alors pu être définis : aliments secs (A), aliment sec + maïs grain humide (MGH) (B), aliment sec + lactosérum (C), aliment sec + MGH + lactosérum (D).

Les performances zootechniques (GMQ, IC et mortalité) des six derniers mois ont été relevées.

1.2. Analyses de laboratoire

Les 44 échantillons ont été analysés dans le même laboratoire pour leur contenu en matière sèche, pH, éthanol, acides gras volatils (AGV ; soit : acides acétique, propionique, iso-butyrique et N-butyrique) et acide lactique, par chromatographie en phase gazeuse (Fussell et McCalley, 1987).

Durant le transport, les échantillons étaient conservés à température ambiante (entre 16 et 21°C), puis congelés à leur arrivée au laboratoire au maximum 6h après leur constitution.

1.3. Analyses statistiques

Les données ont été traitées par une analyse de variance en utilisant la procédure GLM de IBM SPSS Statistics 22.0.

2. RESULTATS

2.1. pH de la soupe

Le pH de la soupe au moment de l'échantillonnage varie entre 4,5 et 6,4. Le pH de l'eau reste aussi très variable entre les fermes (de 6,90 jusqu'à 8,60) ; ainsi, les soupes uniquement constituées d'aliments secs et d'eau présentent un pH plus élevé ($P < 0,05$) que les aliments incorporant du MGH ou du lactosérum (5,8 vs 4,9 et 4,8 respectivement). Par contre, l'évolution du pH au bout de 6 heures devient différente selon la composition : pour les soupes (A), il baisse par rapport à l'échantillonnage (5,3 vs 5,8), tandis qu'il augmente pour les autres soupes (5,1 vs 4,9 ; 5,0 vs 4,9 ; 5,0 vs 4,8, respectivement pour les soupes B, C et D). Le pH de l'eau n'est pas corrélé avec celui de la soupe.

Parmi les 16 élevages utilisant des acides ou leurs sels, le pH est plus bas ($P > 0,05$) que dans les élevages n'y ayant pas recours. Dans les 7 élevages qui ajoutent une bactérie lactique (*Pediococcus acidilactici*), un pH plus bas que dans les autres élevages ($P > 0,05$) a été mesuré.

2.2. AGV et éthanol

Une corrélation significative entre le pH de la soupe et sa teneur en acide lactique a été constatée ($P < 0,01$). Une corrélation entre l'acide acétique et l'acide lactique a aussi été établie, ce qui reste cohérent avec la forte présence de bactéries lactiques hétérofermentaires. Les soupes C et D ont en moyenne deux fois plus d'acide lactique que les soupes A et B (Tableau 1).

La température au moment de l'échantillonnage est corrélée positivement avec le contenu en acide lactique ($P < 0,01$). L'acide propionique a été détecté dans 13 échantillons et ne semble pas être lié à la composition de la soupe, ni à l'ajout d'acides organiques. En outre, une teneur plus élevée en éthanol est détectée dans ces soupes, mais la relation entre ces 2 composés mérite d'être confirmée dans une future étude.

Tableau 1 – Contenu en AGV et éthanol selon l'origine des composants de la soupe (g/kg MS \pm Ecart-Type)

Aliment	Ac. lactique	Ac. acétique	Ethanol
A	30,6 \pm 16,5 a	3,43 \pm 1,99 a	2,99 \pm 6,14 a
B	35,4 \pm 15,6 a	4,26 \pm 1,05 ab	10,79 \pm 7,65 b
C	59,3 \pm 26,8 b	4,11 \pm 1,11 ab	6,10 \pm 7,84 a
D	56,0 \pm 13,5 b	5,63 \pm 1,91 b	11,47 \pm 4,31 b
Probabilité	<0,05	<0,05	<0,05

a,b : significatif à 5%

L'acide iso-butyrique et l'acide N-butyrique sont détectés en faibles quantités (0,2 - 0,9 g/kg MS) et seulement dans 10 échantillons, sans lien net avec la composition de la soupe. L'éthanol a été détecté dans tous les échantillons (de 0,3 à 28,1 g/kg MS).

Les soupes contenant du MGH présentent une teneur en éthanol plus élevée ($P < 0,05$) que celles n'en contenant pas ; le MGH peut constituer une source directe d'éthanol ou contenir des levures capables, en anaérobiose, de transformer les sucres présents dans la soupe en éthanol (Lonvaud-Funel, 1999).

Dans les 16 élevages qui utilisent un produit à base d'acides ou leurs sels, aucune caractéristique significative du profil fermentaire n'est identifiée (Tableau 2).

Dans les sept échantillons issus d'élevages appliquant un inoculant à base de bactéries lactiques, la concentration en acide acétique est plus importante ($P < 0,05$) et celle en acide lactique tend à l'être (Tableau 2).

Tableau 2 – Contenu en ac. lactique, ac. acétique et pH selon l'usage d'additifs dans l'aliment (g/kg MS – Ecart-Type)

Aliment	Ac. lactique	Ac. acétique	pH
Inoculant: Non	39,01 \pm 3.57 A	3,91 \pm 0.26 a	5,28 \pm 0.10
Inoculant: Oui	51,66 \pm 8.68 B	5,20 \pm 0.82 b	5,00 \pm 0.11
Acides : Oui	40,96 \pm 3.969	4,14 \pm 0.34	5,30 \pm 0.10
Acides : Non	42,1 \pm 5.55	4,19 \pm 0.37	5,00 \pm 0.14

a,b : significatif à 5% ; A,B : seuil de signification de 10%

2.3. Performances zootechniques

Aucune différence n'a été mesurée sur les performances zootechniques selon le type d'aliment. Néanmoins, la plus faible mortalité moyenne revient aux aliments C et la plus haute aux aliments A. En outre, une mortalité élevée s'observe en présence de soupes riches en acide butyrique, mais cette observation mériterait d'être confortée sur un plus grand effectif.

A l'inverse, la mortalité est plus faible dans les fermes avec une soupe au pH acide (pH < 4,9), ce qui suit les conclusions de Dujardin *et al.* (2014) et Kung (2010) qu'un pH < 5 s'avère efficace pour l'inhibition des coliformes, clostridies et salmonelles.

CONCLUSION

Cette étude de terrain a permis de caractériser le profil fermentaire des aliments en soupe. Elle permet de conclure que la composition des aliments a un effet sur le profil fermentaire de la soupe, ainsi que l'ajout de certains additifs comme les acides ou les inoculants à base de bactéries lactiques. Plusieurs observations méritent d'être approfondies dans des études complémentaires comme la relation entre acide propionique et éthanol ou entre présence d'acide butyrique et mortalité.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Dujardin M., Elain A., Lendormi T., Le Fellic M., Le Treut Y., Sire O., 2014. Keeping under control a liquid feed fermentation process for pigs: A reality scale pilot based study. *Animal Feed Science and Technology*, 194, 81–88.
- Fussell R.J. & McCalley D.V., 1987. Determination of volatile fatty acids (C2-C5) and lactic acid in silages by gas chromatography. *Analyst.*, 112, 1213-1216.
- Kung L., 2010. Understanding the biology of silage preservation to maximize quality and protect the environment. *California Alfalfa & Forage Symposium and Corn/Cereal Silage Conference*, Visalia, CA, 1-2 December, 2010.
- Lonvaud-Funel A., 1999. Lactic acid bacteria in the quality improvement and depreciation of wine. *Antonie van Leeuwenhoek*, 76, 317-331.
- Royer E, 2006. Session de formation ITP, 'La conduite des machines à soupe', 14 et 15 juin 2006 - Station de Romillé (35).