

Station de recherche Agroscope

De la transglutaminase pour remplacer le phosphate dans les saucisses échaudées?

Dans le domaine de la transformation de la viande, l'utilisation de phosphates est de plus en plus remise en question, raison pour laquelle on recherche de possibles alternatives. L'enzyme transglutaminase obtenue par voie microbienne et capable de réticuler différentes protéines représente une telle alternative.

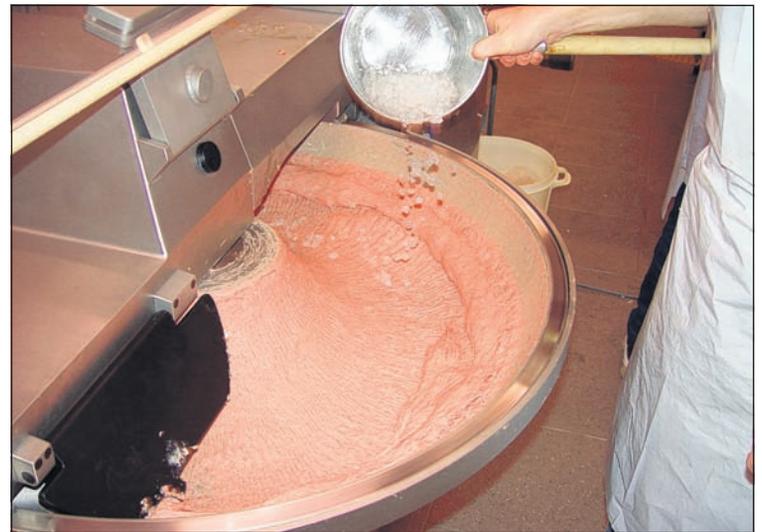
Par rapport à l'utilisation de phosphates, dans des saucisses de Lyon, on a pu obtenir une texture à peu près comparable au travers de l'ajout de 1 g/kg de transglutaminase et en respectant une gestion de la température correspondante. Vu les importantes barrières légales (autorisation obligatoire, déclaration) ainsi que le manque d'acceptation auprès des clients, les chances de voir en Suisse une large utilisation de l'enzyme en question restent très faibles.

Généralement, des phosphates sont utilisés lors de la fabrication de saucisses échaudées afin d'améliorer le pouvoir hygroscopique et augmenter la force ionique. Ils jouissent en partie d'une mauvaise réputation auprès

des spécialistes en nutrition et des consommateurs étant donné qu'en leur qualité d'additifs ils sont munis de numéros E et associés à des intolérances aux phosphates.

La fonction des transglutaminases réside dans la cohésion des protéines (surtout entre les acides aminés lysine et glutamine). Elles remplissent des fonctions polyvalentes dans le corps (par ex. lors de la coagulation du sang, la structure des tissus). On sait désormais que les transglutaminases peuvent déclencher des réactions immunitaires (intolérance au gluten) chez les malades atteints de coeliakie. Dans l'industrie, on les utilise pour la réticulation transversale de protéines dans la charcuterie (texture plus ferme) ou pour agglutiner des morceaux de viande (viande reconstituée). Les transglutaminases des mammifères ne peuvent le plus souvent déployer leur effet qu'en présence de calcium, alors que les transglutaminases microbiennes (surtout celles provenant des streptomycètes), utilisées en technologie, n'ont pas besoin d'activation par du calcium.

La transglutaminase est active à des températures dépassant 0°C. La tem-



Fabrication de la farce dans le blitz.

perature optimale est de 50°C. Au-dessus de 55°C, on enregistre une inactivation progressive qui s'accélère lorsque la température croît. La transglutaminase présente des effets marqués avec un pH compris entre 5 et 8.

Réalisation de l'essai

En plus d'un contrôle négatif (variante 1), on a utilisé à l'ABZ de Spiez quatre dosages d'un produit commercialisé à base de transglutaminase (variantes 2 à 5) et on les a ajoutés à une farce de saucisse de Lyon usuelle (conformément à la recette standard de l'ABZ). On a aussi fabriqué un contrôle positif (variante 6) avec un ajout de 0,2% de phosphate (tabl. 1). Puis on a transformé chaque variante en une farce homogène dans le blitz.

A l'aide d'une embosseuse sous vide, les différentes farces des saucisses de Lyon de l'essai ont été introduites dans

des boyaux stériles F+ (calibre de 50 mm) formant des unités de 500 grammes environ.

Gestion appropriée de la température

Après le remplissage, les variantes avec transglutaminase ont tout d'abord été chauffées à 50°C dans l'armoire de cuisson afin de former la structure. Elles ont ensuite été laissées à 50°C pendant une heure après avoir atteint une température à cœur de 40°C et finalement échaudées au bain-marie à 76°C jusqu'à une température à cœur de 69°C (fig. 1). La cuisson des saucisses de Lyon de la variante 6 s'est faite uniquement au bain-marie à 76°C jusqu'à une température à cœur de 69°C. Ensuite, les saucisses de Lyon ont été refroidies pendant 20 minutes dans un bain de refroidissement (à env. 10°C) puis dans la chambre froide (2°C).

Variante	Transglutaminase* (g/kg)	Phosphate** (g/kg)
1	0	0
2	0,5	0
3	1,0	0
4	1,5	0
5	2,0	0
6	0	2,0

Tabl. 1: variantes d'essai

* Ajinomoto Activa® WM

** Pacovis Tari K3 (diphosphate et polyphosphate)

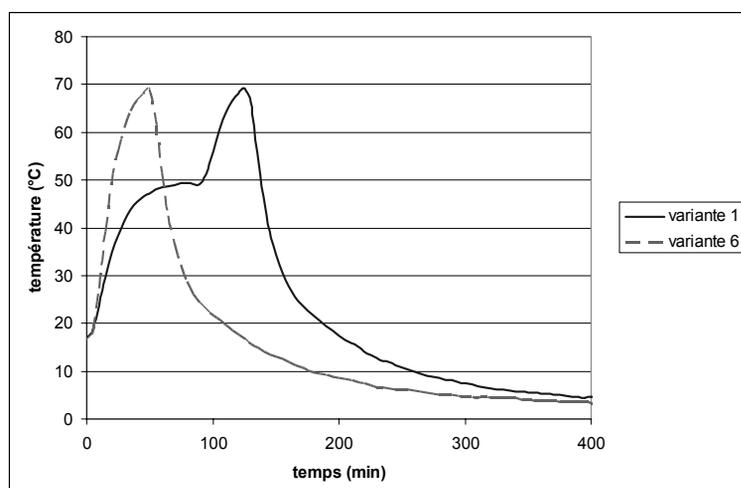


Fig. 1: Evolution de la température chez les variantes avec transglutaminase (variante 1) par rapport au contrôle positif avec ajout de phosphate (variante 6)



Mesure de la température avec une sonde.

Perte de cuisson

Grâce à l'ajout de transglutaminase, on a pu réduire, comme prévu, les pertes de gelée. En fonction de la quantité ajoutée, la perte de cuisson est passée de 3,6 à 0,9%. Lors de l'ajout le plus élevé de 2 g/kg de transglutaminase, on a observé davantage de perte de gelée que lors du contrôle positif avec 2 g/kg de phosphate, qui a engendré une perte de gelée de moins de 0,2%.

Appréciation de la qualité

L'appréciation des saucisses de Lyon a été réalisée d'une part avec des méthodes instrumentales et, d'autre part, avec un panel de dégustateurs.

A cette occasion, on a mesuré la fermeté des saucisses de Lyon avec un appareil de contrôle universel Zwick et un appareil Warner-Bratzler. En ce qui concerne les paramètres «travail total» et «force maximale», une tendance claire s'est dégagée (tableau 2). L'ajout de transglutaminase a augmenté la fermeté jusqu'à un ajout de 1 g/kg. Cependant, au-delà, on n'a pas constaté d'augmentation supplémentaire.

Les valeurs enregistrées étaient comparables à celles de la variante de contrôle avec ajout de phosphate. Les différences de fermeté ont aussi été confirmées par les dégustateurs (tableau 3). En ce qui concerne l'aspect croquant, c'est la variante sans additifs qui a obtenu, comme on s'y attendait, la moins bonne note, toutes les autres variantes présentaient des valeurs similaires.

Avec la colorimétrie instrumentale (Minolta 3500d), on a constaté une corrélation liée à l'ajout de transglutaminase (tableau 2), la coloration jaune (b*) demeurant cependant inchangée. Plus la quantité ajoutée était élevée, plus la couleur des saucisses de Lyon s'est éclaircie (valeur L* plus élevée) et la coloration rouge (a*) a diminué.

En Suisse, les produits carnés fabriqués en utilisant l'enzyme transglutaminase nécessitent l'octroi d'une autorisation par l'Office fédéral de la santé publique (OFSP).

Voici la raison invoquée par l'OFSP:

Les produits fabriqués avec de la transglutaminase ne se distinguent pratiquement pas dans leur forme de la viande «naturelle». Les dénominations, les indications, les inscriptions qui sont sur les emballages et la présentation doivent correspondre à la réalité et exclure toute possibilité de tromperie quant à la nature, à la provenance, à la fabrication, au mode de production, à la composition, au contenu et à la durée de conservation de la denrée alimentaire en question (art. 10 Ordonnance sur les denrées alimentaires et les objets usuels, RS 817.02). Pour cette raison, il y a lieu de faire mention, dans l'étiquetage, de la reconstitution de même que de la nature de la colle utilisée. Entre-temps, on sait que les personnes atteintes de coeliakie présentent fréquemment une réaction auto-immune contre une structure de leur organisme. Or, on a identifié la transglutaminase comme auto-antigène. Autrement dit, il est important d'informer les consommateurs à ce propos dans l'étiquetage des produits fabriqués avec de la transglutaminase, que ce soit en complétant la dénomination spécifique: «fabriqué avec de la transglutaminase» ou par un avertissement: «Aux personnes atteintes de coeliakie: ce produit carné contient de la transglutaminase» ou «Ne convient pas aux personnes atteintes de coeliakie».

Variante	Travail total [mJ]	Force max. [N]	Brillance (L*)	Couleur rouge (a*)	Couleur jaune (b*)
1	426 ± 15	11.6 ± 1.0	71.8 ± 0.2	7.4 ± 0.2	11.6 ± 0.2
2	452 ± 11	12.0 ± 0.1	72.4 ± 1.1	7.3 ± 0.4	11.6 ± 0.1
3	487 ± 21	13.0 ± 0.8	72.8 ± 0.8	7.0 ± 0.1	11.6 ± 0.2
4	470 ± 15	12.4 ± 0.7	73.2 ± 0.8	6.9 ± 0.2	11.6 ± 0.1
5	464 ± 22	13.0 ± 1.1	73.1 ± 0.2	7.0 ± 0.1	11.6 ± 0.1
6	479 ± 10	12.4 ± 0.3	74.5 ± 0.5	6.6 ± 0.1	11.5 ± 0.1

Tabl. 2: Mesures de la texture et de la couleur (n = 3, moyennes et écarts-types)

Variante	Fermeté (5 = très ferme)	Aspect croquant (5 = très croquant)	Couleur (5 = très foncé)	Goût (5 = très fort)
1	2.6 ± 0.9	2.4 ± 0.9	3.4 ± 0.5	3.4 ± 0.5
2	3.2 ± 1.1	3.0 ± 0.7	3.0 ± 0.0	2.8 ± 0.4
3	3.6 ± 1.1	3.2 ± 0.8	3.0 ± 0.0	3.2 ± 0.4
4	3.4 ± 0.5	3.2 ± 0.8	2.2 ± 0.4	3.2 ± 0.4
5	4.4 ± 0.5	3.6 ± 0.9	2.4 ± 0.5	3.0 ± 0.7
6	3.6 ± 0.5	3.0 ± 1.0	2.4 ± 0.5	2.8 ± 0.8

Tabl. 3: Evaluation sensorielle (n = 5, moyennes et écarts-types)

En revanche, le contrôle positif présentait la valeur L* la plus élevée et la valeur a* la plus faible.

On a aussi constaté une augmentation de la brillance (clarté) lors de l'évaluation sensorielle effectuée par le panel de dégustation, qui a analysé les différentes variantes de saucisse de Lyon à l'état froid sur une échelle de 5 points (1 = intensité la plus faible, 5 = intensité la plus forte) selon les critères cités dans le tableau 3. Cependant, aussi bien du point de vue du goût que des paramètres de la texture examinés, les différentes méthodes ont très peu varié. Le goût du contrôle positif avec phosphate a été jugé moins fort, mais plus équilibré.

Conclusion

Lors de l'utilisation de transglutaminase pour la fabrication de saucisses échaudées, il faut tenir compte des points suivants au niveau technologique:

- Le calibre des produits ne doit pas être trop grand (50 mm ou moins).
- La durée d'action de la transglutaminase lors de températures à cœur comprises entre 35 et 50 °C devrait s'élever à 1 heure au moins.
- Un ajout de 1 g/kg de transglutaminase est suffisant.
- Des dosages plus élevés réduisent certes la perte de cuisson (gelée), mais n'ont pas d'impact supplémentaire significatif sur la consistance.

Malgré l'observation de ces points, il faut compter avec une légère perte de cuisson si les saucisses échaudées sont fabriquées avec de la transglutaminase ou sans ajout de phosphate. En

ce qui concerne les propriétés sensorielles (texture, goût et couleur), les différences entre les variantes avec ajout de > 1 g/kg de transglutaminase et le contrôle positif avec ajout de phosphate étaient peu importantes.

Remplacer le phosphate par de la transglutaminase représente ainsi une alternative pour obtenir les propriétés de la texture recherchées. Cependant, les dispositions légales en vigueur en Suisse ainsi que le comportement des consommateurs face à l'utilisation d'enzymes semblent compromettre pour l'instant le succès de cette technologie. Reste encore à voir quelle sera la situation après une éventuelle ouverture des frontières.

Pius Eberhard, Stefan Schlüchter, Dominik Guggisberg und Ruedi Hadorn, Station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, Bern

Actualité

Cancers de l'intestin plus fréquents chez les végétariens

fleischwirtschaft.de – OXFORD. Si les végétariens souffrent globalement moins souvent d'un cancer que les mangeurs de viande, leur risque d'être atteints d'un cancer de l'intestin est toutefois plus élevé de 30 pour cent.

Ce constat étonnant est le résultat d'une étude britannique qui vient d'être publiée dans l'«American Journal of Clinical Nutrition». Des

chercheurs de l'Université d'Oxford ont analysé des données provenant de 53 000 hommes et femmes – végétariens ainsi que consommateurs de viande et de poisson – depuis les années 90.

Jusqu'à maintenant, la viande rouge était clairement considérée comme un facteur de risque pour le cancer de l'intestin.

afz