Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP
Directeur: Michael Gysi • www.alp.admin.ch

Utilisation de l'inuline pour réduire la graisse dans la charcuterie échaudée

R. HADORN, P. PICCINALI et M. SUTER, Station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, 3003 Berne

E-mail: ruedi.hadorn@alp.admin.ch
Tél. (+41) 31 32 38 418.

Résumé

Dans un essai en trois variantes avec des saucisses de Lyon, comparé à un contrôle avec 22% de lard (REF), 15% du lard ont été remplacés soit par 15% de gel d'inuline du fournisseur A (IG-A), soit par 7,5% de poudre d'inuline du fournisseur B plus 7,5% d'eau glacée (IP-B) ou par 4,5% de poudre d'inuline et 1% de fibres de blé du fournisseur C plus 9,5% d'eau glacée (IP-W-C). Dans la variante oS-oI, tout le lard (22%) a été remplacé en augmentant proportionnellement les autres composants, mais sans ajouter d'inuline.
Le remplacement partiel du lard a réduit la part de graisse de 43 à 52%, pour un pH (6,0) et un taux de gelée (< 0,2%) similaires dans toutes les variantes. Lors de la détermination de la couleur, peu de différences dues aux procédés ont été observées et celles-ci se situaient tout juste dans le domaine du visible ($\Delta E < 1,6$). Pour la fermeté à la coupe (Warner-Bratzler-travail total) et le caractère croquant (disposition de fracture), l'ordre était le suivant: REF > oS-oI > variantes avec l'inuline (IG-A, IP-B, IP-W-C). Lors d'un test de préférence effectué avec 147 personnes, les saucisses de Lyon ont été notées en général comme ni bonnes ni mauvaises (échelle de 1 à 9; note moyenne: 5,3 ± 1,9). Seules les variantes IP-B et IP-W-C se sont différenciées significativement. Des profils sensoriels avec des notes significativement différentes pour l'arôme (caractère graisseux) et des notes pour la texture (ferme, croquant, juteux et sablonneux) sont ressortis d'un test descriptif effectué par un panel de dégustation entraîné. Dans les trois variantes avec inuline, le remplacement du lard a entraîné une augmentation des coûts directs de fabrication de 1,4 à 2,6% et de 4,8% dans la variante oS-oI. Ces résultats montrent qu'une réduction de la graisse d'environ 40% est possible sans affecter la qualité sensorielle des saucisses de Lyon, moyennant une augmentation des coûts de fabrication de 5% au maximum.

Introduction

Dans notre société, l'obésité due à une alimentation déséquilibrée et au manque d'exercice touche toujours plus de personnes de tous les milieux. La part de la viande et des produits carnés dans la consommation de graisse de la population atteint environ 20% bien que, dans les tableaux actuels sur la valeur nutritive, la teneur en matière grasse de la viande soit surestimée en raison des nouveaux développements en matière d'élevage des animaux, de découpe, de préparation et de recette (Gerber, 2006; Honikel, 2006). Le préjugé selon lequel la graisse animale serait exclusivement de nature saturée est encore bien vivace, alors que la proportion d'acides gras insaturés est le plus souvent supérieure à 50%. En outre, les denrées alimentaires d'origine animale (viande, lait, œuf) permettent d'augmenter considérablement l'apport en acides gras essentiels (CLA, acides gras oméga 3). Par ailleurs, le débat sur les acides gras *trans* fait apparaître que les effets de ces derniers dépendent fortement de leur nature (origine animale ou hydrogénés industriellement).
La filière viande s'efforce d'offrir des produits carnés «allégés» qui correspondent aux désirs des consommateurs. Il s'agit de commercialiser des produits pauvres en graisse com-

Fig. 1. Fabrication de la farce pour les saucisses de Lyon dans le blitz.

parables aux produits normaux sans renoncer aux effets positifs de la graisse sur le goût et la texture. Dans la presse spécialisée (Böhler, 2006; Jánváry, 2006; Nitsch, 2006) et dans la pratique (Kesselring, comm. pers. 2006), l'inuline est de plus en plus souvent citée comme produit de substitution de la graisse dans les saucisses. L'inuline appartient au groupe des fructanes (polysaccharides), elle est hydrosoluble et possède des propriétés prébiotiques (Rafter *et al.*, 2007). N'étant pas digérée dans l'intestin grêle, elle peut être dégradée par des bactéries en acides gras volatils dans le gros intestin (Belitz *et al.*, 2001).
L'essai présenté ici comparait différentes possibilités d'utilisation de l'inuline, partiellement combinée avec des fibres de blé, pour réduire la graisse dans les saucisses de Lyon, sur la base de tests sensoriels, des teneurs en substances nutritives, des propriétés physiques et du rendement. La combinaison avec des fibres de blé a été intégrée dans cet essai pour améliorer la texture et limiter l'utilisation d'inuline; celle-ci peut en effet entraîner des inconvénients de nature métabolique, comme des ballonnements, si plus de 4 g d'inuline sont ingérés par repas. Le remplacement proportionnel du lard par les autres composants principaux dans une variante de saucisse de Lyon a également été examiné.

Matériel et méthodes

Cinq variantes de saucisses de Lyon

La variante de contrôle (REF) se composait de 46% de viande (veau, porc), 22% de lard, 10% de bloc de tête de veau et de 22% d'eau glacée. Dans les variantes d'essai, une partie du lard (15%) a été remplacée par différentes types d'inuline et sous différentes formes, par des fibres de blé de même que par davantage d'eau glacée (tabl.1). Ces ingrédients ont été mis à disposition individuellement par divers fournisseurs (Keme Food Engineering AG, Aarau; Pacovis AG, Stetten; Omya Schweiz AG, Balsthal) et présentés sous forme anonyme (A, B et C) ci-après.
Dans la variante oS-oI, la totalité du lard a été remplacée par les autres composants du contrôle. En tenant compte des teneurs des différentes classes de tri de la viande, l'étude présentée ici visait une réduction de la graisse de 40%.

Fabrication

Les saucisses de Lyon ont été fabriquées au Centre de formation pour l'économie carnée suisse (ABZ) à Spiez (Felix Kesselring). Chaque variante comportait 17 kg de matière première pour obtenir 30 saucisses de Lyon de 500 g chacune. La matière première a été hachée dans un cutter à une température de 0 à 15 °C (fig.1). La farce fine obtenue a été mise ensuite dans des boyaux stériles d'un diamètre de 50 mm à l'aide d'un remplisseur vacuum. Puis les saucisses de Lyon ont été échaudées à 74 °C jusqu'à la température à cœur de 69 °C souhaitée. Finalement, elles ont été douchées à froid pendant vingt minutes et entreposées dans une chambre froide à 2 °C pendant deux jours jusqu'à la dégustation.

Tableau 1. Composition des variantes d'essai.

		REF	IG-A	IP-B	IP-W-C	oS-oI
Viande de veau VII	(%)	15,0	15,0	15,0	15,0	19,0
Viande de porc PIII	(%)	31,0	31,0	31,0	31,0	40,0
Lard du cou PV	(%)	12,0	7,0	7,0	7,0	–
Lard pour saucisses PVI	(%)	10,0	–	–	–	–
Bloc de tête de veau	(%)	10,0	10,0	10,0	10,0	13,0
Eau glacée	(%)	22,0	22,0	29,5	31,5	28,0
Gel d'inuline A[1]	(%)	–	15,0	–	–	–
Poudre d'inuline B	(%)	–	–	7,5	–	–
Poudre d'inuline C	(%)	–	–	–	4,5	–
Fibres de blé C	(%)	–	–	–	1,0	–
Autres ingrédients	(par kg)	Sel nitrité: 19 g, mélange d'épices: 4 g, oignons liquides: 1 g, phosphate: 3 g, acide ascorbique / ascorbate de sodium: 0,5 g				

[1]Le gel d'inuline a été préparé à partir de 7,5% de poudre d'inuline (fournisseur A) et 7,5% d'eau (env. 60 °C) par brassage au moyen d'un cutter.

Préparation des échantillons et analyses chimiques

Les échantillons pour les analyses chimiques étaient constitués de saucisses de Lyon pelées, coupées, congelées à l'azote liquide, moulues finement dans un homogénéisateur à couteaux (Vertec; Edmund Bühler GmbH, D-Hechingen), puis lyophilisées (Christ – Delta 1-24 LSC; Martin Christ, Gefriertrocknungsanlagen GmbH, D-Osterode am Harz). La détermination de la teneur en matière sèche (105 °C, 160 minutes) et en cendres brutes (550 °C, jusqu'à une masse constante) a été effectuée par gravimétrie (Leco TGA-601; Leco Corporation, MI-St Joseph, USA). La teneur en protéines brutes a été déterminée selon la méthode de Kjeldahl avec un facteur de 6,25 et la teneur en graisse brute par gravimétrie après extraction à l'éther de pétrole (MSDA, 1999). Après extraction à chaud avec de l'éthanol à 80%, la teneur en sucre a été déterminée par colorimétrie au moyen d'un autoanalyseur (II-Technicon; Bran + Luebbe, D-Norderstedt) avec un réactif orcine/acide sulfurique. Le chlorure a été déterminé par titrage potentiométrique avec du nitrate d'argent et le sodium, le potassium, le calcium et le magnésium avec un spectromètre d'absorption atomique à flammes (Varian SpectrAA 800; Varian Inc., CA-Palo Alto, USA). En ce qui concerne l'indication des teneurs par kg de matière fraîche, les valeurs analysées ont dû être corrigées par la réduction de la masse survenue lors de la lyophilisation.

Mesure des propriétés physiques et technologiques

Les paramètres de texture comme le travail total (mesure pour la fermeté à la coupe) et la disposition de fracture (mesure pour le caractère croquant) ont été déterminés avec un appareil Warner-Bratzler sur un appareil xpérimental Universal (Zwick Z2.5/TN1S; Zwick, D-Ulm) à une vitesse de 100 mm/min. L'évaluation a été réalisée avec un programme Zwick spécifique à l'appareil.
La proportion de gelée a été déterminée par gravimétrie. Le pH a été mesuré directement dans la farce avec un pH-mètre (Metrohm 605; Metrohm AG, CH-Herisau), à une température de 19,6 à 21,6 °C.
La couleur a été mesurée à l'aide d'un spectromètre CM 3500 de l'entreprise Minolta (Konica Minolta Sensing Europe B.V.) qui a permis de caractériser la couleur en trois dimensions (système CIEL*a*b*) (Chattelain *et al.*, 2007).

Tests sensoriels

Dans le cadre de son 7e symposium sur la viande, Proviande (Dr Regula Kennel) a donné la possibilité à ALP de réaliser un test de préférence avec 147 participants (fig. 2), dans lequel les saucisses de Lyon des différentes variantes étaient présentées de façon randomisée et en tranche froide (env. 40 g). Les participants ont évalué les échantillons de saucisses de Lyon avec une échelle de préférence allant de 1 (= je n'aime pas du tout) à 9 (= j'aime vraiment beaucoup). Des informations de nature démographique ont aussi été récoltées à cette occasion.
Parallèlement, huit dégustateurs entraînés du panel d'ALP ont décrit les différentes variantes de saucisses de Lyon au moyen d'un langage sensoriel standardisé comprenant des définitions et/ou des références pour chaque attribut testé. Les critères d'apparence, de saveur et de texture ont été mesurés sur une échelle de 10 points. Les produits ont été remis froids au panel et de façon randomisée. Le test a été répété une fois.

Fig. 2. Test de préférence au cours du 7e symposium de Proviande. ▷

Rendement

Les coûts de production des différentes saucisses de Lyon ont été calculés sur la base des vastes données de la Fiduciaire des bouchers SA à Dübendorf (Jean Müller). Les coûts de la matière première, des boyaux et les coûts d'exploitation ont été calculés en fonction des prix de base pour petites quantités avec une déduction de 0,2% due à une perte à la cuisson. Par ailleurs, le lard non utilisé a été inclus dans les coûts de production.

Evaluation statistique

Aucune évaluation statistique n'a pu être réalisée pour les teneurs en nutriments bruts, la valeur pH et les mesures de la gelée ainsi que pour les calculs de rendement. Cependant, pour les propriétés physiques, une analyse de variance monofactorielle a été réalisée sur la base de $p \leq 0,05$ avec une comparaison des valeurs moyennes selon Bonferroni ($p \leq 0,05$). A partir des données brutes fournies par le test de préférence, les valeurs moyennes ainsi que les dispersions ont été déterminées pour chaque variante et un test de Friedman ($p \leq 0,05$) a été réalisé. Les données du test descriptif ont été évaluées statistiquement au moyen d'une analyse de variance trifactorielle ($p \leq 0,05$) avec les facteurs «produit», «dégustateur» et «répétition», suivie d'un test LSD.

Résultats et discussion

La réduction de la graisse est détectable

Lors des essais, la réduction effective de la graisse a atteint 43 à 52% (tabl. 2), dépassant ainsi les 40% souhaités. Ces fluctuations sont dues à la variation naturelle de la matière première. L'ajout d'eau supplémentaire dans les variantes d'essai s'est traduit par une teneur en matière sèche comparativement plus basse, alors que la plus haute teneur en protéines brutes relevée dans les saucisses de Lyon oS-oI est liée à la plus forte proportion de viande dans cette variante. L'ajout d'inuline a eu pour effet d'augmenter la teneur en fibres alimentaires solubles (calculée par la différence), tandis que l'ajout de fibres de blé dans la variante IP-W-C a entraîné une augmentation de la teneur en fibres brutes. A l'exception du calcium, les teneurs en minéraux se différencient peu entre les variantes; seule la variante oS-oI a montré des valeurs comparativement plus élevées liées à la plus forte proportion de viande.

Influence sur la texture

Concernant la texture, les valeurs les plus élevées ont été trouvées dans la variante de contrôle, en particulier pour les paramètres «disposition de fracture»

Tableau 2. Teneur en nutriments bruts et en minéraux (g/kg MF).

	REF	IG-A	IP-B	IP-W-C	oS-oI
Matière sèche	371	339	322	339	276
Cendres brutes	32	31	31	31	34
Graisse brute	190	93	108	102	92
Relatif (%)	–	*-51%*	*-43%*	*-46%*	*-52%*
Protéines brutes	131	118	116	116	140
Sucre	3	36	6	28	3
Fibres brutes	0	0	0	3	0
Fibres solubles[1]	15	61	61	59	7
Sodium	10,9	10,8	10,7	10,3	11,5
Chlorure	13,9	13,9	14,0	13,9	14,9
Calcium	0,22	0,59	0,23	0,58	0,27
Magnésium	0,13	0,12	0,12	0,11	0,14
Potassium	2,1	2,0	1,9	1,9	2,2

[1]Calculé à partir de la différence entre la matière sèche et les autres nutriments (contient aussi la somme des erreurs des différentes analyses).

Tableau 3. Propriétés physiques et technologiques des saucisses de Lyon.

	REF	IG-A	IP-B	IP-W-C	oS-oI	Sign.[1]
pH	5,98	5,95	6,02	6,01	6,03	–
Disposition de fracture (N)	$13,0^{a}$	$9,7^{b}$	$9,0^{b}$	$9,0^{b}$	$10,7^{ab}$	*
Travail total (mJ)	597^{a}	449^{c}	440^{c}	489^{bc}	551^{ab}	*
Proportion de gelée (%)	0,08	0,11	0,14	0,16	0,06	–
L* (clarté)	$74,8^{ab}$	$73,3^{b}$	$74,4^{ab}$	$74,9^{a}$	$73,7^{b}$	*
a* (valeur rouge)	$7,0^{a}$	$7,2^{a}$	$6,1^{b}$	$6,6^{ab}$	$7,1^{a}$	*
b* (valeur jaune)	10,9	11,3	11,2	11,0	10,8	n.s.
ΔE (écart de couleur)[2]	–	1,57	1,03	0,42	1,11	–

[1]* = $p \leq 0,05$ ($n = 3$); n.s. = pas significatif; – = pas d'évaluation statistique; les différentes lettres désignent des différences significatives pour $p \leq 0,05$.

[2] $\Delta E = \sqrt[2]{(L^*_X - L^*_{REF})^2 + (a^*_X - a^*_{REF})^2 + (b^*_X - b^*_{REF})^2}$ (X = variante)

(mesure pour le «caractère croquant») et «travail total» (mesure pour la fermeté à la coupe), et les valeurs les plus basses dans les variantes avec inuline, les saucisses de Lyon de la variante oS-oI occupant une position intermédiaire (tabl. 3). Les valeurs pH mesurées un jour après la fabrication étaient homogènes et la part de gelée se situait à un niveau en général très bas (< 0,2%). Pour la couleur, seules de faibles différences ont été observées. Les écarts de couleur constatés supérieurs à 1 indiquent que les différences de couleur entre les variantes se situaient tout juste dans le domaine de la perception visuelle.

Test de préférence: différences faiblement liées aux procédés

Seules les variantes IP-B et IP-W-C se différencient significativement dans le test de préférence (fig. 3), tandis qu'aucune variante ne se distingue significativement de la variante de contrôle. Les saucisses de Lyon ont été jugées en général ni bonnes ni mauvaises. Dans l'ensemble des variantes, les écarts-types, de 1,8 à 2 points, étaient élevés. Cette situation s'est retrouvée lors de l'exploitation des formulaires d'évaluation dans lesquels les différents participants ont utilisé toutes les notes de l'échelle pour toutes les variantes.

Panel d'analyse sensorielle

Les cinq variantes obtiennent des profils sensoriels différents. Des différences significatives ont été constatées dans la couleur, la fermeté, le caractère croquant, la jutosité, le caractère sablonneux et la graisse. Ainsi les saucisses de Lyon de la variante REF se caractérisaient par une note salée, épicée, graisseuse et légèrement savonneuse de même qu'une texture assez ferme, croquante et légèrement sablonneuse. Celles de la variante IP-B étaient caractérisées par une note laiteuse et épicée et une texture légèrement sablonneuse. Les saucisses de la variante IP-W-C – la moins appréciée des participants au test de préférence – présentaient une couleur rose moins marquée, une note graisseuse plus intense, une jutosité plus élevée et un caractère croquant plus faible que les autres saucisses de Lyon.

Tableau 4. Coûts de production[1] (fr./kg de saucisse de Lyon).

	REF	IG-A	IP-B	IP-W-C	oS-oI
Coûts de la matière première	4,68	4,81	4,81	4,92	5,12
Relatif (%)	–	*+ 2,8*	*+ 2,8*	*+ 5,1*	*+ 9,4*
Coûts des boyaux	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Coûts d'exploitation calculés	3,00	3,06	3,00	3,00	3,00
Coûts de production totaux[2]	9,18	9,37	9,31	9,42	9,62
Relatif (%)	–	*+ 2,1*	*+ 1,4*	*+ 2,6*	*+ 4,8*
Coûts de production totaux (y compris valorisation du lard[3])	9,18	9,73	9,67	9,78	10,22
Relatif (%)	–	*+ 6,0*	*+ 5,3*	*+ 6,5*	*+ 11,3*

[1]Selon les calculs de la Fiduciaire des bouchers SA, CH-8600 Dübendorf; prix de base pour petites quantités.
[2]Supposition: le lard non utilisé est bien valorisé dans l'exploitation et n'engendre pas de coûts supplémentaires.
[3]Supposition: le lard non utilisé n'est pas valorisé et augmente les coûts de production.

Fabrication à peine plus chère pour les saucisses de Lyon «allégées»

Estimé d'après les rapports de prix actuels tels qu'ils sont calculés sur la base des données de la Fiduciaire des bouchers SA, les coûts de fabrication des variantes avec inuline était majoré de 1,4 à 2,6%, tandis que cette augmentation s'élevait à 4,8% pour la variante oS-oI (tabl. 4). Selon l'exploitation, le lard non utilisé est intégré dans d'autres produits carnés, vendu ou éliminé. Dans le dernier cas, il n'a pas été possible de valoriser le lard non utilisé, ce qui représente dans le cas présent 36 ct par kg de saucisse de Lyon dans les variantes avec l'inuline et 60 ct par kg dans celle des saucisses de Lyon de la variante oS-oI.

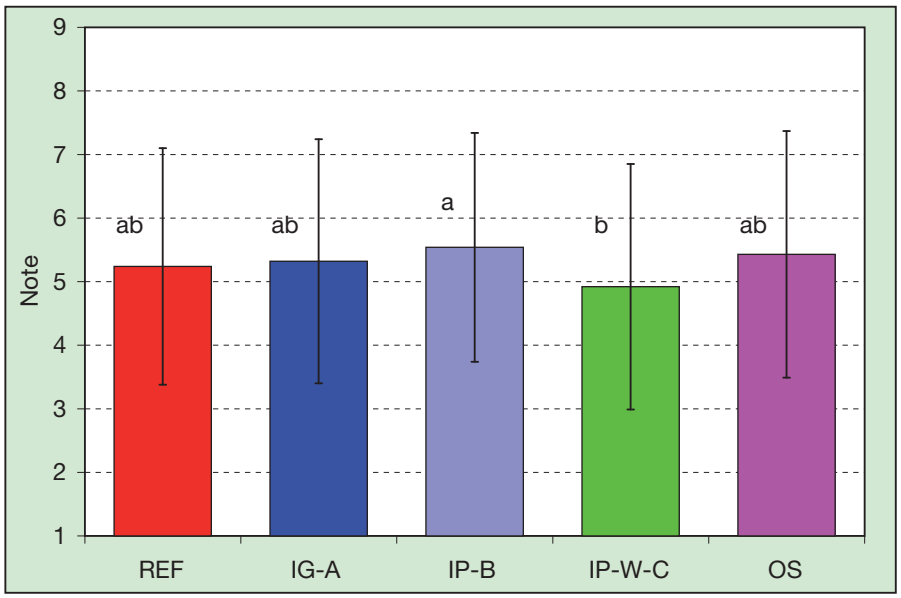

Fig. 3. Evaluation des saucisses de Lyon dans le test de préférence (n = 147).
(1 = je n'aime pas du tout, 5 = j'aime assez, 9 = j'aime beaucoup; les diverses lettres désignent des différences significatives pour p ≤ 0,05).

Conclusions

- ❏ Une réduction de graisse de 40% dans des saucisses de Lyon est possible sans inconvénients de nature sensorielle et avec une augmentation modérée des coûts de production de 5% au plus (sans tenir compte de la valorisation du lard non utilisé).
- ❏ La grande variabilité de perception des divers participants au test de préférence tant dans le cas des propriétés de la texture mesurées instrumentalement que dans celui des critères relevés par les membres du panel doit toutefois être prise en considération.
- ❏ Seul le marché décidera dans quelle mesure les saucisses de Lyon dites allégées resteront, à l'avenir un produit de niche.

Bibliographie

Belitz H.-D., Grosch W. & Schieberle P., 2001. Lehrbuch der Lebensmittelchemie. 5. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.

Böhler G., 2006. Wurstwaren und Gesundheitstrend. *Lebensmittel-Industrie* **9/10**, 18-19.

Chattelain Y., Guggisberg D., Dufey P.-A., Vergères G. & Hadorn R., 2007. Farbmessung an Fleisch und Fleischerzeugnissen. *ALP science* **507**, 1-23

Gerber N., 2006. Les valeurs nutritives de la viande au fil du temps. 7e Symposium «la viande dans l'alimentation» – Viande et gras, 15.11.2006, Proviande, Berne, 23-28.

Honikel K. O., 2006. La viande et les graisses. Composition et idées reçues. 7e Symposium «la viande dans l'alimentation» – Viande et gras, 15.11.2006, Proviande, Berne, 5-13.

Jánváry L., 2006. Zusatzstoffe: Fleischerzeugnisse mit Mehrwert – Fettreduzierte, nährwertoptimierte Wursterzeugnisse mit gesundheitlichem Zusatznutzen. *Fleischwirtschaft* **11**, 51-54.

MSDA, 1999. Manuel suisse des denrées alimentaires, chapitre 11, C. Méthodes d'analyse. Office fédéral de la santé publique, Berne.

Nitsch P., 2006. Functional Food: Sensorische Qualität bleibt erhalten – Technologie der Verarbeitung von Inulin als «Fettersatzstoff» in Brüh- und Kochwurst. *Fleischwirtschaft* **11**, 41-46.

Rafter J., Bennett M., Caderni G., Clune Y., Hughes R., Karlsson P. C., Klinder A., O'Riordan M., O'Sullivan G. C., Pool-Zobel B., Rechkemmer G., Roller M., Rowland I., Salvadori M., Thijs H., Van Loo J., Watzl B. & Collins J. K., 2007. Dietary synbiotics reduce cancer risk factors in polypectomized and colon cancer patients. *Am. J. Clin. Nutr.,* **85**, 488-496.

Riassunto

Utilizzazione dell'inulina per ridurre il grasso nelle salsicce scottate

In un esperimento condotto sulle salsicce di Lione, 15% del lardo, presente nella misura del 22% nel campione di controllo (REF), è stato sostituito in tre varianti diverse: con 15% di gelatina di inulina del fornitore A (IG-A), con 7,5% di polvere di inulina del fornitore B e 7,5% di acqua e ghiaccio (IP-B), e in fine con 4,5% di polvere di inulina, 1% di fibre di frumento del fornitore C e 9,5% di acqua e ghiaccio (IP-W-C). Nella variante oS-oI l'intera percentuale di lardo (22%) è stata sostituita aumentando proporzionalmente le altre componenti, senza aggiunta di inulina.
La sostituzione di una parte del lardo ha portato ad una riduzione del grasso del 43 fino al 52 per cento, mentre il valore del pH pari a 6 e la percentuale di gelatina < 0,2% sono rimasti praticamente gli stessi in tutte le varianti. Al momento della determinazione del colore, le differenze, attribuibili ai vari processi, sono risultate minime, quasi al limite del visibile ($\Delta E < 1,6$). Grazie all'esame della consistenza al taglio (effettuato mediante Warner-Bratzler) e del carattere croccante (disposizione alla frattura), è stato possibile stabilire il seguente ordine: REF > oS-oI > varianti con l'inulina (IG-A, IP-B, IP-W-C). Le 147 persone che hanno partecipato al test consumatori hanno attribuito alle salsicce di Lione un valore medio di 5,3 ± 1,9 su una scala da 1 a 9, giudicandole così discretamente soddisfacenti. Una differenza significativa è stata osservata solo tra le varianti IP-B e IP-W-C. Dal test descrittivo, effettuato da un panel di assaggiatori, sono emersi profili sensoriali con differenze significative, soprattutto dal punto di vista dell'aroma (nota di grasso) e della consistenza (durezza, croccantezza, succosità e granulosità). La sostituzione del lardo ha provocato un aumento dei costi diretti di fabbricazione dell'1,4 fino al 2,6% per le tre varianti contenenti l'inulina e del 4,8% per la variante oS-oI.
In conclusione, i risultati ottenuti dimostrano che, nel caso delle salsicce di Lione, è effettivamente possibile ridurre il grasso del 40% senza creare inconvenienti di natura sensoriale, se si tiene conto di un leggero aumento dei costi di fabbricazione fino al 5%.

Zusammenfassung

Fettreduktion in Brühwürsten mittels Inulin

In einem Versuch mit Lyonern als typische Brühwurst wurden neben einer Kontrolle mit 22% Speck (REF) in drei Versuchsverfahren jeweils 15% Speck wie folgt ersetzt: 15% Inulingel des Herstellers A (IG-A), 7,5% Inulinpulver des Herstellers B plus 7,5% Eiswasser (IP-B), 4,5% Inulinpulver und 1% Weizenfaser des Herstellers C plus 9,5% Eiswasser (IP-W-C). Im Verfahren oS-oI erfolgte ein Austausch des gesamten Speckanteils von 22% durch eine anteilsweise Erhöhung der übrigen Komponenten, ohne dass Inulin zugesetzt wurde.
Der partielle Ersatz des Speckes führte zu einer Fettreduktion von 43 bis 52%, während der pH-Wert mit 6,0 sowie der Geléeanteil von < 0,2% einheitlich ausfielen. Bei der Farbmessung zeigten sich nur geringe verfahrensbedingte Unterschiede, die knapp im sichtbaren Bereich lagen ($\Delta E < 1,6$). Bezüglich Schnittfestigkeit (Warner-Bratzler-Gesamtarbeit) und Biss (Bruchneigung) ergab sich folgende Reihenfolge: REF > oS-oI > Inulinverfahren (IG-A, IP-B, IP-W-C). Die Lyoner wurden in einem Beliebtheitstest mit 147 Personen auf einer Skala von 1 bis 9 mit einer mittleren Note von 5,3 ± 1,9 generell als weder gut noch schlecht eingestuft; nur zwischen den Verfahren IP-B und IP-W-C zeigte sich ein signifikanter Unterschied. Die beschreibende Prüfung mit einem trainierten Panel ergab sensorische Profile mit signifikant unterschiedlichen Aroma- (fettige Note) bzw. Texturnoten (fest, knackig, saftig und sandig). Der Ersatz des Speckes führte in den drei Inulinverfahren zu einer Erhöhung der direkten Herstellungskosten um 1,4 bis 2,6% und im Verfahren oS-oI um eine solche von 4,8%. Aus den vorliegenden Ergebnissen lässt sich schliessen, dass eine Fettreduktion um 40% in Lyonern ohne sensorische Nachteile bei einer moderaten Erhöhung der Herstellungskosten von bis zu 5% möglich ist.

Summary

Fat reduction with inulin in water-boiled sausages

In a trial with lyoners and in comparison to a control (REF) with a total of 22% backfat, 15% backfat was replaced in three experimental sausages as follows: 15% inulin gel of supplier A (IG-A), 7.5% inulin powder of supplier B plus 7.5% ice water (IP-B), 4.5% inulin powder and 1% wheat fibre of supplier C plus 9.5% ice water (IP-W-C). In oS-oI-lyoners, the total amount of 22% backfat was substituted prorata by the other constituents without supplementing inulin. Replacing backfat led to a fat reduction of 43 to 52%, whereas pH-values (5.95-6.03) and jelly percentage (< 0.2%) were similar for all treatments. Colour differences (L*a*b*) were small and hardly visible ($\Delta E < 1.6$). Sliceability (Warner-Bratzler total work) and consistency (fracturability) differed significantly between the treatments in the following order: REF > oS-oI > inulin treatments (IG-A, IP-B, IP-W-C). The lyoners were also tested by 147 persons for their preference on a scale from 1 to 9. All samples were rated as neither good nor bad (5.3 ± 1.9); only differences between IP-B and IP-W-C were significant. The additional sensory description by a trained panel revealed that samples showed profiles with significant different aroma (fatty note) and/or texture (firm, crunchy, juicy and sandy notes) characteristics. By replacing the backfat, production costs were increased by 1.4 to 2.6% for the three inulin-treatments and by 4.8% for the oS-oI-lyoners. It is concluded that fat content of lyoners can be reduced by 40% without adverse effects on sensory characteristics considering a slight increase in production costs up to 5%.

Key words: fat reduction, inulin, wheat fibre, lyoner, sausage, sensory test, panel, consistency, colour, production costs.