

ÉTUDE DE LA VALEUR ALIMENTAIRE DU MAÏS-GRAIN SÉCHÉ ARTIFICIELLEMENT POUR LE POUSSIN EN CROISSANCE

I. — INFLUENCE DU MODE DE SÉCHAGE SUR LA DISPONIBILITÉ DES ACIDES AMINÉS

PAR

C. CALET et H. de LAMBILLY

Station de Recherches avicoles, C. N. R. Z.-Jouy-en-Josas (S. et O).

SOMMAIRE

La température de l'air qui sert à sécher artificiellement le maïs grain n'influe ni sur sa valeur nutritive ni sur la disponibilité de ses acides aminés lorsque le traitement thermique est appliqué aussitôt après la récolte. Par contre lorsqu'on laisse s'établir une fermentation en stockant le grain 24 heures avant le séchage, on assiste à une réduction de l'efficacité pour la croissance. L'échauffement du grain se traduit à la fois par une destruction de principes nutritifs et par une augmentation de la disponibilité de la nicotinamide ou du tryptophane.

Les répercussions des traitements thermiques sur la valeur biologique des aliments ont été maintes fois décrites. Dans la plupart des cas, l'action de la chaleur est néfaste. Pour les farines de poisson ou pour les laits séchés par exemple, le chauffage se traduit par une diminution du taux de la lysine disponible et par un abaissement de l'efficacité pour la croissance (CARPENTER et al., 1957 — CLANDININ, 1949 — MAURON, 1957). A l'opposé, la chaleur peut être bénéfique pour d'autres aliments. C'est le cas du soja dont la valeur alimentaire est considérablement accrue par l'autoclavage (JACQUOT, MATET et FRIDENSON, 1947). Il en est de même de la préparation culinaire appelée « tortilla » qui résulte de la cuisson d'une bouillie de maïs dans de l'eau de chaux (CRAVIOTO et al. 1952). Au moment où le maïs est séché de plus en plus artificiellement, il y a lieu de rechercher dans quelle mesure le mode de séchage influence la valeur alimentaire de ce grain en modifiant le degré de disponibilité de ses acides aminés.

Nous nous sommes adressé à la variété Wisconsin 255 cultivée dans la région parisienne. A la récolte, trois lots furent constitués. On sécha les deux premiers dans un courant d'air chaud soit à 30°, soit à 90°. Le troisième échantillon fut séché à 30° après un stockage en tas pendant 24 h. au cours desquelles un échauffement se produisit.

Les trois échantillons possèdent la même teneur en protéine (9 p. 100) et entrent dans la composition des régimes expérimentaux à raison de 65 p. 100.

150 poussins non sexés issus du croisement Sussex × Rhode-Wyndotte sont répartis à l'âge de 10 jours en six lots homogènes. Pendant 8 semaines ils sont élevés en batteries et reçoivent *ad libitum* l'eau et la nourriture. La composition des régimes expérimentaux selon les lots est donnée dans le tableau I.

TABLEAU I
Composition des régimes expérimentaux

Lots	Régime de base 35 %	Maïs 65 %	DL Tryptophane
I	+	Séché 30°	—
II	+	Séché 30°	0,035 %
III	+	Séché 90°	—
IV	+	Séché 90°	0,035 %
V	+	Fermenté et séché 30°	—
VI	+	Fermenté et séché 30°	0,035 %

Le régime de base représente 35 p. 100 du régime définitif. Il est constitué de 10 parties de tourteau d'arachide, 5 de tourteau de tournesol, 5 de farine de poisson, 3 de levure, 7 de caséine, 4 de mélange salin, 0,15 de méthionine et 0,85 de mélange vitaminique. Ce dernier renferme toutes les vitamines en quantités suffisantes pour assurer les besoins du poussin sauf pour la vitamine A et la nicotinamide. Après adjonction du maïs à étudier, le régime dose 2. 200 calories productives par kilo et 23,3 p. 100 de matières azotées. Il est théoriquement complet et équilibré sauf en ce qui regarde le glycofolle, le tryptophane, la vitamine PP et éventuellement l'axérophtol, dans la mesure où le maïs étudié a perdu une partie de son activité vitaminique sous l'effet du traitement.

Les animaux sont en bon état de santé. Leur plumage est toutefois défectueux quel que soit le lot. Cette observation a été maintes fois mentionnée lorsque le régime possède un taux élevé de maïs et manifeste ainsi sa déficience en glycofolle. Il ne semble pas, dans ces conditions que les différents modes de séchage accroissent la disponibilité de cet acide aminé.

Les résultats portant sur la croissance et l'indice de consommation sont réunis dans le tableau II.

Aucune différence significative n'existe entre les gains de poids des

TABLEAU II

Influence du mode de séchage du maïs sur sa valeur alimentaire.

Maïs	A 5 semaines		A 9 semaines	
	Gain de poids (g)	I. C.	Gain de poids (g)	I. C.
Séché 30°	562,1	2,32	1126,6	3,20
Séché 90°	568,0	2,34	1142,2	3,17
Fermenté 24 h puis séché 30°	540,7	2,52	1114,9	3,31

animaux qui reçoivent le maïs immédiatement séché quelle que soit la température de séchage. Par contre, le maïs qui a été préalablement stocké avant le séchage fournit une réponse de croissance légèrement inférieure à celle des autres lots. Ceci est d'autant plus vrai que le poussin est plus jeune. Le même phénomène se produit au niveau de l'indice de consommation qui souligne l'infériorité du maïs fermenté.

La fermentation qui s'installe dès les premières heures du stockage s'apparente du point de vue biologique à un début de germination. On assiste alors à une activité enzymatique intense qui aboutit à deux effets opposés sur le plan nutritionnel. On observe la destruction de certains principes nutritifs qui se traduit du point de vue quantitatif par une diminution des taux énergétique et protéique du grain. Il en est de même du carotène. Par contre la réserve en vitamines B du grain s'élève et le taux de certains acides aminés disponibles augmente. Nous avons mesuré sur le poussin la résultante de ces deux actions dont toutefois la première semble prépondérante. Afin de déterminer la part de l'élément bénéfique dans cette résultante, nous avons surchargé les régimes en tryptophane, pendant les cinq premières semaines de l'expérience. Les résultats portant sur la croissance et l'indice de consommation sont rassemblés dans le tableau III.

L'adjonction de tryptophane au régime fournit des résultats différents selon le mode de séchage du maïs. On observe une légère amélioration de la valeur alimentaire du régime lorsque le maïs a été séché immédiatement. Elle se manifeste également au niveau de l'indice de consom-

TABLEAU III

Bénéfice pondéral provoqué par l'adjonction de tryptophane.

Maïs	Séché 30°		Séché 90°		Fermenté puis séché 30°	
	I	II	III	IV	V	VI
Extra-tryptophane	—	0,035 %	—	0,035 %	—	0,035 %
Gain de poids (g)	562,1	573,7	568	583,6	540,7	523,4
Nourriture ingérée (g) ...	1304	1308	1309	1336	1363	1320
Indice de consommation.	2,32	2,28	2,34	2,29	2,52	2,54

mation. Ce bénéfice semble le plus marqué pour le maïs qui a été le plus chauffé. Par contre, la supplémentation en tryptophane ne provoque aucune augmentation de l'efficacité du maïs fermenté et séché puisque l'indice de consommation demeure constant. Bien au contraire, elle entraîne une légère diminution du taux de croissance.

L'apport de tryptophane améliore l'efficacité des maïs séchés immédiatement. Le simple traitement thermique en atmosphère sèche ne permet de pallier en aucun cas la carence du maïs en tryptophane et en vitamine PP. Par contre, il faut invoquer l'apparition sous forme libre de l'un ou l'autre de ces principes au cours de l'échauffement pour expliquer l'absence de bénéfice qui résulte de l'adjonction de tryptophane au maïs fermenté.

REMERCIEMENTS

Nous remercions l'Association Générale des Producteurs de Maïs pour l'aide qu'elle nous a procurée dans la réalisation de ce travail, et également le Centre National d'Études et d'Expérimentation du Machinisme Agricole qui s'est chargé du séchage des différents échantillons.

SUMMARY

The temperature of the air which is used to dry corn artificially has no influence on its nutritive value nor on the availability of its amino-acids when the heat treatment is applied straight after harvesting. On the other hand, when a fermentation is allowed to develop by stocking the corn 24 hours before drying, there is a decrease in the growth-efficiency, resulting from an important destruction of the nutritive constituents, although there is an increase in the availability of niacine or tryptophane.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CARPENTER K. J., ELLINGER G. M., MUNRO M. I., ROLFE E. J., 1957. Fish products as protein supplements to cereals. *Brit. J. Nutr.*, **11**, 162-173.
- CLANDININ D. R., 1949. The effects of method of processing on the nutritive value of herring meals. *Poult. Sci.*, **28**, 128-133.
- CRAVIOTO R. O., MASSIEU G. H., CRAVIOTO O. Y., FIGUEROA F., 1952. Effect of untreated corn and Mexican tortilla upon the growth of rats on a niacin-tryptophan deficient diet. *J. Nutr.*, **48**, 453-459.
- JACQUOT R., MATET J., FRIDENSON O., 1947. Influence des traitements thermiques industriels sur la valeur protidique des aliments, IV, Les Oléagineux. *Ann. Nutr. Alim.*, **1**, 182-213.
- MAURON J., 1957. Corrélation entre les méthodes *in vitro* et *in vivo* dans l'évaluation de la qualité des protéines des laits en poudre. IV^e Congr. Int. Nutr., Paris. (Résumé des communications), 159.