

UTILISATION DE DEUX MAÏS A HAUTE TENEUR EN ENERGIE (H.T.E.) POUR L'ALIMENTATION DE LA POULE PONDEUSE

Castaing Julien¹, Larroudé Philippe¹, Thiébault Philippe²

¹ A.G.P.M., route de Pau, 64121 Montardon

² DU PONT DE NEMOURS, 137 rue de l'Université, 75334 Paris

Résumé

Deux maïs à Haute Teneur en Energie (H.T.E.), produits dans le Sud-Ouest de la France par DU PONT DE NEMOURS, sont comparés à un maïs témoin cultivé dans les mêmes conditions. Ces maïs, introduits dans des aliments pour poules pondeuses, sont comparés en alimentation rationnée ou à volonté pendant 12 périodes de ponte de 28 jours chacune. Les maïs H.T.E. se caractérisent par une teneur en matière grasse élevée de 86,7 (H.T.E. 75) et 113,6 (H.T.E. 95) vs 43,8 g/kg de M.S. pour le témoin. Leur utilisation avec le maintien de 1 % d'huile végétale conduit à une concentration de l'Energie Métabolisable volaille de + 2,5 et + 5,0 % des aliments et une augmentation de l'apport en acide linoléique. Le maïs H.T.E. 75 permet des performances de ponte tout à fait comparables au maïs témoin ou supérieures dans des conditions d'alimentation à volonté avec maintien de la qualité des oeufs. L'amélioration de sa valeur énergétique de 250 kcal/kg de MS et l'observation de meilleurs coefficients d'utilisation digestive de l'azote et des acides aminés conduisent à une bonne valorisation de ce type de maïs. Avec le maïs H.T.E. 95 à taux d'huile plus élevé il n'est pas observé d'amélioration de performances par rapport au maïs H.T.E. 75.

Abstract

Use of two high oil content corn (H.O.C.) for the laying hen feeding

Two maize with High Oil Content produced in the South-Western France by DU PONT DE NEMOURS are compared with a maize control cultivated in the same conditions. These maize, introduced in some feed for dry matter laying hens, are compared in restricted or "ad libitum" feeding during 12 laying periods of 28 days each. The H.O.C. maize are characterized by a high fat matter content of 86,7 (H.O.C. 75) and 113,6 (H.O.C. 95) vs 43,8 g/kg of dry matter (DM) for the maize control. Their use with the maintain of the 1 % vegetable oil leads to a poultry Metabolisable Energy of + 2,5 and + 5,0 % of the feed and an increase of the supply in linoleic acid. The H.O.C. 75 allows laying performances quite comparable to the maize control, superior in conditions of "ad libitum" feeding with maintain of the eggs quality. Higher energetic value (250 kcal/kg of DM) and higher amino-acids digestibility coefficients lead to a good enhanced value of this sort of maize. Using a higher oil content corn (H.O.C. 95) does not increase the performance versus the H.O.C. 75.

Introduction

L'augmentation du taux de matière grasse des maïs trouve un intérêt en aviculture par un accroissement de la concentration énergétique. Ainsi la Société DU PONT DE NEMOURS, par un procédé Top CrossTM de croisement de mâles pollinisateurs et d'hybrides femelles-mâles stériles, dispose de maïs à différentes teneurs en huile. L'utilisation de ces maïs, dits à Haute Teneur en Energie (H.T.E.), est abordée chez la poule pondeuse après l'étude réalisée sur poulets de chair (Castaing J., Thiébault P., 1995).

Les lots de maïs ont été produits dans des conditions similaires de culture dans les Pyrénées-Atlantiques (France). Les teneurs en matière azotée totale sont relativement proches d'un maïs à l'autre ; la teneur en acides aminés est légèrement en faveur des maïs H.T.E.. Les digestibilités de l'azote et des acides aminés mesurés sont significativement favorables au maïs H.T.E. 75 (Lessire M. et al., 1996. Communication personnelle). L'énergie métabolisable est de 3740 kcal d'E.M. pour le témoin en accord avec les valeurs des enquêtes annuelles ONIC-AGPM et de 3960 kcal pour le maïs H.T.E. 75, valeur légèrement supérieure aux hypothèses de formulation de 50 kcal d'E.M.. Les coefficients

d'utilisation digestive sont améliorés de 2,8 points pour l'azote et de 3,5 à 5,0 points pour les acides aminés essentiels, comme observé par Zang Y. et al. (1995) sur des maïs produits aux Etats-Unis.

Les teneurs en matière grasse sont multipliées par deux entre le maïs témoin et le maïs H.T.E. 75 et par deux et demi entre le maïs témoin et le maïs H.T.E. 95 : 43,8 - 86,7 - 113,6 g/kg de M.S.. Les teneurs en acide linoléique suivent la même logique mais avec une progression plus atténuée, 27,6 - 44,5 et 55,0

g/kg de M.S.. En effet si pour chacun des trois maïs, par rapport à la matière grasse, les proportions d'acides gras saturés (14 %) et d'acides gras insaturés (86 %) sont quasiment identiques, plus la quantité de matière grasse du maïs augmente, plus le pourcentage d'acides gras monoinsaturés augmente (21,6 - 34,1 et 35,8 %), et l'inverse est observé avec les acides gras polyinsaturés, dont principalement l'acide linoléique (64,1 - 52,2 et 49,4 %).

TABLEAU 1 : Composition et caractéristiques des maïs.

Maïs	Témoin		H.T.E. 75		H.T.E. 95
	g/kg de MS	CUD, % (1)	g/kg de MS	CUD, % (1)	g/kg de MS
M.A.T.	92.4	83.7	88.7	86.5	90.0
Lysine	2.76	72.4	2.88	77.6	2.93
Méthionine	1.93	86.4	2.04	90.7	2.14
Cystine	2.29	81.1	2.26	84.5	2.14
Thréonine	3.45	81.8	3.33	85.3	3.49
Matière grasse	43.8		86.7		113.6
Acide linoléique	27.6		44.5		55.0
Acides gras saturés	6.3		11.8		16.7
Acides gras insaturés	37.6		74.8		96.8
- Monoinsaturés	9.5		29.6		40.7
- Polyinsaturés	28.1		45.2		56.1
Insaturés/Saturés	5.99		6.35		5.80
Energie métabolisable (kcal)					
- estimée	3730		3960		4027
- mesurée (1)	3740		4028		-

(1) Mesures réalisées sur coqs adultes par Lessire M. et al. (INRA).

1. Matériel et méthodes

Six traitements sont comparés. Pour chaque maïs, le comportement et les performances des poules sont

observés dans des conditions d'alimentation rationnée (T1, T2, T3) ou d'alimentation à volonté (T4, T5, T6) sur douze périodes de 28 jours avec 72 poules par traitement.

TABLEAU 2 : Schéma expérimental.

TRAITEMENTS (Rationné/A volonté)	Maïs Témoin (1-4)	H.T.E. 75 (2-5)	H.T.E. 95 (3-6)
Maïs	62.94	62.61	62.92
Gluten 60	5.00	5.30	5.10
Tourteau de soja	18.48	18.64	18.60
Huile végétale	1.35	1.00	1.00
PX1 - CO ₃ Ca - AMV	12.22	12.45	12.38
CARACTERISTIQUES CHIMIQUES (g/kg en l'état) (1)			
Energie métabolisable (kcal)	2751	2823	2889
Matière grasse	42.6	57.4	68.5
Acide linoléique	23.5	30.2	36.4
Matière azotée totale	172.5	175.0	172.9
Lysine (2)	8.14	8.40	8.57
Méthionine (2)	3.74	4.08	4.21

(1) Moyenne de 12 échantillons

(2) Moyenne de 5 échantillons

2. Performances de ponte (tableau 3)

Il n'y a pas d'interaction entre le type de maïs et le niveau d'alimentation.

Effet niveau d'alimentation : En alimentation rationnée, la quantité d'aliment proposée n'a pas été consommée en totalité. L'alimentation à volonté par une augmentation de 3,8 % du niveau de

consommation améliore significativement de 2,8 % les performances pondérales de ponte (55,5 contre 54.0 g d'oeuf produit par poule et par jour) sans modification notable de l'indice de consommation. Le gain de poids et le dépôt de gras abdominal des poules pondeuses sont supérieurs.

Effet maïs : Sur l'ensemble de la période expérimentale, les animaux ajustent leur consommation journalière en fonction de la concentration énergétique de l'aliment proposé. En alimentation rationnée, l'ingéré énergétique est identique entre le témoin et le maïs H.T.E. 75 ou légèrement supérieur de 1 % pour le maïs H.T.E. 95. En alimentation à volonté avec les deux maïs H.T.E., on constate un ingéré énergétique supérieur de 1,9 % qui permet, avec le maïs H.T.E. 75, le taux de ponte et le poids d'oeuf produit par jour les plus élevés. En

moyenne le poids moyen de l'oeuf n'est pas significativement différent entre les trois maïs. Les performances légèrement inférieures avec le maïs H.T.E. 95 conduisent à une production d'oeuf par poule et par jour inférieure ($P = 0,06$). L'indice de consommation n'est significativement pas différent selon le maïs. On peut noter chez les animaux recevant le maïs H.T.E. 75 la meilleure efficacité alimentaire par ailleurs identique avec les deux niveaux d'alimentation (1,99 kg/kg contre 2,02 pour le maïs témoin et 2,01 pour le maïs H.T.E. 95). Le gain de poids des poules est significativement supérieur avec le maïs H.T.E. 75 quel que soit le niveau d'alimentation adopté (285 g contre 237 et 244 g pour respectivement le maïs témoin et le maïs H.T.E. 95). Il en est de même pour le dépôt de gras abdominal.

TABEAU 3 : Résultats zootechniques : 12 mois de ponte.

	Maïs			Alimentation		C.V.r. (%)	Probabilité sous Ho (1)		
	Témoin	H.T.E. 75	H.T.E. 95	Ration née	A volonté		Effet maïs	Effet conduite	Inter maïs x conduite
Consommation (g/j)	111.2a	109.1b	107.6b	107.2	111.3	5.6	**	**	NS
- rationné / à volonté	109.8/112.6	106.5/111.9	105.5/109.7						
E.M. ingérée (kcal/j)	306	308	311	303	314	-	-	-	-
- rationné / à volonté	302/310	301/316	305/317						
Taux de ponte (%)	87.4	87.1	86.0	86.5	87.2	8.4	NS	NS	NS
- rationné / à volonté	87.2/87.5	86.0/88.3	86.2/85.8						
Poids moyen de l'oeuf (g)	63.3	63.3	62.8	62.6	63.7	6.0	NS	**	NS
- rationné / à volonté	62.8/63.8	62.6/64.0	62.2/63.4						
Poids d'oeuf/j/poule (g/j)	55.2	55.1	53.9	54.0	55.5	9.0	0.06	**	NS
- rationné / à volonté	54.7/55.7	53.8/56.5	53.6/54.3						
Indice de consommation	2.02	1.99	2.01	2.00	2.02	7.9	NS	0.16	NS
- rationné / à volonté	2.02/2.03	1.99/1.99	1.98/2.04						
Gain de poids (g) 1 à 12	237b	285a	244b	234	277	55.7	*	**	NS
- rationné / à volonté	206/268	266/303	230/258						
Gras abdominal (g)	113	131	118	112	130	18.3	0.07	**	NS
- rationné / à volonté	105/120	116/142	110/127						

(1) Ho : hypothèse d'égalité des moyennes. NS : non significatif $P > 0,20$ - * : significatif $P < 0,05$ - ** : hautement significatif $P < 0,01$. Les moyennes affectées de lettre différentes sont significativement différentes au seuil $P = 0,05$ (test de Newman et Keuls).

3. Qualité des oeufs (tableau 4)

Le pourcentage de vitellus n'est modifié ni par le niveau d'alimentation ni par les différents types de maïs. Des différences apparaissent cependant en ce qui concerne le pourcentage d'albumen et de coquille. Le pourcentage d'albumen est différent en alimentation rationnée entre les maïs H.T.E., mais pour chacun d'entre eux le pourcentage est égal à celui obtenu avec le témoin et l'alimentation à volonté. Le pourcentage de coquille est globalement inférieur avec le maïs H.T.E. 95 ; il est aussi inférieur dans les conditions à volonté pour le maïs H.T.E. 75

par rapport à l'alimentation rationnée équivalente au témoin. L'épaisseur de la coquille est supérieure avec le témoin vu le très bon résultat obtenu en alimentation à volonté avec ce dernier. Les meilleures valeurs de mesure des unités Haugh sont obtenues dans deux situations : maïs témoin en rationné et maïs H.T.E. 75 à volonté (respectivement 87,9 et 87,4) ; elles sont légèrement plus faibles dans les autres situations mais restent à un très bon niveau. La couleur mesurée sur le vitellus n'est pas significativement différente entre les deux niveaux d'alimentation et les trois maïs.

TABEAU 4 : Qualité des oeufs.

	Maïs			Alimentation		C.V.r. (%)	Probabilité sous Ho (1)		
	Témoin	H.T.E. 75	H.T.E. 95	Ration née	A volonté		Effet maïs	Effet conduite	Inter maïs x conduite
Effectif	333	334	330	500	497				
Poids oeufs contrôlés (g)	64.6a	64.4ab	64.1b	63.9	64.9	3.8	*	**	NS
Pourcentage de vitellus	25.7	25.7	25.5	25.5	25.7	7.9	NS	NS	NS
- rationné / à volonté	25.7/25.7	25.7/25.6	25.3/25.7						
Pourcentage d'albumen	61.02	61.17	61.52	61.15	61.32	3.8	*	NS	*
- rationné / à volonté	60.99ab/ 61.06ab	60.85b/ 61.50ab	61.64a/ 61.40ab						
Pourcentage de coquille	13.28	13.15	13.02	13.29	13.01	8.3	*	**	*
- rationné / à volonté	13.36ab/ 13.21abc	13.43a/ 12.87d	13.11cd/ 12.94cd						
Epaisseur de coquille (µm)	414a	407b	406b	408	410	9.3	*	NS	0.06
- rationné / à volonté	409/419	409/405	405/406						
Unité Haugh	86.9	86.9	86.2	87.1	86.2	9.4	NS	0.10	*
- rationné / à volonté	87.9a/85.8b	86.5ab/87.4a	86.9ab/85.5b						

(1) Cf tableau 3.

CONCLUSION

Les deux maïs H.T.E. 75 et H.T.E. 95 étaient comparés à un maïs témoin selon deux conditions d'alimentation, en rationné ou à volonté. Les maïs étaient introduits à 63 % dans des aliments poules pondeuses avec une progression linéaire de 2,5 % de la concentration énergétique de l'aliment d'un maïs à l'autre. La technique d'alimentation influence les performances ; ainsi l'alimentation à volonté conduit à une production d'oeuf plus élevée (taux de ponte et poids d'oeuf supérieurs) et à un engraissement supérieur des poules sans dégradation de l'indice de consommation. Les maïs à Haute Teneur en Energie sont bien consommés par la poule pondeuse avec une assez bonne régulation de l'ingéré énergétique qui est toutefois favorisé dans les conditions d'alimentation à volonté par rapport à un maïs standard, ce qui peut expliquer un engraissement plus important des animaux. En moyenne le maïs H.T.E. 75 permet des

performances identiques au témoin mais il faut signaler un niveau de performances supérieur en alimentation à volonté en raison d'une consommation plus élevée entraînant un taux de ponte supérieur. Dans ces conditions les niveaux de poids d'oeuf obtenus permettent d'expliquer de légères modifications du pourcentage d'albumen ou de coquille et des différences de mesures de valeurs Unité Haugh ; ces critères sont toutefois toujours identiques ou supérieurs au témoin. Le maïs H.T.E. 95 ne conduit pas à des performances zootechniques supérieures au H.T.E. 75 et maintient la qualité des oeufs. Ainsi l'introduction dans l'alimentation de la poule pondeuse du maïs H.T.E. 75 peut être envisagée en tenant compte l'augmentation de sa valeur énergétique de 250 kcal d'EM//kg de M.S. ; la suppression de 1,8 à 2,0 points d'huile dans l'aliment peut s'envisager par rapport à un maïs standard pour un même niveau énergétique. Par ailleurs les C.U.D. de l'azote et des acides aminés mesurés sont améliorés.

BIBLIOGRAPHIE

- Anonyme. 1993. The use of high oil corn (H.O.C.) in Poultry Production, Du Pont de Nemours. Optimum quality grains, 13 p.
Enquêtes annuelles ONIC-AGPM, 1983-1993.
- Castaing J., Thiébault P., 1995. 1ères Journées de la Recherche Avicole 1995, 40-43.
Lessire M., Chagneau A.M. et Hallouis J.M., 1996. Communication personnelle.
Zang Y., Parsons C.M. and Araba M., 1995. Poultry Sci. 74 (suppl. 1), 129.