

EFFICACITE ALIMENTAIRE ET APPETIT : CHANGEMENTS DE RYTHME.

Picard M., Gabarrou J.F., Geraert P.A., François Nathe

INRA Station de Recherches Avicoles Nouzilly 37380 NOUZILLY (France)

Résumé

Le comportement alimentaire de poules sélectionnées pour une consommation élevée (R+) ou basse (R-) pour une même productivité est comparé. Les R+ font des accès 2 fois plus fréquents à la mangeoire que les R- mais n'y passent globalement pas plus de temps. La différence d'ingestion est beaucoup plus grande le matin (54%) que le soir (20%). Les variations nycthémerales de consommation alimentaire entre les deux génotypes peuvent être interprétées comme résultant de l'influence (hormonale ?) de la fabrication de l'oeuf chez la poule ou bien comme la conséquence du jeûne nocturne. Le jeûne induit chez les R- des teneurs circulantes de sérotonine supérieures à celles mesurées chez les R+ (cf. François et al., 1995). L'ingestion de d-fenfluramine (10 mg/kg) inhibe la consommation alimentaire globale des deux génotypes tout en maintenant une production de chaleur inchangée. Cependant au début du nyctémère suivant (18 h après administration de d-fenfluramine), l'ingéré alimentaire des R+ est redevenu normal alors que celui des R- est doublé suggérant pour cette lignée une compensation du jeûne induit par la fenfluramine. Par analogie avec l'homme, cet effet de la d-fenfluramine est à relier avec la consommation de glucides et souligne l'intérêt de l'étude des choix alimentaires dans ce modèle génétique en relation avec la sérotonine circulante.

Abstract

Feed efficiency and appetite : Food intake patterns in layers.

Food intake patterns of laying hens selected for high (R+) or low (R-) residual feed consumption was compared. R+ hens accessed twice more frequently the feeder than R- hens but they both spent the same time at the feeder. The amount of food ingested differed between the two lines to a greater extent in the morning (54%) than at the end of the diurnal period (20%). This nycthemeral variations might be related to the hormonal control of the egg formation. Another explanation might be related to the effect of the nocturnal starvation on plasma serotonin. Starvation induced lower plasma serotonin levels in R- hens than in R+ hens (François et al., 1995). D-fenfluramine administration (per os, 10 mg/kg) similarly decreased food consumption in both genotypes but heat production was maintained. 18h after d-fenfluramine administration, while food intakes of treated and untreated R+ hens were similar, food intake of treated R- hens was twice larger compared to untreated R-. Unlike R+, R- hens seemed to compensate the d-fenfluramine-induced starvation. In these experimental lines, serotonin control of appetite should be investigated further in relation to choice-feeding.

Introduction

Dans la filière ponte, les dépenses d'alimentation représentent près des 2/3 des dépenses de production. Aussi, le premier objectif du sélectionneur a-t'il toujours été d'améliorer l'efficacité alimentaire. Un bon critère d'efficacité alimentaire est la consommation alimentaire résiduelle, le critère R, définie comme la différence entre la consommation alimentaire observée (Co) et la consommation prédite (Cp) : $R = Co - Cp$. Ou Cp est obtenu par le calcul suivant :

$Cp = a(\text{Poids vif})^{0.5} + b(\text{Gain de Poids}) + c$ (a, b et c étant calculés par régression sur l'ensemble des animaux)

Dès 1976, à partir d'une population Rhode Island, une sélection divergente sur la consommation alimentaire résiduelle (R) a été entreprise par l'INRA (Bordas et al. 1992). Actuellement, après 18 générations, la différence de consommation alimentaire entre la lignée inefficace (R+) et la lignée efficace (R-) atteint, 40 % chez les mâles et 30 % chez les femelles pour un poids, une variation de poids et une production d'oeuf identique.

De telles différences d'ingéré suggèrent une modification du comportement alimentaire, ainsi que de la régulation de l'appétit. Dans une première expérience, le comportement alimentaire des deux lignées est analysé. Dans une seconde expérience, l'influence de la d-fenfluramine, une molécule ayant certaines propriétés de la sérotonine, est analysée sur les deux génotypes.

Matériels & méthodes

Deux expériences successives sont réalisées sur 16 poules, issues des lignées R+ et R- (Bordas et al 1992), 5 semaines après le pic de ponte (à l'âge de 32 semaines). Les animaux sont élevés depuis l'entrée en ponte en cages individuelles et la consommation résiduelle est mesurée de 28 à 32 semaines (R+ = +280 g/28 jours, R- = -310 g/28 jours).

La mesure des rythmes de consommation est réalisée dans huit cages spécialement équipées de mangeoires sur balances électroniques (Mettler PM4000) reliées à un micro ordinateur par multiplexage (Picard et al. , 1992). Tout accès à la mangeoire est enregistré six fois par seconde avec mesure de la durée de l'accès ($\pm 0,1s$) et de la variation de poids de la mangeoire ($\pm 0,01g$) indiquant la quantité d'aliment consommée. Chaque poule est adaptée aux cages pendant 2 semaines puis sa consommation est enregistrée pendant 24 heures.

L'effet de la d-fenfluramine sur la consommation alimentaire et la production de chaleur est mesuré en chambre respiratoire individuelle sur 6 poules de chaque lignée. Elles ont libre accès à leur mangeoire et leur abreuvoir. A 9h00, les poules reçoivent soit une gélule vide soit une gélule contenant 10mg/kg de poids vif de d-fenfluramine qui est un analogue de la sérotonine (5HT).

Résultats & discussion

L'enregistrement continu de l'activité alimentaire des poules R+ et R- pendant 24 heures consécutives pendant une série de ponte c'est à dire avec un oeuf en formation pendant le contrôle est résumé au tableau 1. L'activité alimentaire enregistrée pendant la période nocturne de 18h à 4 h est nulle pour tous les animaux. Pendant la phase diurne on remarque une nette variabilité des écarts entre génotypes selon la période considérée.

Le matin, de 4 à 10 heures, les poules R+ consomment deux fois plus d'aliment que les poules R-. Une décomposition plus fine de cette période ne permet pas de distinguer une différence entre la première heure de consommation après le réveil et les suivantes. Cet écart de consommation entre les deux génotypes tend à diminuer au cours des 14 heures de lumière. Pendant la période la plus active de consommation qui précède l'extinction la différence entre R+ et R- n'est plus significative dans nos conditions expérimentales.

Les écarts de consommation observés ne semblent pas dus à une différence de temps passé à manger, donc les poules R+ ont tendance à manger "plus vite" ou bien à faire plus de coups de becs efficaces pendant une séquence de picorage.

Le nombre d'accès à la mangeoire est très variable d'un animal à l'autre d'un même génotype. Cependant, si on regroupe les accès non interrompus pendant plus de 120 secondes comme suggéré par Savory (1979) les poules R+ semblent faire des accès ou "repas" plus fréquents et cela est significatif pendant tout le nyctémère (Tableau 1). Donc, même lorsque la quantité et le temps de consommation ne diffèrent pas significativement entre génotype (en fin de journée) on remarque une activité alimentaire différente, les R+ faisant en moyenne et dans les conditions d'interprétation utilisées ici, des accès plus nombreux et plus brefs à la mangeoire.

Tableau 1 Résultats moyens de rythmes de consommation chez les poules R+ et R- au cours du nyctémère. (8 poules en ponte contrôlées individuellement par génotype)

	POULES R-	POULES R+	Signification statistique	R-/R+ %
PERIODE 4 - 10 heures				
Consommation g/h/poule	3.9	8.5	P<0,001	46
% de Temps passé à manger	20.7	26.4	NS	78
* Nombre d'accès à la mangeoire	20	56	P=0,01	37
PERIODE 10 - 16 heures				
Consommation g/h/poule	6.6	8.2	P=0,06	80
% de Temps passé à manger	28.0	28.0	NS	100
* Nombre d'accès à la mangeoire	20	32	P<0,05	64
PERIODE 16 - 18 heures				
Consommation g/h/poule	12.0	14.9	NS	80
% de Temps passé à manger	38.7	40.4	NS	96
* Nombre d'accès à la mangeoire	7	15	P<0,05	44

* le Nombre d'accès à la mangeoire correspond à des périodes de consommation alimentaire non interrompues pendant plus de 120 secondes.

Le rythme d'ingestion alimentaire des poules en ponte se caractérise par une augmentation de la consommation en fin de période diurne (Savory, 1980). Cette tendance est mieux représentée voire accentuée chez les poules R-. Les poules R+ tendent à consommer à un rythme constant au cours de la journée avec une légère augmentation pendant les deux dernières heures (Tableau 1). L'une des hypothèses qui pourrait expliquer la

différence d'ingestion entre les deux génotypes plus marquée le matin que le soir touche au métabolisme de la sérotonine. François et al. (1995) ont montré que chez l'animal à jeun, le niveau basal de sérotonine sanguine des animaux R- est très supérieur à celui des R+. Chez le rat, Leibovitz (1990) démontre que la sérotonine hypothalamique induit une réduction de la consommation des glucides lors des premiers repas de la phase active. Le régime des volailles étant essentiellement glucidique, les différences de consommation entre les deux génotypes pourraient être associées à un effet secondaire du jeûne nocturne sur la sérotonine.

En chambre respiratoire, la consommation alimentaire des R+ est supérieure à celle des R- de +73% (Tableau 2). La chute de consommation due à la d-fenfluramine est plus importante chez les R+ (-54g/j) que chez les R- (-36g/j). De plus, le lendemain matin, les R- tendent à récupérer partiellement en doublant leur consommation matinale habituelle (5.7 vs 2.3 g/h), alors que les R+ ne surconsommant pas (5.3 vs 5.0 g/h). La lignée R+ semble donc plus sensible à l'effet anorexique de la d-fenfluramine puisqu'elle ne corrige pas l'effet du jeûne induit par cet analogue de la sérotonine.

Enfin, la production de chaleur est toujours significativement plus élevée chez les R+ (375 KJ/Kg^{0.75}.j) que chez les R- (293 KJ/Kg^{0.75}.j). La d-fenfluramine maintient un niveau de production de chaleur élevé malgré la baisse importante d'ingéré alimentaire, ce qui place ces animaux en bilan énergétique fortement négatif.

Tableau 2 : Effet de la d-fenfluramine sur la consommation moyenne des poules R+ et R- en chambres respiratoires.

Consommation (g/heure/poule)	POULES R-	POULES R+	Signification statistique	R-/R+ %
pendant 24 heures				
Témoins	5.9	8.3	p<0.05	71
d-fenfluramine	3.3	4.4	NS	74
Signification statistique	p<0.05	p<0.05		
Période 4 - 10 heures (18h après traitement)				
Témoins	2.3	5.0	p<0.05	46
d-fenfluramine	5.7	5.3	NS	107
Signification statistique	p<0.05	NS		

La d-fenfluramine a un effet anorexique spécifique sur les glucides, or en production avicole, l'aliment est composé principalement de glucides. Le modèle R+ est certainement un bon modèle de "gros mangeur" de glucides. Il serait donc intéressant d'envisager une expérience de libre choix alimentaire pour ces 2 lignées, avec ou sans d-fenfluramine pour vérifier l'évolution du choix glucides/protides/lipides des deux génotypes au cours du nyctémère.

Remerciements

Les poules R+ R- nous ont été fournies par A. Bordas et P. Mérat de la Station de Génétique Factorielle de l'INRA à Jouy en Josas que nous remercions vivement. Le présent travail a été partiellement financé par l'A.I.P. Déterminisme Génétique de l'Appétit (INRA). La d-fenfluramine a été généreusement fournie par les Laboratoires Servier.

Références

- Bordas A., Tixier-Boichard M. & Mérat P., 1992. Br. Poult. Sci. 33 : 741-754.
 François N., Geraert P.A., Gabarrou J.F. et Guillaumin S., 1995. Journée de la Recherche Avicole. Angers.
 Geraert P.A., 1990. Cah. Nut. Diet., XXV, 205.
 Leibovitz S.F., 1990. Drugs, 39(Suppl.3), 33-48.
 Picard M., Turro I., Melcion J.P., et Giboulot B., 1992. Colloque C.R.I.T.T. Valicentre, Orléans, 71 - 79.
 Picard M., Bouchot C., Odorico J.F., Servant P., Turro I., Faure J.M., 1992. 19th WPSA Congr. Amsterdam. Pays Bas, vol.2, 448.
 Savory C.J., 1979. in Food Intake Regulation in Poultry. Br. Poult. Sci. Ed. p 277-323.
 Savory C.J., 1980. Appl. Anim. Ethol., 6, 71-82.