

INFLUENCE DE L'INCORPORATION DE PULPE DE BETTERAVE SUCRIERE EN FINITION SUR LES PERFORMANCES DES OIES

Arroyo Julien¹, Brachet Mathilde², Dubois Jean-Pierre¹, Lavigne Franck¹, Molette Caroline², Bannelier Carole², Fortun-Lamothe Laurence²

¹ ASSELDOR - Station d'expérimentation appliquée et de démonstration sur l'oie et le canard
La Tour de Glane – 24420- COULAURES,

² UMR GenPhySE (INRA/INPT) - Chemin de Borde Rouge, BP 52 627- 31326- CASTANET-
TOLOSAN Cedex

julien.arroyo@live.fr

RÉSUMÉ

Dans l'élevage des oies destinées à la production de foie gras, le programme d'alimentation avant gavage doit préparer le tube digestif des oiseaux à une prise alimentaire élevée, essentiellement en assurant un développement suffisant du volume du jabot. L'essai réalisé avait pour but d'étudier les effets de l'incorporation de pulpe de betterave sucrière déshydratée (PBSD) dans l'aliment de finition, sur le développement du volume du jabot et les performances des oies. 408 oies grises mâles ont été divisées en 3 groupes différant par la composition et le mode de distribution de l'aliment entre 56 et 89 jours d'âge. Deux aliments ont été utilisés : un aliment Témoin (EMAn 2733 kcal/kg, 16% PB) et un aliment contenant 10% de PBSD (EMAn 2740 kcal/kg, 16% PB). Dans le groupe Témoin, les oies ont eu un accès limité dans le temps à l'aliment Témoin. Dans les autres groupes, les animaux ont été alimentés avec l'aliment PBSD et ont eu un accès limité dans le temps (PBSDt) ou limité en quantité (PBSDq) à l'aliment. De 90 à 104 jours, 88 oies/groupe ont été gavées avec du maïs. Les caractéristiques de la carcasse, incluant le volume de jabot, ont été mesurées à 89 jours (n=16 animaux/groupe). Le poids des foies gras ainsi que leur classement commercial ont été évalués à 104 jours. La consommation alimentaire entre 56 et 89 jours était supérieure dans le groupe Témoin par rapport au groupe PBSDt (8097 vs. 7545 g ; $P < 0,05$), la consommation du groupe PBSDq étant intermédiaire (7801g). A 89 jours, le poids vif des animaux était similaire entre les trois modalités (5746g ; $P > 0,05$). Le volume de jabot tendait à être plus élevé dans le groupe PBSDt que dans le groupe Témoin (52,8 vs. 48,8 mL/kg de poids vif ; $P = 0,101$). Après gavage, les performances des animaux étaient similaires ($P > 0,2$) entre les 3 groupes. Par conséquent, la pulpe de betterave sucrière déshydratée pourrait aider à préparer le tube digestif des palmipèdes à la période de gavage en augmentant le volume du jabot, mais l'étude de son mode d'utilisation, c'est à dire le niveau d'incorporation et le mode de distribution doit être poursuivie pour optimiser son efficacité.

ABSTRACT

Influence of incorporating sugar beet pulp during the finishing period on performance of geese

The aim of this work was to study the effects of incorporating sugar beet pulp (PBSD) into the diet on the development of the crop and performance of geese. Four hundred and eighty 1-day-old male geese were divided into 3 groups differing in the composition and mode of distribution of the diet offered from d 56 to 89 days. Two diets were used: a standard diet (AMEn 2733 kcal/kg; 16% CP) or a diet containing 10% of PBSD (PBSD diet; AMEn 2740 kcal/kg; 16% CP). In the Control group, birds were fed with a controlled time of access to a standard diet. Other birds were fed the PBSD diet with a controlled time of access (PBSDt group) or a controlled quantity offered (PBSDq). From day 90 to 104, 88 birds/group were overfed with a mixture containing mainly corn. Body traits, including volume of the crop, were measured at day 89. Fatty liver weight and commercial grading was evaluated at day 104. Feed intake from day 56 to 89 was higher in the Control group than in the PBSDt group (8097 vs. 7545 g; $P < 0.05$), feed intake in the PBSDq group being intermediate (7801g) but live weight (LW) of the birds was similar in the three groups at day 89 (5746g; $P > 0.05$). At day 89, the volume of the crop tended to be higher in the PBSDt than in the Control group (52.8 vs. 48.8 mL/kg of LW; $P = 0.101$). After overfeeding, feed intake (12922g), weight gain (2412g), live weight (8170g), fatty liver weight (875 g) and commercial grading of the fatty liver were similar ($P > 0.2$) for the three groups. Therefore, SBP could help to adapt the digestive tract of waterfowl to high feed intake through an increase in the crop volume but its method of use, i.e. level of incorporation and mode of distribution, should continue to be investigated.

INTRODUCTION

Une mauvaise préparation des oies pendant la phase d'élevage peut pénaliser les performances pendant la phase de gavage, tout particulièrement lors de gavages courts (13-15 jours). Arroyo et al. (2012) ont montré qu'un aliment à faible capacité de gonflement limite le développement du jabot des animaux ce qui freine la progression des ingérés en début de gavage, et par la suite impose une distribution de cinq repas pendant les 3 à 5 derniers jours pour atteindre des consommations permettant des performances de l'ordre de 850-900 g de foie gras. Dans ce contexte, il semble intéressant de réfléchir à l'incorporation d'une matière première à forte capacité de gonflement comme la pulpe de betterave (Giger-Reverdin, 2000) durant la phase de préparation des jabots (fin d'élevage) afin d'augmenter la capacité d'ingestion des animaux en début de gavage sans augmenter leur engraissement. Ce sous-produit a déjà été utilisé dans l'élevage des oies à rôtir et ne pénalise pas les performances de croissance pour des taux d'incorporation de 10 à 15 %, malgré la dilution énergétique de l'aliment (Arslan, 2005). Il permet de maintenir une ingestion spontanée élevée et, grâce à ses caractéristiques de lest, d'obtenir des animaux moins gras ayant un tractus intestinal plus développé (Arslan et Saatci, 2003). L'objectif de cet essai est d'étudier les conséquences de l'utilisation de la pulpe de betterave en phase de finition sur les performances des oies destinées à la production de foie gras. On peut noter qu'une meilleure préparation des animaux pourrait aussi diminuer la pénibilité du travail du gaveur.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Cinétique de gonflement des aliments

Deux grammes d'aliment ont été mélangés à 25 mL d'eau déminéralisée. Le volume occupé par le mélange a été mesuré toutes les 5 minutes jusqu'à 30 minutes, et toutes les 10 minutes jusqu'à 60 minutes (fin du test). 5 répétitions ont été réalisées par aliment.

1.2. Animaux et schéma expérimental

L'essai a été réalisé à la Station expérimentale de l'oie et du canard (Coulaures, Dordogne). 408 oies grises mâles ont été divisées en 3 groupes de 4 parcs différant par la composition et le mode de distribution de l'aliment entre 56 et 89 jours d'âge. Deux aliments ont été utilisés : un aliment Témoin (EMAn 2733 kcal/kg, 16% Protéines Brutes(PB)) et un aliment contenant 10% de Pulpe de Betterave Sucrière Déshydratée (PBSd) (EMAn 2740 kcal/kg, 16% PB). Dans le groupe Témoin, les oies ont eu un accès limité dans le temps à l'aliment Témoin. Dans les autres groupes, les animaux ont été alimentés avec l'aliment PBSd et ont eu un accès limité dans le

temps (PBSDt) (cf. Tableau 1) ou limité en quantité (PBSdQ) à l'aliment [correspondant à 95% des besoins théoriques quotidien]. De 90 à 104 jours, 88 oies/groupe ont été gavées avec du maïs selon la méthode décrite par Arroyo et al (2012).

1.3. Mesures et contrôles

Mesures en élevage

Les animaux ont été pesés individuellement à 1, 28, 56, 70 et 89 jours. La consommation collective d'aliment a été mesurée toutes les semaines par parc (40 oies/parc). Les caractéristiques de la carcasse, incluant le volume de jabot, ont été mesurées à 89 jours sur 16 animaux/lot.

Contrôles après gavage

Après sacrifice des animaux, le poids des foies et leur classement commercial (extra, première, tout venant, volaille) ont été notés.

1.3. Analyses statistiques

Les données ont été analysées au moyen de la procédure GLM du logiciel d'analyses statistiques "PASW Statistics 18" avec l'effet Lot expérimental comme effet fixé (3 niveaux). La comparaison des moyennes de l'ensemble des valeurs a été réalisée grâce au test de Duncan. La comparaison des variables discrètes a été réalisée grâce au test du Khi 2. Les moyennes sont considérées comme statistiquement non significatives si $P > 0,2$.

2. RESULTATS

De 10 min (+ 48%; $P = 0,049$) jusqu'à 60 min après l'addition d'eau (+ 33%; $P = 0,028$), la capacité de gonflement était plus élevée pour l'aliment PBSd que pour l'aliment témoin. De plus, la valeur maximale du volume de gonflement (est atteinte plus rapidement (25 min contre 40 min). pour l'aliment PBSd (3,62ml d'eau/g de matière sèche) que pour l'aliment Témoin (2,72 ml d'eau/g de matière sèche).

La mortalité en élevage est similaire entre les trois lots (0,3%). Avant la période expérimentale (de 1 à 55 jours), la consommation alimentaire des animaux était similaire dans les 3 lots ($P > 0,2$). Dès la distribution des aliments expérimentaux, entre 56 et 62 jours, nous avons observé, pour les oies du lot PBSdQ, une consommation moindre que celles des lots Témoin et PBSDt (en moyenne -29%, $P < 0,001$; Tableau 1). Puis à partir de 63 jours et jusqu'à la fin de la période expérimentale (89 j), les oies ont consommé moins d'aliment ($P < 0,05$) dans le lot PBSDt que dans le lot PBSdQ (-5%, -18%, -14% et -17% respectivement pour les périodes allant de 63 à 70 jours, de 71 à 76 jours, de 77 à 83 jours et de 84 à 89 jours ; Tableau 1). Excepté entre 63 et 70 jours, les animaux du lot Témoin ont consommé plus d'aliment ($P < 0,05$) que les animaux du lot PBSDt (8%, 10%, 21%

respectivement pour les périodes allant de 71 à 76 jours, de 77 à 83 jours et de 84 à 89 jours).

Sur l'ensemble de la période expérimentale (56 à 89 jours), les animaux du lot Témoin ont consommé plus que les animaux du lot PBSDt (+7%, $P < 0,05$) mais sur l'ensemble de la période d'élevage (1 à 89 jours) la consommation des animaux est similaire dans les 3 lots (22281g/oie, $P > 0,2$; Tableau 1).

Excepté à l'âge de 70 jours où les oies du lot PBSDq étaient moins lourdes que les oies des deux autres lots (5507g vs 5680g, $P < 0,001$; Tableau 3), le poids des animaux était similaire entre les trois modalités testées quel que soit l'âge (Tableau 3). Entre 56 et 70 jours, les GMQ des oies étaient plus faibles dans le lot PBSDq que dans les lots PBSDt et Témoin (11 vs. 21 et 25g/j respectivement, $P < 0,001$). Inversement entre 70 et 89 jours, les GMQ étaient plus élevés pour les animaux du lot PBSDq par rapport aux animaux des deux autres lots (+467%, $P < 0,001$, Tableau 3).

Sur l'ensemble de la période d'élevage (1 à 91 jours) ainsi que sur l'ensemble de la période expérimentale (56 à 91 jours), les IC étaient similaires ($P > 0,2$) dans les 3 lots (3,96 et 19,72 respectivement, Tableau 3). A 89 jours, le poids relatif du foie (rapporté au poids vif : %) des animaux du lot Témoin était supérieur de 10% comparé aux animaux des deux autres modalités ($P < 0,05$) et le poids relatif du gésier était supérieur chez les animaux du lot Témoin par rapport aux animaux du lot PBSDt (+12%, $P < 0,05$, Tableau 3). L'ensemble des autres composants corporels mesurés était similaire ($P > 0,2$; Tableau 2).

Le volume de jabot a 89 jours d'âge tendait à être plus élevé dans le groupe PBSDt que dans le groupe Témoin (52,8 vs. 48,8 mL/kg de poids vif; $P = 0,101$). Le taux de mortalité pendant la phase de gavage était similaire dans les trois groupes ($12/264 = 4,5\%$, $P = 1,00$). Toutefois, le régime alimentaire pendant la période d'élevage n'a eu aucun effet sur la consommation alimentaire (12922g, $P > 0,05$), le gain de poids (2412g, $P > 0,05$), l'IC pendant la période de gavage (5,47, $P > 0,05$) ou sur le poids vif à la fin du gavage (8170g, $P > 0,2$; Tableau 4). Après gavage, le poids et le classement commercial des foies gras étaient similaires ($P = 0,373$ et $P = 0,437$ respectivement, Tableau 5) entre les trois modalités.

3. DISCUSSION

Le but de ce travail était d'étudier les conséquences de l'utilisation de la pulpe de betterave sur les

performances des oies en finition et pendant la période de gavage. L'incorporation de PBSD tend à augmenter le volume de jabot, plus particulièrement lorsque les animaux ont un accès restreint dans le temps à l'aliment (PBSDt). Toutefois de manière globale, les volumes de jabot observés dans cette étude sont relativement élevés (> 50 mL/kg poids vifs) contrairement à ce qu'avait observé Arroyo et al. (2012) sur des animaux recevant des aliments granulés contenant 50% d'une seule céréale (48 mL/kg de poids vifs). Cette différence peut être expliquée par la composition et la granulométrie des granulés utilisés dans notre essai. En effet, Raghavendra et al., (2006) ont montré que la taille des particules influence la capacité de rétention en eau de l'aliment (donc son pouvoir potentiel sur le développement du jabot) : elle augmente pour des particules allant de 400 à 600 μm mais diminue à partir de 600 μm . De plus, nous avons pu observer que durant la phase de rationnement de 2h, les oies ayant un accès limité dans le temps à un aliment contenant de la pulpe de betterave (PBSDt) consommaient beaucoup moins d'aliment que les oies des deux autres modalités. Cela peut être expliqué par la plus forte capacité d'hydratation de l'aliment contenant de la PBSD. Généralement, après l'ingestion d'aliment, l'oie s'abreuve (Arroyo et al., 2013a). L'aliment PBSD doit encombrer l'œsophage de l'animal et générer un effet de satiété plus important que l'aliment témoin. Lorsque l'accès à l'aliment est limité dans le temps (PBSDt), l'oie n'a plus accès à l'aliment lorsqu'elle a de nouveau envie de s'alimenter. Cet essai laisse entrevoir des perspectives intéressantes pour l'incorporation de pulpe de betterave dans l'aliment des oies destinées à la production de foie gras.

CONCLUSION

L'incorporation de PBSD dans le régime alimentaire des oies en finition modifie les caractéristiques corporelles des oies à la fin de la période d'élevage et tend notamment à augmenter le volume du jabot des oies. Toutefois, elle n'a eu aucun effet sur les performances des animaux pendant les périodes de croissance ou de gavage des animaux. De plus, il existe une interaction entre le mode de distribution de l'aliment et sa composition sur la prise alimentaire des oiseaux. Par conséquent, l'étude du mode d'utilisation de ce sous-produit dans l'alimentation des oies destinées à la production de foie gras doit être poursuivie afin d'améliorer son efficacité.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Arroyo J., Auvergne A., Dubois J.P., Lavigne F., Bijja M., Bannelier C., Fortun-Lamothe L 2013a Poul. Sci. (92), 1454-1460
2. Arroyo J., Bannelier C., Rouillon V., Ramuscello R., Fortun-Lamothe L. 2013b 10^{èmes} JRA-PFG. La Rochelle, 734-738.

3. Arroyo J, Auvergne A, Dubois JP, Lavigne F, Bijja M, Bannelier C and Fortun-Lamothe L 2012. Poult. Sci (91), 2063-2071.
4. Arslan C. 2005. Revue Méd. Vét., (156), 475-481
5. Arslan C. and M. Saatci. 2003. Revue Méd. Vét., (154), 633-638
6. Brachet M., Arroyo J., Bannelier C., Cazals A., Pautot C., Fortun-Lamothe L. 2015 11^{èmes} JRA-PFG. Tour.
7. Giger-Reverdin S. 2000. Anim. Feed Sci. Technol. (86), 53-69
8. Raghavendra S.N., Ramachandra Swamy S.R., Rastogi N.K., Raghavarao K.S.M.S., Sourav Kumar., Tharanathan R.N., 2006. J. Food Engin. (72), 281-286.

Tableau 1. Effet de l'incorporation de PBSD et du mode de distribution de l'aliment sur la consommation individuelle des animaux (g/j/oie excepté pour les périodes 1-89 j et 56-89 j : g/oie).

Période	Temps d'accès à l'aliment ¹	Modalités			ESM	P-value
		Témoin	PBSDt	PBSDq		
1-6 j	Ad lib.	46	47	46	0,6	0,808
7-13 j	Ad lib.	115	127	117	3,3	0,332
14-20 j	Ad lib.	241	240	232	2,7	0,348
21-27 j	Ad lib.	225	223	225	2,1	0,879
28-35 j	Ad lib.	350	362	342	4,9	0,288
36-41 j	Ad lib.	360	361	358	2,1	0,891
42-48 j	Ad lib.	389	388	392	6,0	0,974
49-55 j	Ad lib.	334	337	350	5,1	0,400
Période expérimentale						
56-62 j	2h+2h	338 ^a	340 ^a	241 ^b	14,0	< 0,001
63-70 j	2h+2h	226 ^{ab}	218 ^b	230 ^a	2,1	0,044
71-76 j	2h	217 ^b	201 ^c	246 ^a	6,1	< 0,001
77-83 j	2h	201 ^b	183 ^c	214 ^a	4,0	< 0,001
84-89 j	2h	260 ^a	215 ^b	258 ^a	8,3	0,021
56-89 j		8097^a	7545^b	7801^{ab}	95,4	0,041
1-89 j		22499	22126	22218	130,6	0,525

ESM : Erreur-standard à la moyenne ; Sur une même ligne, les moyennes affectées du même indice ne sont pas différentes entre elles au seuil $P = 0,05$. ¹ uniquement pour les modalités Témoin et PBSDt

Tableau 2. Effet de l'incorporation de PBSD et du mode de distribution de l'aliment sur la composition corporelle des animaux à 89 jours d'âge.

	Modalités			ESM	P-value
	Témoin	PBSDt	PBSDq		
Effectif	16	16	16		
PV (g)	5730	5718	5761	58,1	0,956
Carcasse (g)	3183	3224	3202	35,7	0,900
Foie/PV (%)	1,63 ^a	1,47 ^b	1,50 ^b	0,023	0,013
Gésier/PV (%)	4,23 ^a	3,79 ^b	3,93 ^{ab}	0,074	0,041
Tube digestif / PV (%)	4,69	4,50	4,54	0,069	0,513
Gras abdominal/ PV (%)	2,51	2,74	2,58	0,069	0,399
Muscle du magret / PV (%)	7,77	7,99	7,79	0,076	0,455
Cuisse/carcasse (%)	11,73	11,64	10,83	0,254	0,650
Volume de jabot (mL/kg PV)	48,8	52,8	49,2	0,83	0,101

ESM : Erreur-standard à la moyenne ; PV : poids vif ; Sur une même ligne, les moyennes affectées du même indice ne sont pas différentes entre elles au seuil $P = 0,05$.

Tableau 3. Effet de l'incorporation de PBSd et du mode de distribution de l'aliment sur les performances de croissance des animaux

	Modalités			ESM	P-value
	Témoin	PBSDt	PBSDq		
Poids vifs (g)					
1 j	109	111	111	0,4	0,226
28 j	2399	2438	2429	9,5	0,222
56 j	5332	5336	5338	18,2	0,989
70 j	5709 ^a	5650 ^a	5507 ^b	20,8	< 0,001
89 j	5762	5698	5779	22,1	0,291
GMQ (g/j)					
1 à 28 j	82	83	83	0,3	0,244
28 à 56 j	105	103	104	0,5	0,541
56 à 70 j	25 ^a	21 ^b	11 ^c	0,6	< 0,001
70 à 89 j	3 ^b	3 ^b	14 ^a	0,5	< 0,001
1 à 89 j	63	62	63	0,2	0,295
IC					
1 à 56 j	2,76	2,79	2,76	0,017	0,719
56 à 70 j	10,10 ^b	11,69 ^b	23,37 ^a	2,146	0,005
56 à 91 j	19,71	21,26	18,20	1,039	0,531
1 à 91 j	3,99	3,96	3,92	0,026	0,621

ESM : Erreur-standard à la moyenne ; GMQ : Gain moyen quotidien ; IC : Indice de consommation ; Sur une même ligne, les moyennes affectées du même indice ne sont pas différentes entre elles au seuil $P = 0,05$.

Tableau 4. Effet de l'incorporation de PBSd et du mode de distribution de l'aliment sur les performances pendant la phase de gavage

	Modalités			ESM	P-value
	Témoin	PBSDt	PBSDq		
Effectif début	88	88	88		
Effectif fin	84	84	84		1,000
89 jours					
PV (g)	5744	5719	5759	25,2	0,811
89-104 jours					
Quantité consommée (g)	12980	12799	12988	79,5	0,550
Gain de poids (g)	2401	2442	2394	13,0	0,264
IC gavage	5,50	5,39	5,52	0,032	0,586
104 jours					
PV (g)	8162	8177	8172	26,0	0,975

ESM : Erreur-standard à la moyenne ; IC : Indice de consommation ; PV : poids vif

Tableau 5. Effet de l'incorporation de PBSd et du mode de distribution de l'aliment sur les critères de qualité du foie gras

	Modalités			ESM	P-value
	Témoin	PBSDt	PBSDq		
Poids de foie (g)	862	899	865	12,1	0,373
Classement commercial (%)					
1 (EXTRA)	62	67	68		
2 (PREMIERE)	11	11	13		
3 (tout venant)	10	5	3		0,437
4 (Volailles)	1	1	0		

ESM : Erreur-standard à la moyenne TV : Tout venant