

Étude de l'inclusion de pois protéagineux dans la ration des veaux en proportion iso-protéique et iso-énergétique et évaluation de ses conséquences sur les rendements techniques et la qualité de la carcasse et de la viande produite

Introduction

L'élevage de ruminants allaitants, afin de produire des produits carnés, est un secteur de grande importance en Espagne. En effet, la viande de bovins représente 17,1% de la valeur totale de production en élevage et les ovins et caprins 6,8% (Ministerio De Agricultura Y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2016). Les objectifs de l'élevage de demain, à l'échelle de l'exploitation, sont d'améliorer l'efficacité des systèmes et d'augmenter le degré d'autonomie afin de permettre aux exploitations de prôner leur autosuffisance. A plus grande échelle, les objectifs européens sont de réduire l'impact environnemental de l'élevage et de minimiser les importations qui rendent les systèmes d'élevage européens vulnérables car dépendants de la volatilité des prix mondiaux. Pour cela, un des leviers serait de réduire les importations de soja en Europe et de repenser le fonctionnement des systèmes d'élevage avec cet objectif. Le but serait d'améliorer l'utilisation des protéines d'origine locale dans l'alimentation des bovins en la rendant plus efficace. L'objectif de cette expérimentation est donc d'évaluer la pertinence de l'utilisation du pois protéagineux comme source protéique alternative au soja dans la ration d'engraissement de veaux pour permettre aux élevages de gagner en autonomie tout en restant compétitifs sur le marché.

Etat des connaissances sur la question posée

Les légumineuses à grains, comme le pois, sont des cultures traditionnelles de la Méditerranée utilisées pour leur haute valeur protéique et énergétique (Rotger et al., 2006). Leur utilisation a commencé à décroître à la fin du XXème siècle à cause de la facilitation par les politiques de l'importation de céréales à haute valeur énergétique comme le soja (Peyraud et al., 2014). Le taux de protéine dans le pois est variable selon la variété mais ses principales caractéristiques sont une haute dégradabilité des protéines et la présence de composés anti-nutritionnels les inhibiteurs de trypsine (Rotger et al., 2006). Ceux ci peuvent être préjudiciables chez les monogastriques mais ne semblent pas être un problème chez les ruminants. Le pois contient aussi des tanins qui peuvent même être un avantage après avoir diminué la dégradabilité des protéines dans le rumen (Masey O'Neill et al., 2012). Son utilisation en temps qu'apport énergétique et protéinique a déjà été étudié chez différents types de ruminants. Par exemple, les études réalisées sur les bovins allaitants ne démontrent aucune différence en ce qui concerne l'ingestion, le gain de poids et l'efficacité de conversion de l'énergie (Chen et al., 2003; Lardy et al., 2009). De même pour les caractéristiques de la carcasse, bien que Lardy et al. (2009) ont mis en évidence un plus fort taux de graisse lors de l'analyse de la 12ème côte. D'autre part, l'étude de Jenkins et al. (2011) a permis de montrer que le pois n'affecte pas la performance ou les caractéristiques de la carcasse mais qu'elle améliore même la tendresse objective et subjective et la saveur de la viande de bœuf à partir de seulement 30% de pois contenu dans la ration en proportion iso-protéique et iso-énergétique. Dans ce contexte, ce projet de recherche a pour but d'approfondir les connaissances sur l'utilisation du pois dans la ration de bovillons de races peu propices à l'engraissement afin d'obtenir des produits carnés de qualité.

Problématique

Les données sur l'effet du pois sur la croissance des jeunes bovins étant rares et ses conséquences sur la composition chimique de la viande étant inexistantes, il est nécessaire de continuer les investigations afin de valoriser l'utilisation du pois comme alternative au soja. C'est pour cela que l'objectif de cette expérimentation est d'apprécier l'effet de l'inclusion de pois protéagineux dans la ration des veaux en proportion iso-protéique et iso-énergétique par rapport au soja lors de l'engraissement. Cela consiste donc à évaluer ses conséquences sur les rendements techniques et la qualité de la carcasse et de la viande produite. La comparaison des données actuelles avec l'utilisation massive du soja devra permettre de justifier ou non l'utilisation de concentrés à base de pois lors de l'engraissement des jeunes bovins.

Objectif et hypothèses

Cette expérimentation s'intègre dans un programme de recherche global mené par le gouvernement d'Aragon et l'INIA (Institut National de Recherche et de Technologie Agricole et Alimentaire) qui vise à évaluer l'effet de l'inclusion du pois comme source protéique alternative et d'évaluer son efficacité au niveau énergétique dans la ration des bovins. Dans le cadre de l'étude présenté ici, l'objectif est de justifier l'utilisation du pois selon différentes rations iso-protéiques et iso-énergétiques en tant que substitut du soja chez les veaux, en évaluant ses rendements techniques et la qualité de la carcasse et de la viande produite (figure 1).

L'hypothèse de départ est que l'inclusion de pois dans la ration des veaux en proportion iso-protéique et iso-énergétique ne modifie pas significativement les rendements techniques et la qualité de la carcasse et de la viande produite en comparaison avec l'utilisation du soja.

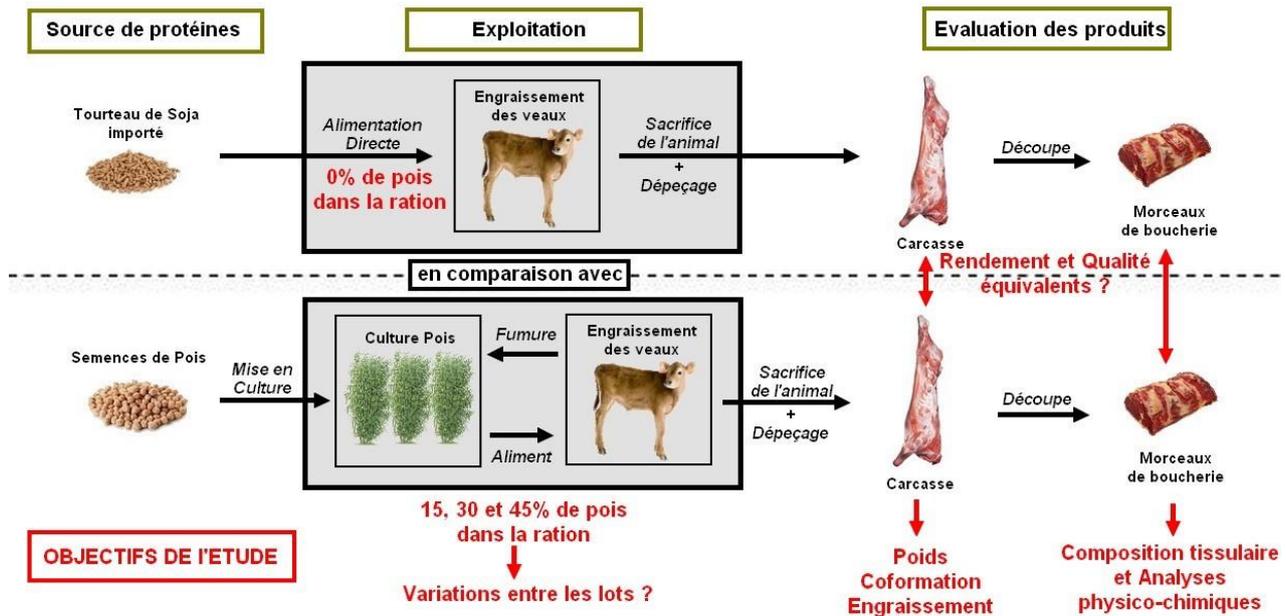


Figure 1 : Schéma de comparaison du fonctionnement des exploitations utilisant du soja ou du pois corrélé aux objectifs de l'étude

Démarche expérimentale

Afin de valider ou non cette hypothèse, l'essai a été réalisé sur 32 veaux mâles de race Parada de Montaña (âgés de 5 mois et d'environ 200kg) qui ont été divisés en 4 lots (8 individus par lot). Chaque lot a été alimenté avec des rations iso-protéiques et iso-énergétiques contenant 0, 15, 30 ou 45% de pois (lots appelés respectivement L0, L15, L30 et L45) et a été logé dans un parc avec un dispositif de contrôle d'ingestion automatique et a reçu à volonté une des 4 rations, de la paille et de l'eau. L'expérience a nécessité une période d'adaptation de 2 semaines avant de commencer à distribuer les rations et a duré jusqu'à que l'animal atteigne 500 kg pour respecter les normes d'abattage. Durant l'essai, des mesures de l'ingestion d'aliment par animal ont été réalisées quotidiennement, le poids de l'animal a été contrôlé tous les quinze jours, et des prises de sang d'urine, de fèces, et du liquide ruminal ont été effectuées une fois par mois. Avant le sacrifice, des mesures de l'épaisseur de la graisse dorsale au niveau du muscle Longissimus dorsi ont été réalisées par échographie. Après l'essai, les principaux objectifs de l'évaluation de la carcasse ont été d'analyser : (a) le poids, la conformation S.E.U.R.O.P. et l'état d'engraissement de chaque animal auquel on attribue un score pour faciliter l'analyse (Ripoll et al., 2014) (b) la composition tissulaire évaluée avec une dissection de la 10^{ème} côte (figure 3) afin de calculer pourcentage de graisse sous-cutanée, graisse intramusculaire, muscles, os, et déchets (c) et l'utilisation du muscle thoracique pour déterminer : pH, couleur, dureté, oxydation, composition chimique, cholestérol, profil d'acides gras, polyphénol et analyse sensorielle (cette partie fait l'objet d'une étude indépendante, les résultats seront donc brièvement présentés en discussion et non pas dans la partie Résultats de ce rapport).

L'analyse des résultats a été réalisé avec le package statistique SAS (version 9.3, SAS Institute Inc., USA). Les données récoltées lors de l'essai (croissance, ingestion de la ration et un indice de conversion en énergie, poids et d'âge au sacrifice), les caractéristique de la carcasse (poids, rendement, conformation et engraissement) et la composition tissulaire de la 10^{ème} côte (pourcentage de graisse sous-cutanée, graisse intramusculaire, muscles, os, et déchets) ont été comparées à l'aide d'une analyse de variance appelée modèle linéaire généralisé (MLG) en considérant le pourcentage de pois dans la ration de chaque lots comme variable dépendante. Les moyennes quadratiques et l'erreur standard de la moyenne pour les traitements distincts ont été calculées. Les relations entre variables ont été établies au moyen du coefficient de corrélation de Pearson (r, PROC CORR).

Résultats

Croissance de l'animal lors de l'engraissement

L'inclusion de pois protéagineux à la place du soja dans la ration des veaux en proportion iso-protéique et iso-énergétique ne modifie pas la croissance à lors de l'engraissement des veaux (P -value = 0,1902 > 0,005). En effet, comme l'abattage se faisait en fonction d'un poids seuil (500kg), nous avons comparé les âges à l'abattage de chaque lot et nous en avons déduit la croissance moyenne. Les résultats ne montrent aucune corrélation entre le pourcentage de pois contenu dans la ration et la croissance qui est d'environ 1,48 (kg/j) pour chaque lot. La croissance n'est donc pas affectée par l'inclusion de pois dans la ration en remplacement du soja car l'âge d'abattage entre les lots est homogène.

Caractéristique de la carcasse

Les caractéristiques de la carcasse des veaux ayant reçu du pois en ration iso-protéique et iso-énergétique n'est significativement pas différente de la carcasse des veaux n'ayant pas reçu de pois (Tableau 1). On peut en effet voir que les moyennes du poids carcasse, du reste de la carcasse, et des notes de la conformation et de l'état d'engraissement ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$). L'inclusion de pois protéagineux dans la ration des veaux en proportion iso-protéique et iso-énergétique n'engendre donc pas de modifications significatives des caractéristiques de la carcasse.

Variable indépendante	L0	L15	L30	L45	Erreur Standard	P-value
Poids carcasse (kg)	296,01	295,03	293,96	290,61	1,51	0,5999
Rendement carcasse^a (%)	58,15	58,26	57,92	57,25	0,26	0,5079
Conformation^b	10,43	10,57	10	9,75	0,24893871	0,624
Engraissement^c	5,86	5,43	5,71	5,62	0,13833987	0,7497

Tableau 1: Moyennes du poids carcasse, du rendement de la carcasse, de la conformation et de l'état d'engraissement en fonction de chaque lot avec l'erreur standard et la P-value de chaque variable indépendante

(avec a : [Poids Carcasse/Poids Vif]x100 , b : SEUROP sur une échelle de 1 à 18 et c : engraissement sur une échelle de 1 à 15)

Composition tissulaire de la 10ème côte

L'inclusion de pois protéagineux dans la ration des veaux en proportion iso-protéique et iso-énergétique au soja ne modifie pas la proportion de chaque tissu dans la 10ème côte (figure 2). Ce graphique montre en effet un pourcentage de muscles, de graisse, d'os et de déchets peu variable entre les lots. En effet, les analyses statistiques ont permis de démontrer que les faibles variations entre les lots ne sont pas significatives ($P > 0,05$) pour les quatre types de tissus étudiés.

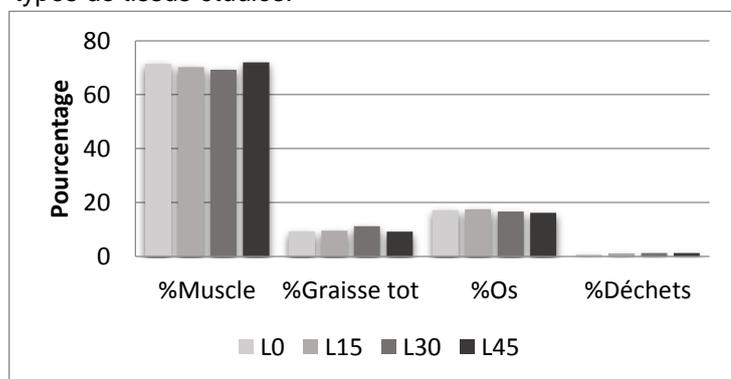


Figure 2 : Graphique représentant le pourcentage moyen de muscle, graisse, os et déchets contenus dans les côtes de bœuf disséquées en fonction du pourcentage de pois reçu par chaque lot



Figure 3 : Photographie légendée de la composition tissulaire de la 10ème côte de bœuf avant dissection

Corrélations entre variables indépendantes

Grâce aux coefficients de relation de Pearson, nous pouvons voir que le pourcentage de muscle contenu dans la 10^{ème} côte est fortement corrélé aux variables : Poids carcasse ($r=0,42$, $P=0,0232$), Rendement carcasse ($r=0,48$, $P=0,008$) et Configuration ($r=0,51$, $P=0,006$). Ces corrélations montrent donc qu'un poids carcasse élevé et une bonne configuration sont synonymes d'un bon rendement bouché de l'animal.

Discussion

Les résultats précédents ont permis de montrer deux arguments en faveur de l'utilisation du pois en proportion iso-protéique et iso-énergétique au soja dans la ration des veaux. Le premier est que l'utilisation du pois dans l'alimentation ne modifie pas la croissance des veaux car l'âge à l'abattage ne varie pas significativement entre les lots. Le pois est donc une alternative au soja dans l'alimentation des veaux et permet une croissance similaire à celle obtenue avec du soja. Le deuxième argument est que l'utilisation de pois ne modifie pas le rendement en carcasse de l'animal ni sa qualité. En effet, nous avons démontré que les caractéristiques de la carcasse et de la proportion de muscle de la 10ème côte ne sont équivalents quelque soit le pourcentage de pois contenu dans la ration des veaux. De plus, la corrélation du pourcentage de muscle avec le poids carcasse et une bonne configuration assure un rendement similaire en produits carnés ce qui est important pour l'éleveur car il n'y a pas de diminution de la quantité de produits. L'utilisation du pois en proportion iso-protéique et iso-énergétique au soja dans la ration des veaux permet donc un rendement et une qualité équivalente.

D'autre part, un étude complémentaire du muscle Longissimus dorsi des veaux de chaque lot de cet essai a permis de démontrer que la qualité de la viande de bovins ne varie pas avec le pourcentage de pois contenu dans la ration (López-Rodríguez A, 2018). Les composants (composition chimique, cholestérol, profil d'acides gras, polyphénol), les paramètres chimiques (pH, couleur, dureté, oxydation) et la perception sensorielle de la viande ne sont pas significativement différents entre les lots. Un troisième argument s'ajoute donc en faveur de l'utilisation du pois protéagineux dans la ration des veaux car la qualité de la viande n'est pas modifiée par celui-ci.

Jusqu'à aujourd'hui, il a été démontré que l'inclusion de pois dans les concentrés des rations de ruminants et que ses conséquences sur fermentation ruminale, la digestibilité globale, le régime alimentaire et l'efficacité de l'utilisation de l'azote ingéré ne sont pas significativement différents de l'utilisation du soja (Corazzin et al, 2017). Or, nous venons en plus de justifier que l'utilisation du pois selon différentes rations iso-protéiques et iso-énergétiques en tant que substitut du soja chez les veaux permet d'obtenir des rendements techniques et la qualité de la carcasse et de la viande produite équivalents. La poursuite des études consiste donc à évaluer sa rentabilité au sein de l'exploitation et son impact sur l'environnement. Pour cela, des études sont actuellement menées pour déterminer l'empreinte carbone et les services des écosystèmes de la production de viande bovine en incluant les coûts de production du pois avec la méthode d'analyse du cycle de vie. Ceci permettra donc de justifier la substitution du soja par le pois afin de rendre les exploitations de bovins viandes plus autonomes et plus respectueuses de l'environnement.

Conclusion

Cette étude a donc permis de démontrer que l'inclusion de pois protéagineux dans la ration des veaux en proportion iso-protéique et iso-énergétique confèrent des rendements techniques et une qualité de la carcasse et de la viande produite équivalente au soja. En effet, il a été démontré que la croissance de l'animal, le rendement et la qualité de la carcasse et de la viande produite sont équivalentes à l'utilisation du soja. Les résultats de cette étude ouvrent donc de nouvelles perspectives d'évolution aux exploitations. Revenir à la production de culture locale et leur valorisation directe sur l'exploitation, afin fermer les cycles de carbone et d'azote en combinant agriculture et élevage, semble être un levier pour répondre aux attentes des politiques en rendant les exploitations plus efficaces et respectueuses de l'environnement.

Références

- Blanco Alibés M. (2014)** - Memoria científico-técnica del proyecto sobre el efecto de la inclusión del guisante como fuente proteica alternativa y del nivel energético de la dieta sobre la eficiencia en el cebo de rumiantes
- Chen J.Q., Okine E.K., Price M.A., Khorasani G.R. (2003)** - Feeding value of peas for backgrounding beef heifers. Canadian Journal of Animal Science
- Clark R., Paterson J.A., Bauer M.L. (2009)** - Effects of increasing field pea (*Pisum sativum*) level in high-concentrate diets on growth performance and carcass traits in finishing steers and heifers. Journal of Animal Science
- Corazzina M., Piasentiera E., Saccà E., Bazzolib I., Bovolenta S. (2017)** - Organic meat quality of dual purpose young bulls supplemented with pea (*Pisum sativum* L.) or soybean
- Lardy G.P., Loken B.A., Anderson V.L., Larson D.M., Maddock-Carlin K.R., Ilse B.R., Maddock R., Leupp J.L., Jenkins K.H., Vasconcelos J.T., Hinkle J.B., Furman S.A., De Mello Jr. A.S., Senaratne L.S., Pokharel S., Calkins C.R. (2011)** - Evaluation of performance, carcass characteristics, and sensory attributes of beef from finishing steers fed field peas
- Masey O'Neill H.V., Rademacher M., Mueller-Harvey I., Stringano E., Kightley S., Wiseman J. (2012)** - Standardised ileal digestibility of crude protein and amino acids of UK-grown peas and faba beans by broilers. Animal Feed Science and Technology
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (2016)** - Caracterización del sector vacuno de carne en España.
- Peyraud J.-L., Taboada M., Delaby L. (2014)** - Integrated crop and livestock systems in Western Europe and South America: A review. European Journal of Agronomy
- Ripoll G., Blanco M., Albertí P., Panea B., Joy M., Casasús I. (2014)** - Effect of two Spanish breeds and diet on beef quality including consumer preferences. Journal of the Science of Food and Agriculture
- Rotger A., Ferret A., Calsamiglia S., Manteca X. (2006)** - In situ degradability of seven plant protein supplements in heifers fed high concentrate diets with different forage to concentrate ratio. Animal Feed Science and Technology