

RESUME

résumé de la thèse intitulée:

La recherche d'obtention d'aliments fonctionnels d'origine animale en utilisant des matières premières avec un impact favorable sur l'environnement

Elaborée par drd. ing. **Petru Alexandru Vlaicu** sous la coordination scientifique de
prof. Dumitru DRĂGOTOIU

Ce manuscrit est structuré en deux parties : l'étude bibliographique et les recherches individuelles, consistant dans le résumé de la thèse, le sommaire, l'introduction, les 9 chapitres avec 103 tableaux, 13 graphiques, 6 figures et 25 images propres et la bibliographie contenant 190 références.

La valorisation des sous-produits végétaux provenant de l'industrie alimentaire par leur intégration dans des différents fourrages mixtes, qui complète les ressources classiques, dans le but d'obtenir des nouvelles matières premières pour les animaux d'élevage (poules pondeuses, poules à viande, porcs et vaches laitières) et pour l'enrichissement des produits alimentaires en acides gras poly-insaturés, essentiels pour la santé humaine constitue **l'élément de nouveauté** de cette thèse. L'utilisation de la méthode **AHP**, basée sur les résultats obtenus dans les expériences (le coût de la matière première, le contenu en substances nutritives, le prix de la recette, l'impact de l'utilisation de cette recette avec des sous-produits et la qualité des aliments finaux) pour hiérarchiser et choisir les meilleures recettes destinées aux poules d'œufs et chair constitue un autre élément de **nouveauté** de cette thèse.

LA PREMIERE PARTIE, L'ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE, consiste en deux chapitres structurés ainsi :

CHAPITRE I-ALIMENTS FONCTIONNELS, analyse les aliments fonctionnels retrouvés sur le marché international et leur marketing. Le mode d'obtention, l'importance et les bénéfices de ces aliments fonctionnels sont aussi analysés dans le cadre de ce chapitre.

CHAPITRE II-L'UTILISATION DES SOUS-PRODUITS VEGETAUX DANS LA NOURRITURE DES ANIMAUX DANS LE BUT D'OBTENTION D'ALIMENTS FONCTIONNELS, décrit les aspects liés à l'importance de l'utilisation dans la nourriture animale des sous-produits végétaux, mais aussi les sous-produits végétaux utilisés dans les recherches entreprises dans le cadre de cette thèse pour l'apport de nutriments avec un caractère fonctionnel.

LA DEUXIEME PARTIE, LES RECHERCHES INDIVIDUELLES, consiste en 7 chapitres montrant l'objectif de cette thèse et les matériels et les méthodes utilisées. Les résultats obtenus et les discussions suite aux recherches effectuées, les conclusions générales, les recommandations et les perspectives liées à l'utilisation de ces sous-produits avec un important potentiel dans l'alimentation d'animaux sont aussi présentés.

LE CHAPITRE III, L'OBJECTIF DES RECHERCHES. *Dans le cadre de cette thèse, j'ai étudié des produits végétaux plus ou moins connus comme matière première dans l'alimentation des animaux afin de suivre l'influence de leur performance bio productive, les caractéristiques nutritives des aliments (œufs, chair, lait), l'état de santé des animaux, ainsi que leur influence sur l'environnement.*

CHAPITRE IV-MATERIEL ET METHODES, décrit les matières premières utilisées dans les recettes utilisées dans le cadres des expériences, le matériel biologique utilisé et les demandes nutritionnelles, le mode d'organisation et de déroulement des expériences, les ingrédients de la recette et leur structure, les paramètres quantitatifs et qualitatifs, les méthodes physico-chimiques et microbiologiques utilisées pour la réalisation des objectifs et l'élément de nouveauté de la thèse, la méthodologie d'hiérarchisation (AHP) des recettes.

CHAPITRE V -RESULTATS ET DISCUSSION présente les déterminations du point de vue de la valeur nutritionnelle des sous-produits étudiés.

CHAPITRE VI- RESULTATS OBTENUS SUITE A L'EXPERIENCE REALISEE SUR LES POULES PENDEUSES présente **LA PREMIERE EXPERIENCE**, ayant comme but l'obtention d'œufs enrichies en acides gras poly-insaturés et l'assurance de la capacité antioxydante des aliments pour les animaux et des œufs, par l'utilisation des farines provenant de l'industrie alimentaire. L'expérience s'est déroulée sur 120 poules pondeuses TETRA SL, reparties dans des cages de digestibilité pour permettre des études de digestion en quatre lots : le groupe témoin (M), le groupe expérimental 1 (E1), le groupe expérimental 2 (E2) et le groupe expérimental 3 (E3) ayant la même structure de base des aliments, la différence étant donnée par l'introduction des sous-produits comme il suit : farine de colza et farine de raisins (E1), farine d'argousier et de lin (E2) et farine de citrouille (E3).

CHAPITRE VII- RESULTATS OBTENUS SUITE A L'EXPERIENCE REALISEE SUR LES POULES A VIANDE présente **L'EXPERIENCE NUMERO 2**, dans laquelle les mêmes sous-produits ont été utilisés dans le but l'obtention de la viande comme aliment fonctionnel, enrichie en acides gras poly-insaturés Omega 3 et avec une grande capacité antioxydante. L'expérience s'est déroulée sur 100 poules à viande ROSS 308 reparties en 4 lots (M, E1, E2 et E3) dans un hall expérimental ayant une climatisation contrôlée, permettant la réalisation des études et les bilans de digestibilité.

CHAPITRE VIII- L'ESSAI DES SOUS-PRODUITS VEGETAUX DANS UNE EXPERIENCE SUR LES PORCS AU NIVEAU DE FERME consiste dans **LA TROISIEME EXPERIENCE**, ayant comme but l'évaluation de la valeur nutritionnelle de la viande de porc après l'utilisation de la farine de lin et de la farine de raisin. L'expérience s'est déroulée pendant 6 semaines sur 12 porcs TOPIGS, divisés en 2 lots. La différence entre la structure du lot expérimental (E) et celle du lot témoin (M) a été donnée par les sous- produits testés. La masse corporelle des animaux testés a été de 66.42 kg±10.27 (M) et 66.25 kg±9.88(E), respectivement.

CHAPITRE IX-LES RESULTATS OBTENUS SUITE AUX EXPERIENCES SUR LES VACHES LAITIERES c'est le chapitre qui présente les résultats de **L'EXPERIENCE 4**, déroulée dans la base expérimentale IBNA Balotesti sur une période de 30 jours, sur un nombre de 15 vaches de lait Holstein, divisées en 3 lots. Comme dans le cadre des expériences précédentes, dans les recettes d'aliments pour les animaux ont été utilisés des sous-produits végétaux pour améliorer la qualité du lait en acides gras Omega 3. Ainsi, les recettes expérimentales ont contenu de la farine de lin : 12% (E1), 12 % (E2) et 16 .35%.

CONCLUSIONS GENERALES

1. 5 sous-produits végétaux de l'industrie des huiles ont été étudiés (colza, raisin, lin, argousier et citronnelle), ainsi que le radis d'orge, comme matière première dans les aliments des animaux pour élaborer des recettes pour les poules pondeuses, les poules à viande, les porcs et les vaches laitières.

2. La farine de colza a été étudiée comme ressource riche en protéine (33.15%) et acide linoléique (35.03 g acides gras) un acide poly-insaturé Omega 6. La farine de raisins, avec une forte concentration en phénols 100.082 mg équivalente rutin/g et une grande capacité antioxydante (493.074 mMTrolox/g) est un antioxydant naturel. La farine de lin est la plus importante ressource d'acide α linoléique (42.93 g acides gras). La farine d'argousier, par sa concentration de phénols (12.012 mg équivalente rutin/g) et sa capacité antioxydante (56.784 mMTrolox/g) a à son tour un rôle d'antioxydant naturel.

3. Pour la première expérience de digestibilité déroulée pendant 5 semaines sur 160 poules Tetra SL (56 semaines), 3 nouvelles recettes ont été élaborées et comparées avec la recette conventionnelle (M). La structure de base a été la même pour les 4 lots, la différence entre les lots expérimentales et le lot conventionnel étant l'introduction des sous-produits végétaux. Dans la recette pour le lot E1, par rapport à la recette du lot M, la farine de colza et la farine de raisins ont été introduites.

4. La plus grande concentration d'acide α linoléique a été déterminée dans les aliments NCE2, contenant de la farine de lin. La capacité antioxydante la plus haute a été enregistrée pour

NCE1 (avec de la farine de colza et de la farine de raisins). La réaction Kreiss a montré que 2 jours après la fabrication un processus de rancissement s'est installé dans tous les aliments. Les concentrations de métaux lourds dans les échantillons d'ingrédients combinés ont été inférieures aux seuils réglementaires et les déterminations d'E.Coli et Salmonelle ont montré que les aliments combinés ne présentent aucun risque pour la santé des poules.

5. En ce qui concerne les paramètres de production, parmi tous les lots expérimentales, les meilleurs résultats ont été enregistrés pour les poules nourries avec 9.5% farine de colza et 3% farine de raisin (E1). Suite à la deuxième expérience (farine de lin et d'argousier) les œufs ont eu la plus haute concentration en acides gras Omega 3, d'environ 8 fois plus grande que dans le cas d'autres 3 farines.

6. La deuxième expérience s'est déroulée pendant 42 jours sur 120 poules Ross 308, divisés en 4 lots (M, E1, E2 et E3), avec chaque lot contenant 30 poules. Pendant 10 jours, toutes les poules ont été nourries avec l'aliment conventionnel. Pour la période expérimentale (10-42 jours) les recettes ont été structurées en fonction des différentes phases (élevage, finition).

7. Même si les aliments combinés des lot E2 et E3 ont eu des concentrations élevées d'acides gras poly-insaturés, les indices de dégradation de la matière grasse (déterminés après 14 jours suivant la fabrication, dans tous 3 aliments expérimentaux) ont été comparables avec ceux de l'aliment témoin.

8. Aucune différence significative n'a été enregistrée en ce qui concerne les paramètres de production, la seule exception étant la masse corporelle, qui après 42 jours a été beaucoup plus grande pour le lot M que pour les lots E2 et E3. Ni dans la masse moyenne de la carcasse (g) nous n'avons pas remarqués des différences, à l'exception du lot E2, qui a enregistré une diminution de 9.3% par rapport à la masse du lot M.

9. La concentration d'acides gras poly-insaturés Omega 3, essentiels pour la santé humaine, a été plus élevée dans les échantillons provenant des lots expérimentaux. Ainsi, l'acide α linoléique du lot conventionnel a eu une concentration de 62.80%, 68.52% et 36.32% plus petite que celle contenue dans les lots E1, E2 et E3.

10. Les déterminations réalisées dans les déjections ont montré que les concentrations des métaux lourds sont nettement inférieures aux réglementations issues par l'ordre 344/2004. Par conséquent, les déjections de poulet ne présentent pas un impact sur l'environnement. En comparaison avec le lot M, avec un indice de plomb de 2,66 mg/kgSU, une diminution du même indicateur a été enregistrée: 0,84 mg/kgSU pour le lot E2, 0,87 mg/kgSU pour le lot E1 et 0,9 mg/kgSU pour le lot E3.

11. Pour hiérarchiser les recettes d'aliments testées et choisir la meilleure en fonction des performances qualité/coût/impact sur l'environnement, la méthodologie AHP a été utilisée. Dans

le classement, le premier lieu a été occupé par la recette E1 (avec de la farine de colza et de raisins).

12. La troisième expérience s'est déroulée dans la base IBNA pendant 6 semaines, sur 12 porcs TOPPIGS, divisés en deux lots. La différence entre la structure du lot expérimental et la structure du lot témoin a été l'introduction de la farine de lin et de la farine de raisins. Concernant le contenu d'acides gras, dans la recette expérimentale 14.02% d'acide α linolénique a été déterminée, par rapport à la recette témoin, contenant 2.73 g d'acide α linolénique.

13. L'augmentation de 5.13 fois de l'acide linolénique est due à l'introduction de la farine de lin dans une proportion de 7.5%. Les indices de dégradation de la matière grasse ont été classés dans les limites admises pour les deux périodes, de 14 et 28 jours, respectivement.

14. Les concentrations des métaux lourds ont été nettement inférieures aux réglementations. Aucun de ces deux aliments a un impact négatif sur l'environnement.

15. L'analyse du lait a montré que le plus haut niveau de protéine a été enregistré dans les échantillons du lot E2 (21,64%), par rapport aux échantillons du lot M (19,85%). Cependant, le contenu en matière grasse a été plus élevé pour le lait du lot M que pour le lait des lots E1 et E2.

16. La concentration d'acide linolénique dans les échantillons de lait récoltés du lot E1 a eu une concentration plus importante que dans le cas des échantillons récoltés du lot M. De même, la concentration d'acide linolénique du lot E2 a été plus haute que la concentration du lot témoin.

RECOMMANDATIONS :

La société est en permanence à la recherche d'aliments fonctionnels, sûrs, innovants, qualitatifs et dans le même temps, divers. Pour répondre à cette demande, il est nécessaire de trouver des nouvelles solutions, plus modernes. La nutrition est un moyen relativement simple et sûr d'obtenir des aliments fonctionnels, même en utilisant des sous-produits bien caractérisés.

Il est donc nécessaire d'identifier des nouveaux sous-produits végétaux ayant comme objectif leur incorporation dans les aliments pour les animaux. Ceci est dû à leur forte valeur nutritive, leurs bénéfices pour la santé humaine et animale et leur faible impact sur l'environnement.

PERSPECTIVES :

Dans le contexte actuel, la recherche de ce sujet pourrait être étendue sur un champ très large : les taux d'incorporation des sous-produits, la synergie entre les ingrédients et la complémentarité entre les différents sous-produits, menant à l'utilisation dans les aliments pour les animaux avec une importante contribution dans les aliments fonctionnels.

Mots clé : aliments fonctionnels, acides gras omega 3, qualité alimentaire, santé.