

Ingestion volontaire et digestibilité apparente d'une ration à base de la farine de graines de *Mucuna pruriens* var. *utilis* complétée de fourrages chez les lapins

A.B. Aboh**, M. Olaafa*, G.S.O. Dossou-Gbété*, A.D. Dossa* & N. Djaoun*

Keywords: *Mucuna* grain flour– Forage crops– Digestibility– Weight-gain– Rabbit– Benin

Résumé

La farine de graines de *Mucuna pruriens* var. *utilis* (*mucuna*) détoxiquées est valorisée comme source de protéines végétales dans la ration alimentaire de base de quinze lapins en croissance, répartis en cinq lots de trois. Chaque lapin a reçu quotidiennement une quantité fixe de la ration de base (soit 130,5 g de MS), mais comme aliment unique (RP) pour le lot témoin; plus 40,5 g de MS de fourrage de *Panicum maximum* et 60 g de MS de l'une des quatre légumineuses expérimentales de *Aeschynomene histrix* (RH), *Mucuna pruriens* (RFM), *Stylosanthes scabra* Secca (RS) et *Tridax procumbens* (RT) pour les autres lots.

L'expérimentation conduite au Bénin a duré 26 jours, décomposés en 19 jours d'adaptabilité aux rations alimentaires et 7 jours de collecte des données. Les ingestions alimentaires volontaires quotidiennes étaient de l'ordre de 28 à 42 g MS/kg de poids vif (PV) pour la ration de base et de 10,5 à 18 g de MS/kg PV pour le *Panicum maximum*. Les consommations des fourrages verts de *Aeschynomene histrix*, *Mucuna pruriens*, *Stylosanthes scabra* étaient supérieures à celle de *Tridax procumbens* ($P < 0,01$). L'apport de fourrages verts à la ration alimentaire de base a accru l'ingestion totale d'aliment par jour qui est de l'ordre de 67 à 89 g de MS/kg PV et 26 à 39 g MS/jour pour la production de crottes. La consommation d'eau chez les lapins soumis à la ration alimentaire RP est plus élevée. Les rations alimentaires RFM mais aussi RS et RH ont été très digestes avec des taux en matière sèche de 70%, 61% et 54%. Elles ont induit des gains de poids élevés de 30-22 g/jour.

Summary

Voluntary Ingestion and Apparent Digestibility of a Ration Based on *Mucuna pruriens* var. *utilis* Seeds Flour Completed with Forage on Rabbits

Mucuna pruriens var. *utilis* (*mucuna*) detoxified seeds flour is used as a vegetable protein source, in a basal diet of fifteen growing rabbits divided in five groups of three. Each rabbit received per day a fixed quantity of basal diet (130.5 g DM), but as only feed (RP) for control group; plus 40.5 g DM of *Panicum maximum* forage and, 60 g DM of one of the four experimental legumes of *Aeschynomene histrix* (RH), *Mucuna pruriens* (RFM), *Stylosanthes scabra* Secca (RS) and *Tridax procumbens* (RT) for the others groups. The experiment conducted in Benin has lasted 26 days, split in 19 days for diet adaptability and 7 days for data collection. Voluntary daily feed intake varied from 28 to 42 g/kg of dry matter (DM) of live weight (LW) for basal diet and from 10.5 to 18 g DM/kg of LW for *Panicum maximum*. Green forage consumption of *Aeschynomene histrix*, *Mucuna pruriens* and *Stylosanthes scabra* were higher compared to the one of *Tridax procumbens* ($P < 0.01$). The supply of green forage to basal diet has increased the total daily feed intake that is about 67 to 89 g DM/kg of LW and 26 to 39 g DM/day for dung production. Water intake is higher for rabbit fed with RP diet. Feed resource RFM but also RS and RH have been digestible with 70%, 61% and 54% DM. They gave high weight gain of 30-22 g/day.

Introduction

Le développement de la production intensive de lapins dans les zones périurbaines du Bénin a entraîné un accroissement important des demandes d'aliments composés équilibrés en nutriments, notamment en matières azotées totales (MAT). L'une des conséquences de ce développement a été l'accroissement de la pression sur les sources de protéines conventionnelles comme les farines de soja et de poisson

dont les prix ne cessent d'augmenter. L'alternative d'utiliser les graines de légumineuses telles que *Mucuna pruriens* et *Canavalia ensiformis*, comme sources potentielles de protéines non conventionnelles dans l'alimentation des animaux monogastriques, a été alors suggérée pour réduire le coût de production (12). Au Bénin, la légumineuse *Mucuna pruriens* var. *utilis* (*mucuna*) est cultivée comme

* Unité de Recherches Zootechnique et Vétérinaire, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin. 01 BP 884 Cotonou Bénin. E-mail: inrabd4@bow.intnet.bj

** Adresse de contact

Reçu le 14.02.01 et accepté pour publication le 19.08.02.

plante de couverture par les paysans pour améliorer la fertilité du sol, lutter contre les mauvaises herbes et alimenter les animaux (1, 16, 17, 19). Ainsi, d'énormes quantités de graines riches en MAT sont produites dans les exploitations agricoles. Malheureusement, elles sont toxiques en raison de leur teneur élevée en des facteurs anti-nutritionnels dont le plus important est la L-dopa (13, 14, 15). Des traitements physico-chimiques de détoxification des graines ont été mis au point. Ils permettent de réduire le taux de L-dopa et d'autres facteurs anti-nutritionnels à un seuil inoffensif aussi bien pour l'homme que pour les animaux (3, 6). Il a été par ailleurs, recommandé d'utiliser la farine des graines détoxiquées dans une combinaison avec celle des céréales (8).

Les informations sur l'ingestion et la digestibilité de la ration à base de farine de graines de mucuna chez les lapins sont peu fournies (5).

Les pratiques alimentaires cunicoles dans les fermes consistent à compléter la ration alimentaire avec des fourrages locaux. Les fourrages des plantes cultivées telles que *Aeschynomene histrix*, *Mucuna pruriens*, *Stylosanthes scabra* Secca et *Panicum maximum* C₁, ne sont pas utilisés dans l'alimentation des lapins; bien qu'ils disposent de potentiels nutritionnels élevés. L'objectif de l'étude est de déterminer l'ingestion volontaire, la digestibilité apparente, la production de crottes chez les lapins en croissance nourris avec une ration alimentaire contenant la farine de graines de mucuna et les fourrages verts des plantes cultivées.

Matériel et méthode

Composition des rations alimentaires

Les graines de mucuna ont subi au préalable, un traitement physico-chimique permettant la réduction de la L-dopa de 50%. Elles ont été concassées à sec, dépelliculées, trempées pendant 24 heures, bouillies pendant 30 mn, retrempées pendant 24 heures et séchées (6). La farine des graines de mucuna a été mélangée à d'autres ingrédients pour fabriquer la ration de base des lapins, mais comme aliment unique (RP) pour le lot témoin (Tableau 1). Cette ration alimentaire de base, associée aux fourrages verts de *Panicum maximum*, complétée avec une des quatre légumineuses ou astéracée expérimentales

Aeschynomene histrix (RH), *Mucuna pruriens* var. *utilis* (RFM), *Stylosanthes scabra* Secca (RS) et *Tridax procumbens* (RT) ont constitué les autres rations alimentaires expérimentales. L'utilisation de fourrage de *Panicum maximum* est une pratique courante dans les exploitations cunicoles, ce qui justifie son inclusion comme ration de base dans l'essai. Les légumineuses et *Panicum maximum* utilisés pour l'essai sont des plantes exotiques adaptées à plusieurs zones agro-écologiques du Bénin, mais de plus en plus cultivées dans les exploitations agricoles. L'astéracée, *Tridax procumbens* ou herbe à lapin est par contre, une espèce locale qui pousse spontanément dans les champs et exploitée par les agro-éleveurs pour alimenter les lapins en milieu rural. Les compositions chimiques des fourrages et ration de base sont présentées dans le tableau 2.

Tableau 1
Composition centésimale de la ration de base

| Ingrédients alimentaires | Poids (%) |
|------------------------------|-----------|
| Farine des graines de mucuna | 12,5 |
| Maïs | 25,0 |
| Tourteau d'arachide | 12,5 |
| Tourteau de palmiste | 10,0 |
| Son de blé | 36,5 |
| Coquille d'huître | 2,8 |
| Complément minéral vitaminé | 0,2 |
| Sel de cuisine | 0,5 |

Alimentation des lapins

Quinze lapereaux sevrés, âgés de 35 à 55 jours, de poids vif moyen de 533 ± 44 g au début de la période d'adaptation alimentaire et de $1056,7 \pm 125,3$ g au démarrage de l'essai, ont été répartis en cinq lots homogènes de trois lapins sur la base de leur poids vif et de leur âge. Ils ont été disposés dans des cages individuelles de digestibilité de $0,25$ m² de surface et de $0,45$ m de hauteur. Chaque lot d'animaux a été affecté au hasard à l'une des cinq rations alimentaires. Il a été distribué quotidiennement à chaque lapin des quantités fixes d'aliment, soit $130,5$ g de MS de ration de base, mais aliment unique pour le lot témoin; plus

Tableau 2
Teneur moyenne en matière sèche (MS), en matière minérale (MM) et en matière azotée totale (MAT) et cellulose brute des fourrages et de la ration alimentaire de base

| Ingrédients alimentaires | MS (%) | MM (%) | MAT (%) | Cellulose brut (%) |
|---------------------------------------|--------|--------|---------|--------------------|
| <i>Panicum maximum</i> C ₁ | 29,00 | 9,86 | 5,34 | 39,65 |
| Feuilles de mucuna | 28,00 | 3,83 | 23,16 | 28,75 |
| <i>Stylosanthes scabra</i> Secca | 41,00 | 4,84 | 12,96 | 40,59 |
| <i>Aeschynomene histrix</i> | 34,00 | 4,36 | 13,02 | 33,30 |
| <i>Tridax procumbens</i> | 15,00 | 6,22 | 9,02 | 27,90 |
| Ration alimentaire de base | 87,00 | 16,02 | 19,26 | 7,91 |

40,5 g de MS de *Panicum maximum* et 60 g de MS de l'une des quatre légumineuses ou astéracée expérimentales (*Mucuna pruriens* var. *utilis*, *Aeschynomene histrix*, *Stylosanthes scabra* Secca, *Tridax procumbens*). Une quantité de 500 ml d'eau est distribuée quotidiennement à chaque lapin. Les différents types de fourrages verts ont été distribués séparément et simultanément aux lapins. L'étude a duré 26 jours décomposés en une période de 19 jours d'adaptation aux rations alimentaires et 7 jours de collecte des données. Les lapins ont été pesés au début et à la fin de l'essai. Les aliments proposés et refusés, ainsi que les crottes ont été enregistrés par animal et par jour afin de déterminer l'ingestion et la digestibilité apparente.

Analyse de laboratoire

Des échantillons d'aliments proposés, refusés et de crottes ont été prélevés quotidiennement et séchés à l'étuve à 80 °C pendant 48 h pour déterminer la matière sèche. Ils ont été ensuite broyés à l'aide d'un moulin à rotor muni d'un tamis de 1 mm de diamètre. La matière minérale a été déterminée par incinération et le dosage de l'azote a été fait par la méthode Kjeldhal (4). L'azote dosé a été multiplié par 6,25 pour calculer la matière azotée totale (MAT). La cellulose a été déterminée par la méthode de Van Soest (18).

Analyse statistique

Les données ont été analysées en utilisant la procédure du modèle général d'analyse de variance du logiciel GENSTAT (9).

Résultats

Ingestion d'aliments

L'ingestion volontaire aussi bien du *Panicum maximum* que de la ration de base ne présentait pas de différence significative ($P > 0,05$) quelles que soient les rations alimentaires. Cependant, la consommation des légumineuses par les lapins était plus élevée que celle de l'astéracée (*Tridax procumbens*). Par ailleurs, la consommation d'*Aeschynomene histrix* par les

lapins était supérieure ($P < 0,01$) à celle des autres légumineuses (Tableau 3). L'ingestion totale par les lapins des rations alimentaires contenant des fourrages des légumineuses était significativement plus élevée ($P < 0,01$) comparée à celle contenant la plante d'astéracée (Tableau 3).

L'introduction des fourrages dans la ration a accru la consommation totale d'aliments par jour ($P < 0,01$). Les lapins ont ingéré au moins 50% de fourrages par rapport à leur ingestion totale quotidienne. Cette proportion de fourrages consommés est plus élevée dans le cas des rations alimentaires RH et RFM. Quant à la consommation d'eau, elle était plus importante ($P < 0,05$) chez les lapins nourris exclusivement à la ration de base.

Digestibilité apparente de matière sèche (MS), de matière organique (MO), production de crottes et développement pondéral

L'apport des fourrages à la ration de base a amélioré la digestibilité apparente de MS et de MO chez les lapins. Mais, ces digestibilités apparentes de MS et MO étaient significativement élevées ($P < 0,05$) pour la ration RFM comparée aux autres rations contenant des fourrages (Tableau 4). L'apport des fourrages en complément à la ration alimentaire de base a accru la production de crottes qui était plus importante ($P < 0,01$) chez les lapins aux rations RH et RS (Tableau 4).

Toutes les rations (composées ou non de fourrages) avaient entraîné une augmentation de poids vif corporel. Celle-ci était significativement importante ($P < 0,05$) chez les lapins nourris avec les rations contenant les fourrages des légumineuses à savoir RFM mais aussi RH et RS (Tableau 4).

Discussion

Les teneurs en MAT de la ration de base et des fourrages sont similaires à celles obtenues par d'autres auteurs (2, 7, 13). La teneur en cellulose brute de la ration de base est faible. L'ingestion de cette ration

Tableau 3
Variations des consommations journalières d'aliments, d'eau et du ratio d'ingestion fourrage/ration de base chez les lapins

| Consommation | Rations alimentaires | | | | | SED | CV% |
|-------------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | RFM | RH | RS | RT | RP | | |
| <i>Panicum maximum</i> (g MS/kg PV) | 13,0 | 11,1 | 10,5 | 17,8 | – | NS | 25,7 |
| Légumineuses (g MS/kg PV) | 37,5 | 47,4 | 32,6 | 17,5 | – | 5,0 | 18,2 |
| Ration de base (g MS/kg PV) | 37,1 | 27,8 | 42,0 | 31,9 | 35,8 | NS | 15,7 |
| Ingestion totale (g MS/kg PV) | 87,7 | 86,3 | 85,1 | 67,2 | 35,8 | 9,7 | 16,4 |
| Ratio fourrages/Ration de base (%) | 57,19 | 68,05 | 50,49 | 51,23 | – | – | – |
| Eau (ml/jour) | 56,3 | 51 | 86,3 | 45,0 | 123,7 | 20,14 | 34,00 |

Nombre de lapins= 3/ration alimentaire;

NS: Non Significatif

Tableau 4
Variation des taux de digestibilités apparentes de MS, de MO, de production de crottes
et de développement pondéral

| Rations | Digestibilité | | Crottes | | Gain de poids vif (g/semaine) |
|---------|---------------|--------|-----------|-----------|-------------------------------|
| | MS (%) | MO (%) | g MS/jour | g MO/jour | |
| RFM | 70,5 | 68,94 | 26,3 | 24,7 | 208 |
| RH | 58,4 | 55,69 | 39,1 | 36,4 | 167 |
| RS | 61,2 | 56,85 | 37,9 | 35,6 | 158 |
| RT | 54,2 | 51,76 | 29,2 | 26,2 | 75 |
| RP | 49,8 | 42,5 | 8,1 | 7,6 | 67 |
| SED | 5,89 | 4,74 | 3,61 | 3,7 | 43,9 |
| CV (%) | 11,2 | 12,6 | 15,7 | 17,4 | 29,9 |

Nombre de lapins= 3/ration.

farineuse est trop faible (moins de 50% par rapport aux autres aliments) en comparaison avec des granulés. Cette faible consommation de la ration alimentaire RP serait due à la forme de présentation farineuse. En effet, le lapin supporte très mal les poussières inévitablement présentes dans les farines parce qu'elles perturbent le fonctionnement normal de ses voies respiratoires (11).

L'addition à la ration alimentaire de base des fourrages du *Panicum maximum* et de légumineuse n'a pas diminué l'ingestion alimentaire quotidienne de la ration de base mais au contraire a induit une augmentation de l'ingestion totale; et par conséquent, le gain de poids substantiel. Toutefois, l'ingestion totale de la ration RT est faible à cause de la faible consommation de *Tridax procumbens*, indication probable d'une faible palatabilité. Les gains de poids obtenus en associant le *Panicum maximum* et les légumineuses à la ration alimentaire de base sont comparables à ceux d'un granulé équilibré (10, 11). Les rations alimentaires RFM mais aussi RH et RS ont été très digestes avec des performances pondérales intéressantes. Ces digestibilités témoignent de l'utilisation judicieuse de ces rations alimentaires par les lapins. Le taux de digestibilité apparente de matière sèche obtenue avec la ration RFM est comparable à ceux enregistrés au Nigeria, soit 66-75% en utilisant la farine de soja comme source principale de protéines (3). Par ailleurs, la mauvaise utilisation de la ration RP serait liée à sa faible teneur en fibres. En effet, les travaux ont montré qu'un minimum de 9 à 10% de cellulose brute indigestible est nécessaire aux lapins pour leur

assurer un fonctionnement digestif normal. Chez les lapins en croissance, une teneur de 13 à 14% de fibres apparaît comme suffisante en alimentation pratique (11). Le taux élevé de digestibilité de la ration RP chez les lapins du lot témoin serait dû à la faible ingestion alimentaire.

Pour pouvoir digérer la ration alimentaire, la consommation d'eau a été proportionnellement au taux de MS contenue dans les rations alimentaires. Ainsi, plus le taux de MS est élevé plus les lapins ont consommé de l'eau. Cette alimentation en eau est faible chez les lapins soumis aux rations alimentaires RT, RH, RFM ainsi que RS à cause de la teneur en eau contenue dans les légumineuses et *Panicum maximum*.

Conclusion

Une farine à base de graines de mucuna associée avec des fourrages de *Panicum maximum* et de légumineuses locales notamment la ration RFM mais aussi RH et RS (mais pas RT) donnent une ration assez digestible ainsi que des performances de croissance élevées, même comparables avec des granulés équilibrés.

Remerciements

Les auteurs remercient sincèrement Dr. Ir. G.A. Mensah et Dr. S.C. Dossa pour leur appuis scientifique et technique puis leurs critiques constructives lors de la réalisation de cette étude.

Références bibliographiques

1. Aklamavo M. & Mensah G.A., 1997, Quelques aspects de l'utilisation du mucuna en milieu rural en République du Bénin. Bulletin de la Recherche Agronomique, N° 19, PP 34-46. INRAB, Bénin.
2. Akpona A.S., Dossa C.S., Mensah G.A., Dossa A.D. & Fatoke M., 1998, Chemical evaluation of velvet bean seeds: Qualities as a vegetable protein source. Proceedings of the Vth Animal conference: Bioscience and food security 4, 409-415 ISSN 1019-7702. Ed CMF Mbongun, F.X. ETOA, P.F. Moundipa, J. Ngogan.
3. Anugwa F.O.I., Adesua M. & Ikurior S.A., 1998, Proceeding: Silver Anniversary, WASAP inaugural conference March 21-26, 1998. 610-611 Paper N° 308.
4. AOAC, 1990, Official Methods of Analysis. Association of Official Agricultural Chemist (AOAC), 15th Edition, Washington, DC, USA. P 66-89
5. Attidéhou S., 1998, Utilisation de farine de graines de *Mucuna pruriens* dans l'alimentation des lapins: Effets sur la croissance. Mémoire de fin de cycle pour le DIT UNB/CPU-Bénin. P 50

6. Dossa C.S., Mensah G.A., Dossa A.D. & Adoun C., 1999, Influence de divers traitements physico-chimiques de graines de *Mucuna pruriens* sur leur composition chimique en nutriments. *Tropicultura*, 1998-1999, **16-17** (3) p141-146.
7. Ehouinsou M. & Aboh B.A., 1998, Adaptabilité de *Aeschynomene histrix* à la production fourragère dans les savanes du Nord Bénin. *Bulletin de Recherche Agronomique* N°22, pp. 31-42 INRAB-Bénin.
8. Flores M., 1993, La utilización del Frijol Abono Como Alimento Humano. *Informe Technico* N° 8: 1-4 CIDICCO / Honduras.
9. Genstat, 1999, An introduction for Genstat. 2nd ed. Statistics Department, IACR-Rothamsted, Harpenden, Herts ALJQ, UK.
10. King J.O.L., 1974, The effects of pelleting rations with or without an antibiotic on the growth rate of rabbits *vet rec.* 94, 586-588.
11. Lebas F., Coudet P., de Rochambeau H. & Thébault R.G., 1996, Le lapin: Elevage et Pathologie. *Collection FAO: Production et santé animales* N° 19 p29, Rome.
12. Leon A., Angulo I., Picard M., Carré B., Derouet L. & Harscoat J. P., 1989, Proximate and amino acid composition of seeds of *Canavalia ensiformis*. Toxicity of the kernel fraction for chicks *Ann. Zootech.* 38, 209-218, Elsevier/INRA.
13. Lorenzetti F., MacIsaac S., Arnason J.T., Awang D.V.C. & Buckles D., 1998, The phytochemistry, toxicology and food potential of velvet bean (*Mucuna adans* spp., Fabaceae). *Cover Crops in West Africa: Contributing to sustainable Agriculture*. IDRC/IITA/SG 2000 67-84.
14. Mary R.J. & Janardhanan K., 2000, Etude sur la composition chimique et les facteurs anti-nutritionnels de 3 lots de semences issus du génotype de *Mucuna pruriens* (L.) DC. *Bulletin d'information du CIEPCA* N° 5 Av. 2000 p5.
15. Ravindra V. & Ravindra G., 1988, Nutritional and antinutritional characteristics of *Mucuna (Mucuna utilis)* bean seeds. *J. Sci. Agric.* 46, 71-79.
16. Spore, 1995, Les agriculteurs béninois améliorent la fertilité des sols. *Spore* 57, 11. CTA.
17. Spore, 1996, Le mucuna, une plante fourragère bientôt vivrière. *Spore* 63, 7. CTA.
18. Van Soest P.J., 1982, *Nutritional Ecology of the ruminants and Books*, Corvallis, O R, 374 pp
19. Versteeg M.N. & Koudokpon V., 1990, Contribution du mucuna à la lutte contre *imperata* au Sud du Bénin. *Bulletin RESPAU* N°7, pp. 7-8.

A.B. Aboh, Béninois, Zootechnicien, Unité de Recherche Zootechnique et Vétérinaire (URZV) de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), Assistant de recherche.

M. Olaafa, Béninois, Collège Polytechnique Universitaire de l'Université Nationale du Bénin – Option laboratoire de recherche et enseignement – Attaché de recherche.

G. Dossou-Gbété, Béninois, Diplôme d'ingénieur des Travaux d'élevage- Spécialité en Production Animale Tropicale, Assistant de recherche dans la division Santé Animale (LRZVH/INRAB/MAEP).

A.D. Dossa, Béninois, Assistant de Recherche à l'Unité de Recherche Zootechnique et Vétérinaire (URZV) de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) du Ministère du Développement Rural (MDR).

N. Djagoun, Béninois, Diplômé de capacité en droit et science économique et politique, Technicien de recherche en agriculture, Chargé de la production de lapin à l'Unité de Recherches Zootechnique et Vétérinaire, précisément à la valorisation des sous-produits dans l'alimentation des lapins.

**AVIS DE CHANGEMENT D'ADRESSE
CHANGING OF ADDRESS
ADRESVERANDERING
CAMBIO DE DIRECCION**

Tropicultura vous intéresse! Dès lors signalez-nous, à temps, votre changement d'adresse faute de quoi votre numéro nous reviendra avec la mention «N'habite plus à l'adresse indiquée» et votre nom sera rayé de notre liste.

You are interested in Tropicultura! Make sure to inform us any change of your address in advance. Otherwise your issue will be sent back to us with the postal remarks "Adresse not traceable on this address" and then you risk that your name is struck-off from our mailing list.

U bent in Tropicultura geïnteresseerd! Stuur ons dan uw adresverandering tijdig door, anders riskeert U dat uw nummer ons teruggezonden wordt met de vermelding «Woont niet meer op dit adres» en uw naam wordt dan automatisch van de adressenlijst geschrapt.

Si Tropicultura se interesa, comuniquenos a tiempo cualquier cambio de dirección. De lo contrario la publicación que Ud. recibe nos será devuelta con la mención "No reside en la dirección indicada" y su nombre será suprimido de la lista de abonados.