

Evaluation des potentialités pharmacologiques de l'extrait aqueux de *Pausinystalia yohimbe* (K.Schum.) Pierre sur la productivité des poules locales

^{1,4*}Akassa H., ¹Peneme B.M.L., ²Nkoua Badzi C., ³Tamboura H.H., ¹Abena A.A., ⁴Akouango P.

Résumé

La présente étude avait pour objectif principal d'évaluer les potentialités pharmacologiques de l'extrait aqueux des écorces de tronc de *P. yohimbe* sur la productivité des poules locales. Pendant un mois, les mâles ont reçu l'extrait aqueux de *P. yohimbe* (100 et 250 mg/kg) et chaque mâle a été placé dans des cages individuelles et accouplé à une femelle. Les résultats montrent que, l'administration par voie orale de l'extrait aqueux de *P. yohimbe* (100 et 250 mg/kg), chez les mâles provoque une augmentation non significative ($P > 0.05$) des taux de ponte chez les femelles (27% et 31%, respectivement) par rapport au lot témoin soit + 23% de taux de ponte. Par ailleurs, l'administration de l'extrait aqueux de *P. yohimbe* aux doses de 100 et 250 mg/kg provoque une augmentation des taux de fertilité (36 % et 90%, respectivement) par rapport au lot témoin soit + 26% de taux de fertilité ; cependant cette augmentation n'a été significative ($p < 0.05$) qu'à la dose de 250 mg/kg. L'amélioration de la productivité des poules locales confirme les potentialités aphrodisiaque, androgénique, spermatogénique et antioxydante de la plante.

Mots-clés : Poules locales, productivité et *Pausinystalia yohimbe*

Abstract

The main objective of this study was to evaluate the pharmacological potential of stem bark aqueous extract of *P. yohimbe* on the productivity of local hens. For one month, males received the aqueous extract of *P. yohimbe* (100 and 250 mg / kg) and each male placed in individual cages and was coupled to a female. The results show that, the oral administration of the aqueous extract of *P. yohimbe* (100 and 250 mg / kg), in males provokes a non-significant increase ($P > 0.05$) of the rates of laying in females (27% and 31%, respectively) compared to the control batch, ie + 23% of laying rate. Otherwise, the administration of the aqueous extract of *P. yohimbe* at doses of 100 and 250 mg / kg provokes an increase of the fertility rates (36% and 90%, respectively) compared to the control batch, ie + 26% of fertility rate; however, this increase was significant ($p < 0.05$) only at the 250 mg / kg dose. The improvement of the productivity of local hens confirms the aphrodisiac, androgenic, spermatogenic and antioxidant potential of the plant. The study suggests assessing the effects of aqueous extract of *P. yohimbe* on the incubation, embryonic mortality and hatching rates.

Key-words: Local hens, productivity and *Pausinystalia yohimbe*

¹ Laboratoire de Biochimie et Pharmacologie, Faculté des Sciences de la Santé Université Marien Nguabi
B P.69, Brazzaville-Congo.

² Laboratoire National de Santé Publique (LNSP), BP 120 Brazzaville, République du Congo.

³ Laboratoire de Biologie & Santé Animales (LaBioSA), INERA/

CNRST BP 476 Ouagadougou, Burkina Faso.

⁴ Laboratoire des Productions Animales et Biodiversité, École Nationale Supérieure d'Agronomie et de Foresterie, Université Marien Nguabi B P.69, Brazzaville-Congo.

* E-mail : hermanakassa@gmail.com /+242064618428

INTRODUCTION

La fonction de reproduction est essentielle dans l'existence de tout être vivant et assure la perpétuation de l'espèce (Tamboura et al., 2006). Dans le domaine de l'élevage, la maîtrise de la reproduction est d'une importance capitale, car elle constitue un des maillons indispensables, contribuant non seulement à l'amélioration de la production, la productivité animale mais aussi à la conservation des espèces animales (Akassa, 2019). Par ailleurs, le dysfonctionnement de la reproduction est à l'origine d'une baisse des performances dans les élevages et entraîne des pertes économiques très importantes (Tamboura et al., 2006). En effet, la reproduction animale reste confrontée à des contraintes environnementales telles que la température (Hansen, 1996 ; Ngoula et al., 2017), l'alimentation (Englebregt et al., 2001), les pesticides et métaux lourds (Mirandas-contreras et al., 2013 ; Kenfack et al., 2018). Ces facteurs ont des effets négatifs sur la productivité et la santé animales provoquant ainsi une réduction significative des performances de reproduction (Abarikwu et al., 2010 ; Ngoula et al., 2017). Face à cette situation, deux principales alternatives peuvent être envisagées, il s'agit notamment de l'utilisation de molécules médicamenteuses (Lue, 2000) d'une part et l'usage des plantes dites naturelles d'autre part (OMS, 2002 ; Gurib-Fakim, 2006). La première option, malgré son efficacité avérée et scientifiquement prouvée,

est difficilement accessible en raison du coût élevé pour une grande partie de la population africaine. Par conséquent, la majorité de la population a recours à l'exploitation du potentiel thérapeutique des recettes issues des plantes de nombreuses espèces de la pharmacopée locale dont les vertus sont bien connues dans nos sociétés (Tchoffo et al., 2017 ; Tchoffo et al., 2018). Ainsi, les plantes n'ayant pas fait l'objet d'études dans le domaine de la pharmacopée locale sont aussi répertoriées, c'est le cas de *Pausinystalia yohimbe*. Espèce des grandes forêts de l'Afrique Centrale appartenant à la famille des Rubiaceae (Adjanohoun, 1988) ; *P. yohimbe* est traditionnellement réputée depuis des siècles pour ses vertus aphrodisiaque et vasodilatatrice puissantes (Wilks et al., 2000 ; Sabna et al., 2013). Les travaux antérieurs (Ikebuaso et al., 2012 ; Odigie et al., 2014 ; Ogwo et al., 2016) sur deux espèces du genre *Pausinystalia* soulignent l'effet de : l'extrait aqueux des écorces de *P. macroceras* sur les fonctions testiculaires, l'extrait éthanolique de *P. yohimbe* sur la qualité des spermatozoïdes chez le rat et l'activité aphrodisiaque. Des études ont montré chez le rat mâle Wistar, les effets de l'extrait aqueux des écorces de tronc de *P. yohimbe* sur l'activité androgénique, la qualité de la semence et les performances de reproduction (Akassa et al., 2019). La présente étude s'inscrit dans l'amélioration de la productivité des poules et a été réalisée dans le but d'évaluer les potentialités pharmacologiques de l'extrait aqueux des

écorces de tronc de *P. yohimbe* sur la productivité chez les poules locales âgées.

MATERIELS ET METHODES

Matériel Végétal

Les écorces de tronc de *P. yohimbe* (figure 1) en provenance de la forêt du Mayombe dans le département du Niari (République Congo) ont été fournies par les vendeurs du marché Total de Brazzaville. L'identification a été faite à l'Institut National de Recherche en Sciences Exactes et Naturelles (I.R.S.E.N.) par comparaison avec l'échantillon de référence de l'Herbier national immatriculé sous le numéro 15694-2009.



Figure 1 : Ecorces de tronc de *P. yohimbe*

Préparation de l'extrait aqueux de *P. yohimbe*

Les écorces de *P. yohimbe* ont été débitées en petits morceaux puis séchées au laboratoire à température ambiante (28 -30 °C) pendant 15 jours. Elles ont été ensuite pilées et broyées dans un mortier de manière à obtenir une poudre homogène. Cinquante (50) grammes de poudre ont été dissouts dans 500 ml d'eau distillée. La solution obtenue est ensuite mélangée sous agitateur magnétique (model L-73) pendant 48 heures. Le macéré est filtré à l'aide d'un papier filtre (papier Whatman n°3) et du coton hydrophile. Le filtrat a été concentré dans un bain marie thermostaté à 55°C pendant 4 jours, ce qui a permis d'obtenir 3,5 g d'extrait sec (soit un rendement de 7%) de couleur marron qui ont été conservés à + 4°C au réfrigérateur pour des tests pharmacologiques (Akassa et al., 2019).

Matériel Animal

Les coqs et poules âgés de plus d'un an (environ 13-16 mois) et de poids compris entre 1,2 -1,5 kg ont été utilisées pour évaluer les potentialités pharmacologiques de la plante. Ces animaux (figures 2 et 3), en provenance de la ferme traditionnelle de Baongo (Brazzaville-République du Congo) ont été nourris à base de l'aliment ponte fabriqué par la coopérative AGRO4 dont la composition chimique se caractérise comme suit : E = 2800 kcal, PB = 18% et Ca = 3 %.

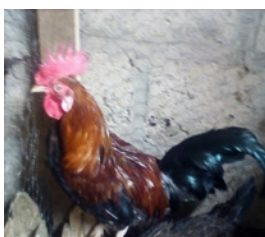


Figure 2 : Coq



Figure 3 : Poule

Méthode

Effets de l'extrait aqueux de *Pausinystalia yohimbe* sur la productivité des poules locales

Pour conduire cette expérimentation, 32 oiseaux dont 16 coqs et 16 poules ont été répartis en quatre (4) lots de huit (8) animaux (4 mâles et 4 femelles) et ont reçu différents traitements :

- Lot1 (8) : 0,5 ml d'eau distillée/100g ;
- Lot2 (8) : 3,6 mg/kg /im de l'énanthate de testostérone (molécule de référence)
- Lot3 (8) : 100 mg/kg/po de l'extrait aqueux de *P. yohimbe* ;
- Lot4 (8) : 250 mg/kg/po de l'extrait aqueux de *P. yohimbe*.

Pendant un mois, seuls les mâles ont reçu l'extrait aqueux de *P. yohimbe* (100 et 250 mg/kg). Ensuite, chaque mâle placé dans des cages individuelles a été accouplé à une femelle.

Ainsi, les taux de ponte et de fertilité des poules locales ont été déterminés par les formules proposées par Ouattara et al. (2012) et Tchoffo et al. (2018).

Effet de l'extrait aqueux de *P. yohimbe* sur le taux de ponte

Pour pouvoir suivre l'évolution de la production des œufs, des fiches de collectes de données ont été confectionnées afin de disposer journalièrement des informations par rapport à ce paramètre zootechnique. Le taux de ponte (Intensité de ponte) est la production journalière pour 100 poules, ce paramètre est déterminé selon la formule suivante:

$$\text{Taux de ponte} = \frac{\text{Nombre des œufs /jour}}{\text{Nombre total des poules logées}} \times 100 \text{ (Ouattara et al., 2012)}$$

Effet de l'extrait aqueux de *P. yohimbe* sur le taux de fertilité

La fertilité d'un coq se définit comme l'aptitude de celui-ci à réaliser un cochage réussi, mais surtout à déposer une semence capable de féconder l'ovule (Tadondjou et al., 2014). Elle est déterminée par la relation ci-après :

$$\text{Taux de fertilité} = \frac{\text{Nombre des œufs fécondés}}{\text{Nombre total des œufs incubés}} \times 100 \text{ (Tchhoffo et al., 2018)}$$

Il est à noter que, les œufs fécondés ont été diagnostiqués par la technique de mirage qui consiste à les observer par transparence à l'aide d'un appareil lumineux appelé mire-œuf, dans le but d'éliminer les œufs non fécondés (œufs clairs) et ceux dont l'embryon serait mort. Cette opération a été réalisée en deux périodes : après une semaine d'incubation (6^{ème} - 7^{ème} jours) et aux 17^{ème} - 18^{ème} jours d'incubation.

Analyse statistique des données

Le test Z a été utilisé pour comparer les différentes proportions entre les groupes « essais » aux groupes « contrôles ». Les données collectées ont été analysées à base du logiciel R version 4, avec $p \leq 0,05$ comme seuil de significativité.

Résultats

Effets de l'extrait aqueux de *P. yohimbe* sur la productivité des poules locales

Les effets de l'extrait aqueux de *P. yohimbe* sur la productivité des poules locales sont résumés dans le tableau I. Les résultats montrent que, l'administration par voie orale de l'extrait aqueux de *P. yohimbe* (100 et 250 mg/kg) chez les mâles accouplés aux poules locales provoque une augmentation non significative ($P > 0,05$) des taux de ponte chez les femelles (27% et 31%, respectivement) par rapport au lot témoin (dont le taux de ponte est de 23%). Le lot qui a reçu l'Enanthate de testostérone, produit de référence a donné un taux de ponte de 34% contre 23% chez les témoins traités à l'eau distillée. Par ailleurs, l'administration de l'extrait aqueux de *P. yohimbe* aux doses de 100 et 250 mg/kg provoque une augmentation des taux de fertilité (36 % et 90%, respectivement) par rapport au lot témoin dont le taux de fertilité est de 26%. Cependant, l'augmentation du taux de fertilité n'a été significative ($p < 0,05$) qu'à la dose de 250 mg/kg et cette augmentation est comparable à la molécule de référence.

Tableau I : Effets de l'extrait aqueux de *P. yohimbe* sur la productivité des poules locales

Paramètres de Productivité	Treatments			
	Eau distillée (0,5ml/100g)	Enanthate de estostérone (3.6mg/kg)	<i>P. yohimbe</i> (100 mg/kg)	<i>P. yohimbe</i> (250mg/kg)
Taux de ponte	23%	34 % ns	27 % ns	31 % ns
Taux de fertilité	26%	93 % *	36 % ns	90 % *

DISCUSSION

Pour valoriser les potentialités pharmacologiques de l'extrait aqueux de *Pausinystalia yohimbe* confirmées scientifiquement au laboratoire, une étude d'évaluation des potentialités de l'extrait aqueux des écorces de tronc de *P. yohimbe* sur la productivité des poules locales a été réalisée. Les résultats de cette étude ont montré que l'administration de l'extrait de *P. yohimbe* aux doses de 100 et 250 mg/kg chez les mâles a entraîné une augmentation non significative du taux de ponte chez les femelles accouplées aux mâles traités à l'extrait. Ces résultats indiquent que les substances androgéniques présentes dans l'extrait pourraient avoir des effets sur le taux de ponte chez les poules locales. Ils contredisent ceux obtenus par Ouattara et al. (2007, 2012) qui ont observé une augmentation significative du taux de ponte chez les pondeuses traitées à l'extrait aqueux de *Thonningia sanguinea* (THOS). Cette différence pourrait être attribuée à l'âge, la race et les facteurs environnementaux. En effet, dans la présente étude, les expériences ont concerné des sujets âgés, de race locale et élevés dans un environnement différent. Cependant, des travaux antérieurs ont montré que la production des œufs varie en fonction des facteurs endogènes et exogènes (Sauveur, 1988 ; Yahav, 2009 ; M'baiasbé et al., 2002).

Les résultats de la présente étude sont différents de ceux observés par Kakengi et al. (2007) et Houndonougbo et al. (2012) qui ont noté une baisse significative des taux de ponte chez les poules locales et pondeuses traitées respectivement à

l'extrait de *Thonningia sanguinea* (THOS) et avec les feuilles séchées de *Manihot esculenta*. Ce qui serait probablement dû aux différentes espèces végétales et techniques d'extraction utilisées. Les résultats similaires ont été également observés par Guedou et al. (2018) chez les poules pondeuses nourries avec des aliments à base de différentes variétés de grains de maïs. Les données de notre étude suggèrent que, l'extrait aqueux de *P. yohimbe* pourrait avoir des effets stimulateurs sur la production des œufs des poules locales. Il a été rapporté que les androgènes dont la principale hormone est la testostérone sont également produits par les ovaires et contribuent à la synthèse des œstrogènes. Par conséquent, ils stimulent la production des ovules (Ganong, 2005). Par ailleurs, une évaluation directe des potentialités androgéniques de la plante sur les performances de reproduction chez les femelles serait indispensable pour approfondir cette étude. Concernant le taux de fertilité, les résultats observés montrent que l'administration de l'extrait aqueux de *P. yohimbe* par voie orale aux doses étudiées (100 et 250 mg/kg), a provoqué une augmentation significative de taux de fertilité dans le lot qui a reçu la dose 250 mg/kg et est sans variation significative dans le lot ayant reçu la dose de 100 mg/kg.

L'amélioration du taux de fertilité indiquerait que les substances androgéniques seraient responsables des effets observés au cours de cette étude. Ainsi, Tadondjou et al. (2014) ont rapporté que la fertilité d'un coq est non seulement basée sur sa capacité à produire une semence de bonne qualité, mais également sur sa capacité à réaliser un cochage réussi. Ces résultats corroborent ceux obtenus chez les rats (Akassa et al., 2019) et sont relativement similaires à ceux obtenus par Tadondjou et al. (2014) et Tchoffo et al. (2018) qui ont observé des augmentations significatives des taux de fertilité respectivement chez les coqs locaux du Cameroun et les caillies mâles traitées à l'huile essentielle. Ils sont également proches de ceux obtenus par Bah et al. (2001) chez les poules locales du Nigéria. L'amélioration du taux de fertilité des coqs accouplés aux femelles serait donc attribuée aux potentialités aphrodisiaque, androgénique, spermatogénique et antioxydante de la plante, ce qui est prouvée par les travaux de Akassa et al., (2019). L'augmentation des paramètres de productivité observée chez la poule locale justifie les potentialités pharmacologiques de l'extrait aqueux de *P. yohimbe*.

CONCLUSION

Cette étude a montré que l'extrait aqueux de *P. yohimbe* a amélioré la productivité chez la poule locale. Ce qui confirme les potentialités pharmacologiques de la plante. Ainsi, la valorisation de l'extrait aqueux de *P. yohimbe* en production animale surtout en aviculture constituerait un intérêt économique pour les éleveurs. Par ailleurs, pour compléter cette étude des travaux complémentaires sont nécessaires pour préciser les effets de l'extrait aqueux de *P. yohimbe* sur les performances de croissance (gain moyen quotidien, consommation alimentaire individuelle, indice de consommation) et de reproduction (taux d'incubation, taux de mortalité embryonnaire, taux d'éclosion et la qualité des œufs) de la poule locale.

REFERENCES

- 1- Abarikwu S.O., Adesiyani A.C., Oyeloja T.O., Oyeyemi M.O. & Farombi E.O., 2010. Changes in sperm characteristics and induction of oxidative stress in the

- testis and epididymis of experimental rats by a herbicide, atrazine. *Arch Environ Contam Toxicol* 58: 874-882.
- 2- Adjanohoun E.J., Ahyi M.R.A., Ake.assi L. & Coll., 1988. Médecine traditionnelle et pharmacopée : Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques en République Populaire du Congo. Rapport. A.C.C.331.p.
 - 3- Akassa H., 2019. Effets aphrodisiaque et androgénique de l'extrait aqueux des écorces de tronc de *Pausinystalia yohimbe* K.Schum. (Rubiaceae) chez le rat wistar. Thèse de doctorat unique. Université Marien Ngouabi, Congo 106 p.
 - 4- Akassa H., Makemba Nkounkou G.S., Nkoua Badzi C., Etou Ossibi A.W., Tamboura H.H., Abena A.A., 2019. Effets de l'extrait aqueux des écorces de tronc de *pausinystalia yohimbe* sur la qualité de la semence et les performances de reproduction chez le rat mâle wistar. *International Journal of Multidisciplinary and Current Reasearch* 7 : 732-740.
 - 5- Akassa H., Ondélé R., Peneme B.M.L, Etou Ossibi A.W, Morabandza C.J, Tamboura H.H., Abena A.A., 2019. Activité aphrodisiaque et étude du mécanisme d'action de l'extrait aqueux des écorces de tronc de *Pausinystalia yohimbe* kschum (Rubiaceae) chez le rat wistar. *Journal of animal and plant Sciences* 39 (1) : 6372-6383.
 - 6- Akassa H., Peneme B.M.L, Ondélé R, Etou Ossebi A.W., Tamboura H.H., Abena A.A., 2019. Androgenic activity of the aqueous extract of the stem barks of *Pausinystalia yohimbe* kschum (Rubiaceae) in wistar rats. *European Journal of Biotechnology and Bioscience* 7 (4): 83-87.
 - 7- Bah G.S., Chaudhari S.U.R. & Al-min J.D., 2001. Semen characteristics of of local breeder cock in the sahel region of Nigéria. *Revue elev.Méd. Vét. Pays trop.* 54 (2) : 153- 158.
 - 8- Englebregt M.J.T., Van Weissenbruch M.M., Popp-Snijders C., Lips P. & Delemarre - Van de WaaL, H.A., 2001. Body mass index, body composition and leptin at onset of puberty in male and female rats after intrauter in growth retardation and after early post food restriction. *Pediatr.Res.* 50: 474 - 478.
 - 9- Ganong W., 2005. Physiologie médicale. Paris, De Boeck Université, 849 p.
 - 10-Guedou M.S.E., Kouato G.O., Houndonougbo M.F., Chrysostome C.A.A.M. & Mensah G.A., 2018. Performance de ponte et qualité des œufs de poules pondeuses nourries avec des aliments à base de différentes variétés de grains de maïs. *Int. J.Biol. Chem. Sci.* 12 (6): 2846- 2855.
 - 11-Gurib-Fakim A., 2006. Medicinal plants: traditions of yesterday and drugs of tomorrow. *Mol Aspects Med.* 27(1):1-93.
 - 12-Hansen J.C., Deguchi Y., 1996. Selenium and fertility in animals and man. *Acta Vet Scand.* 37 (1): 19-30.
 - 13-Houndonougbo M.F., Chrysostome C.A.A.M. & Houndonougbo V.P., 2012. Performances de ponte et qualité des œufs des poules pondeuses ISA Brown alimentées avec des rations à base de feuilles séchées de manioc (*Manihot esculenta*, Crantz). *Int.J.Biol. Chem. Sci.* 6 (5) : 1950 – 1959.
 - 14-Ikebuaso A.D., Yama O.E., Duru F. I. O., Oyebadejo S.A., 2012. Experimental Testicular Torsion in a Rat Model: Effects of Treatment with *Pausinystalia Macroceras* on Testis Functions. *J. Reprod. Infertil.* 13 (4): 218-224.
 - 15-Kakengi A.M.V., Kaijage J.T., Sarwat S.V., Mutayoba S.K., Shem M.N., Fujihara T., 2007. Effect of *moringa oleifera* leaf meal as a substitute for sunflower seed meal on performance of laying hens in Tanzania. *Livestock Research for rural Developpement*, 19 (8) online.
 - 16-Kenfack A., Akono N.E., Ngoula F., Nounamo J.G.A., Kamtchouing P., Tchoumboue J., 2018. Post Exposure Effects of Propoxur (Agricultural Pesticide) on Male Fertility in Wistar Rat. *Iranian Journal of Toxicology* 12 (3) :21-27.
 - 17-Lue T.F., 2000. Erectile dysfunction. *The New England Journal of Medecine* 342: 1802-1813.
 - 18-M'baiasbé Y.J., Touré K., Guédé- Guina F., 2002. Evaluation d'une action thérapeutique de THOS, un antisalmonellaire naturel, sur les salmonelloses aviaires. *Afri.Bio.Med.* 7 (3): 32 – 35.
 - 19-Miranda-Contreras L., Gómez-Pérez R., Rojas G., Cruz I., Berrueta L., Salmen S., 2013. Occupational exposure to organophosphate and carbamate pesticides affects sperm chromatin integrity and reproductive hormone levels among Venezuelan farm workers. *J Occup Health* 55 (3):195-203.
 - 20-Ngoula F., Guemdjo T.M., Kenfack A., Tadondjou C.D., Nouboudem S. Ngoumtsop H., Tsafack B., Tegua A., Kamtchouing P., Galeotti M., Tchoumboue J., 2017. Effects of heat stress on some reproductive parameters of male cavie (*Cavia porcellus*) and mitigation strategies using guava (*Psidium guajava*) leaves. *Journal of Thermal Biology* 64: 67-72.
 - 21-Odigie B., Osula F.O., 2014. Sub-acute hepatotoxicity of *pausinystalia yohimbe* bark extract (burantashi) in male albino rats (rattus novergicus) *Nigerian Journal of Gastroenterology and Hepatology.* 6 (1-2): 13-19.
 - 22-Ogwo E.U., Osim E.E., Nwankwo A.A., Ijioma S.N., 2016. Semen Quality in Male Albino Rats Fed with Various Concentrations of *Pausinystalia Yohimbe* Bark Powder (Burantashi). *Journal of Medical and Dental Science Research* 3:16-24.
 - 23-O.M.S., 2002. Stratégies de l'OMS pour la médecine traditionnelle pour 2002-2005.Organisation Mondiale de la Santé, Genève.65p.
 - 24-Ouattara K., Coulibaly A., N'guessan J.D., Guede-Guina & Djaman A.J., 2007. Effets de *Thonningia sanguinea* (THOS) sur la qualité des œufs et le taux de ponte des poules au cours d'une Salmonellose expérimentale A *Salmonella enterica Serotype Enteritidis Lysotype* 6. *Agronomie Africaine* 19 (1) : 21- 28.
 - 25-Ouattara K., Doumbia I., Founzegue Coulibaly A., Kouakou S.K., N'guessan J.D., 2012. Influence de *Thonningia sanguinea* (THOS) sur la productivité d'un élevage de poules pondeuses. *Int.J.Biol. Chem. Sci* 6 (5) : 1960- 1969.
 - 26-Sabna K., Shahid H., Ansari & Javed., 2013. Exploring scientifically proven herbal aphrodisiacs. *Pharmacogn*