

Données préliminaires sur le bouturage de *Cola acuminata* (P. Beauv.) Schott & Endl. (Malvaceae) dans le Sud Ubangi (République Démocratique du Congo)

[Preliminary data on the cutting of *Cola acuminata* (P. Beauv.) Schott & Endl. (Malvaceae) in the Sud Ugangi (Democratic Republic of the Congo)]

Jean Bernard Z. Bosanza¹, Michel M. Mongeke¹, Gaby T. Kalombo¹, Benjamin N. Bedi¹, Ruphin D. Djolu², and Koto-te-Nyiwa Ngbolua²⁻³⁻⁴

¹Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques (ISEA) de Bokonzi, B.P. 67 Gemena, Sud-Ubangi, RD Congo

²Département des Sciences de l'Environnement, Université de Gbadolite, B.P. 111 Gbadolite, Nord-Ubangi, RD Congo

³Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université de Kinshasa, BP. 190 Kinshasa XI, RD Congo

⁴Institut Supérieur Pédagogique d'Abumombazi, Nord Ubangi, RD Congo

Copyright © 2017 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The aim of the present study was to evaluate the influence of the cuttings site and the age/state of the branch on the cuttings of the cola tree in the optics of its domestication (ex situ conservation). To this end, plagiotropic and orthotropic branches having each one three nodes, equipped well were divided like cuttings and were placed in polyethylene bags containing a substrate based on a mixture of black cotton soil, chicken dejection and sawdusts broken up well. The results of this study indicate that 70 days after cuttings, on average 73% of the cuttings began again. However, after 90 days, the rate of survival recorded was 58.4%. Compared to the site of the cuttings, the best results were obtained with the cuttings taken on the orthotropic branches compared to the plagiotropic branches. Compared to the state of the branch, the best results were obtained with the cuttings taken on the semi-ripened branches. Thus, the site of the cuttings and the age/state of the branch are parameters which condition the success of the cuttings of wild fruit trees such as the cola tree. It would be thus desirable that a study is carried out in order to evaluate the influence of the phyto-hormones on the cuttings of semi-ripened orthotropic branches.

KEYWORDS: Wild fruit-lofts plants, *Cola acuminata*, domestication, cutting, sustainable development.

RESUME: La présente étude avait pour but d'évaluer l'influence de l'emplacement des boutures et l'âge/état du rameau sur le bouturage du kolatier dans l'optique de sa domestication et de sa conservation ex situ. A cet effet, des rameaux plagéotropes et orthotropes ayant chacun trois nœuds, bien habillés ont été sectionnés comme boutures et placés dans des sachets en polyéthylène contenant un substrat à base d'un mélange de terre noire, de sciure de bois bien décomposée et de fientes de poules. Les résultats de cette étude indiquent que 70 jours après bouturage, en moyenne 73% des boutures ont repris. Cependant, après 90 jours, le taux de survie enregistré a été de 58,4%. Par rapport à l'emplacement des boutures, les meilleurs résultats ont été obtenus avec les boutures prélevées sur les rameaux orthotropes comparativement aux rameaux plagéotropes. Par rapport à l'état du rameau, les meilleurs résultats ont été obtenus avec les boutures prélevées sur les rameaux semi-aoûtés. Ainsi, l'emplacement des boutures et l'âge/état du rameau sont des paramètres qui conditionnent le succès du bouturage des arbres fruitiers sauvages tel que le kolatier. Il serait donc souhaitable qu'une étude plus approfondie soit réalisée en vue d'évaluer l'influence des phytohormones sur le bouturage de rameaux orthotropes semi-aoûtés.

MOTS-CLEFS: Plantes fruitiers sauvages, *Cola acuminata*, domestication, bouturage, développement durable.

1 INTRODUCTION

En Afrique, plus de 80% de la population recourent à la médecine traditionnelle en utilisant les plantes médicinales pour résoudre le problème de santé primaire [1-5]. L'utilisation des plantes médicinales pour divers problèmes de santé serait soutenue par le choix, mais aussi du fait de la pauvreté grandissante des populations qui n'ont pas accès aux médicaments modernes à cause de leurs coûts très onéreux [6-10]. La domestication de ces espèces végétales permet leur conservation et leur valorisation. Le continent africain abrite quelque 3000 espèces d'arbres sauvages dont plusieurs centaines d'entre eux sont en pleine domestication. Cette domestication vise multiplier les arbres aux caractéristiques économiques et/ou médicinales observées à l'état sauvage [11]. Très prisés en Afrique et en Amérique, les kolatiers sont actuellement connus un peu partout dans le monde. Ce sont des arbres touffus, d'une dizaine de mètres de hauteur, qui produisent des fruits d'environ 8 cm de long et pouvant peser jusqu'à 2 kg, contenant les graines communément appelées 'noix de cola' [12].

Croquées ou râpées pour lutter contre la fatigue, le sommeil et la faim, les noix de cola sont caractérisées par une grande amertume. Elles sont utilisées pour leurs propriétés aphrodisiaques. Les propriétés stimulantes de noix de kola sont attribuées à la présence de caféine (environ 2%) dont l'action est modifiée par la présence de catéchols qui la rendent moins brutale et plus prolongée que celle de l'alcaloïde pur [13]. En outre, elle contient des traces de théobromine et de kolanine (un stimulant cardiaque), 9% de protéines, 2% de lipides, 2% de fibres et de 74% de glucides [12]. La plante est connue pour ses propriétés antimicrobiennes et anticancéreuses. La richesse de ses noix en acide tannique permet de précipiter un certain nombre de toxines en prévenant leur absorption d'où leur utilisation comme antidotes en médecine traditionnelle [14].

Cet arbre fruitier sauvage possède un haut pourcentage d'autogamie permettant sa reproduction par graines. Cependant, le cycle biologique normal est long nécessitant ainsi de nombreuses années en vue d'obtenir des résultats appréciables, étant donné que les semences commencent à produire cinq à six ans après la plantation voire même après 20 ans selon les conditions du milieu. En outre, la régénération à partir des graines peut conduire à la variation génétique intra-spécifique (hétérogénéité) de descendants [15]. Il est dès lors opportun d'envisager la réduction du cycle biologique en recourant à un mode de multiplication simple. A cet effet, en se basant sur l'expérience des essais sur quelques essences [11], nous avons cherché à mettre au point une technique de bouturage adapté aux conditions locales de Kungu (Sud Ubangi, République démocratique du Congo).

Dans certaines régions d'Afrique, la multiplication végétative d'arbres et arbustes médicinaux a été réalisée avec grand succès, c'est le cas notamment des espèces qui présentent des difficultés de reproduction par voie sexuée du fait de quantités insuffisantes de graines disponibles ou de facultés germinatives trop faibles. En outre, bien que la reproduction de ligneux par voie sexuée soit le mode de propagation préférentiellement préconisé pour la conservation de l'environnement et la richesse de sa biodiversité, la multiplication par graines demeure aléatoire pour de nombreuses communautés rurales [11]. C'est le cas notamment du kolatier qui pourrait par bouturage donner des résultats escomptés. Les plantes issues du bouturage présentent en outre l'avantage de reproduire fidèlement les caractères de pied mère. Cette technique permet donc de produire un grand nombre de plantes génétiquement identiques (clones) et de réduire le temps nécessaire à un arbre pour atteindre la maturité et porter des fruits. La présente étude vise à régénérer le kolatier à partir des plants issus des boutures prélevées sur les rameaux plagéotropes ou orthotropes. La domestication d'un tel arbre fruitier sauvage dans un milieu rural tel que la cité de Bokonzi permettrait d'accroître le revenu de la population locale.

Dans la présente étude nous avons poursuivi trois objectifs spécifiques qui ont consisté à déterminer respectivement le taux de débourrement des boutures mis en place pour chaque traitement 35 jours après bouturage, le taux de reprise des boutures après 70 jours de bouturage et le taux de survie des plants issus de ces boutures 90 jours après bouturage.

2 MILIEU, MATERIEL ET METHODES

2.1 MILIEU D'ÉTUDES

L'essai a été mis en place dans le site expérimental de l'Institut Supérieur d'Etudes Agronomique (ISEA) de Bokonzi situé dans le territoire de Kungu (Province du Sud Ubangi, République Démocratique du Congo). Les coordonnées géographiques du site enregistrées à l'aide d'un appareil GPS (marque etrex) sont : 2°24' de latitude Nord, 18° 39' de longitude Est et 351 m d'altitude. Le climat est du type AW3 selon la classification de Koppen avec une température moyenne de l'ordre de 24° à 26 °C [16]. Au cours de l'essai, les quantités mensuelles de pluies enregistrées sont reprises dans le tableau 1.

Tableau 1. Hauteur mensuelle de pluies au cours de l'expérimentation (année : 2016)

Mois	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre
Hauteur (mm)	147.8	230.2	157	232.1	158.1	213.2	259.4

2.2 MATÉRIEL VÉGÉTAL

Le matériel végétal utilisé dans cette étude est constitué de boutures de *Cola acuminata* et se trouvant à l'état sylvestre. Cette espèce possède des graines de couleur rousse avec au moins six cotylédons. C'est un arbre touffu, d'une dizaine de mètres de hauteur, à fleurs jaunes et à feuilles persistantes, courbées et tordues avec un apex long et pointu, longues de 15 à 20 cm, oblongues, coriaces et pointues aux deux extrémités [17]. L'écorce est vert foncé, rugueuse et, avec l'âge, s'écaille en petits carrés. Les branches poussent vers le bas, de bas en haut et pendent en formant une cime étalée. Le feuillage se trouve en général à l'extrémité des branches et touchent presque la terre [12].

2.3 MÉTHODES

Considérant que chez certaines plantes stimulantes comme le caféier, le cacaoyer et le théier, le bouturage se fait avec des branches non aoûtées (non lignifiées), l'âge ou état des rameaux (aotés et semi-aotés) et leur emplacement sur la tige (plagétropes et orthotropes), nous avons alors choisi ces paramètres comme critères pour le choix des boutures. Les boutures suivantes ont alors été utilisées: bouture de rameaux orthotropes aoûtés (BROA) ; boutures des rameaux orthotropes semi-aotés (BROSA) ; boutures des rameaux plagéotropes aoûtés (BRPA) et boutures des rameaux plagéotropes semi-aotés (BPSA). Disposés en trois répétitions, chaque répétition comporte quatre rangées de cinq sachets en polyéthylène (figure 1) correspondant aux traitements étudiés, soit un total de 60 sachets.



Figure 1 : Dispositif expérimental

Au total soixante boutures prélevées sur un kolatier à l'état sylvestre à raison de quinze boutures par traitement. Les rameaux sont sectionnés tôt dans la matinée et la base des rejets est plongée dans l'eau contenue dans un récipient au cours de la préparation des boutures. Ces rameaux sont sectionnés en bouture ayant chacune trois nœuds et bien habillée : les feuilles basales sont éliminées tandis que les autres sont réduites de moitié ou de 2/3 selon leur grandeur. Le substrat a été composé d'un mélange de 40% terre noire, 35% de sciure de bois bien décomposé et 25% de fientes de poules. Ce substrat, contenu dans des sachets en polyéthylène (ayant des trous pour le drainage) est maintenu humide par les fréquents arrosages tout au long de l'expérimentation. Un écran constitué d'un hangar couvert par du rameau, construit à 1,5m du sol, assure la protection des boutures en interceptant environ 50% des rayons solaires. Les boutures sont trempées dans une

solution de bouse un jour avant leur mise en place. Les paramètres observés ont concerné le débourrement des yeux dormants, la reprise des boutures, la survie et la mortalité des plants.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

Les figures 2 montre la photo d'un plant de kolatier (*Cola acuminata*) trois mois après bouturage et le fruit tandis que la figure 3 donne le taux de débourrement observé au 35ème jour après bouturage



Figure 2 : (gauche) Plant de kolatier (*Cola acuminata*) trois mois après bouturage ; (droite) fruit

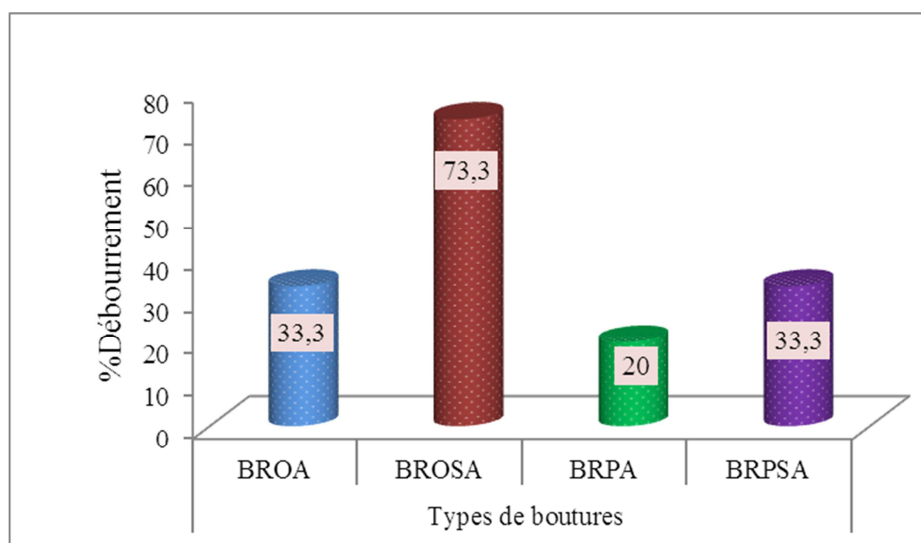


Figure 3 : Taux de débourrement observé au 35ème jour après bouturage en fonction de types de boutures

Il ressort de cette figure une différence significative ($p < 0.5$) de germination entre BROA ou BRPSA, BROSA et BRPA. Pour l'ensemble de l'expérimentation, le taux moyen est de 40%. Les boutures semi-aoûtées ont montré un taux moyen de débournement de 53,3% : les boutures des rameaux orthotropes présentent particulièrement un taux de débournement plus élevé (73,3%) que les rameaux plagéotropes (33,3%). Quant aux boutures aoûtées, les valeurs de cet indicateur sont faibles : 20% et 33,3% respectivement pour les boutures plagéotropes et les bouture orthotropes.

La figure 4 donne le taux de débournement et de reprise 75 jours après bouturage.

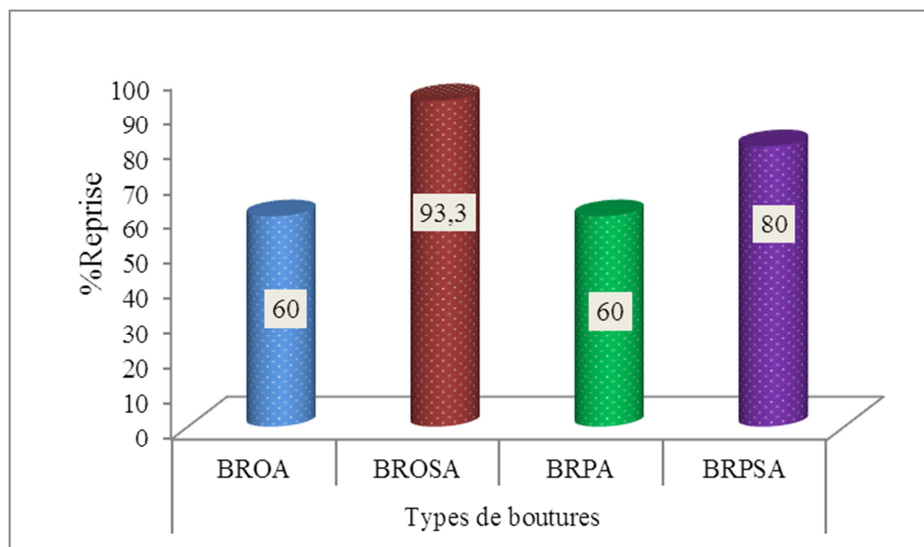


Figure 4 : Taux de débournement et reprise observé au 70ème jour après bouture en fonction de types de boutures

Il ressort de la figure 4 que soixante-dix jours après le bouturage, 73% des boutures ont repris. Les boutures semi-aoûtées ont donné des valeurs moyennes supérieures à celles aoûtées (86,7% contre 60,0%). Les rameaux orthotropes semi-aoûtés donnent un taux de 93% suivis de plagéotropes semi-aoûtés (80%). Ce qui correspond à la fourchette de pourcentage de reprise chez le théier estimé généralement à 80-100% [18]. Les boutures plagéotropes aoûtées et les bouture orthotropes aoûtées présentent des valeurs équivalentes (60%).

La figure 5 donne le taux de survie 90 jours après bouturage.

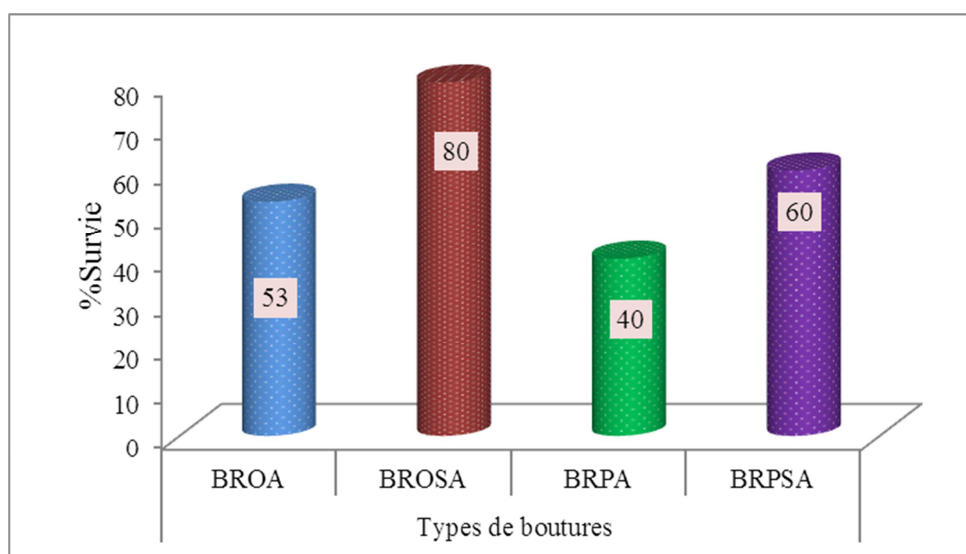


Figure 5 : Taux de survie des plants au 90ème jour après bouturage en fonction de types de boutures

Comme on peut le constater sur la figure 5 qui donne le pourcentage de survie des plants au 90ème jour après bouturage, le taux moyen a été de 58,4%. Les boutures semi-aoûtées ont donné des valeurs moyennes de 70% (soit 80% pour les boutures orthotropes et 60% pour les boutures plagéotropes). Par contre, les boutures aoûtées ont donné un taux moyen de 47,7% tandis que les boutures orthotropes ont donné une valeur légèrement supérieure aux boutures plagéotropes (soit 50% contre 40%). Ces résultats montrent qu'au 90ème jour après bouturage, le taux de mortalité est élevé, de l'ordre de 41,7% en moyenne pour l'ensemble des essais effectués. Ainsi, on peut remarquer que quel que soit leur emplacement, les boutures semi-aoûtées ont donné un bon résultat par rapport aux boutures aoûtées. Aussi, malgré leur état, les boutures orthotropes sont meilleures que les boutures plagéotropes. A cet effet, les boutures de rameaux orthotropes semi-aoûtés (BROSA) ont donné les meilleurs résultats par rapport aux paramètres analysés notamment le débourrement, la reprise et la survie des plants.

Le bassin du Congo fait partie des plus grands biomes/écosystèmes forestiers tropicaux les plus importants au niveau mondial et les plus riches en termes d'abondance et de diversité d'espèces tant animales que végétales [19-23]. Cependant, la destruction inconsidérée des ressources naturelles et l'explosion démographique constituent les causes primordiales de dégradation de cet écosystème. Dans le cas particulier de la République Démocratique du Congo, deuxième pays forestier tropical au monde avec 155 millions ha des forêts dont 69% des forêts denses humides (60% des forêts du bassin du Congo et près de 10% des forêts tropicales humides de la planète), on note de plus en plus que la superficie des formations denses diminue au profit de celles de forêts claires, des jachères, et des espaces cultivées (chaque année, près de 400.000 ha des forêts partent en fumée) [24]. Du fait de la dégradation des écosystèmes forestiers, il est important de conserver la biodiversité dans la perspective du développement durable tel que repris dans la convention sur la diversité biologique et ce, en vue d'une utilisation durable et d'un partage juste et équitable des avantages découlant de son exploitation. La domestication du kolatier permettrait de rendre disponible les noix de cola pour la population. En effet, il est bien établi en Afrique que les produits forestiers non lignés constituent une source de revenus non négligeable et fournissent de nombreux produits indispensables à l'alimentation et la santé en milieu rural. A ce titre, ils constituent un instrument efficace de lutte contre la pauvreté [25].

4 CONCLUSION ET SUGGESTIONS

Le but de ce travail était de produire les plants à partir des boutures prélevées sur les rameaux plagéotropes ou orthotropes de kolatier afin de répondre bien aux besoins des producteurs intéressés à sa domestication. Il ressort de cette étude que les boutures de rameaux orthotropes semi-aoûtés ont donné les meilleurs résultats par rapport aux paramètres analysés (débourrement, reprise et survie des plants). En effet, le taux de débourrement et reprise de boutures 35 jours après bouturage est en moyenne de 40%. Ce taux, à 70 jours après bouturage a atteint 73%, et à 90 jours après bouturage, le taux de survie de 58,4%. Ainsi, l'emplacement des boutures et l'âge/état du rameau sont des paramètres qui conditionnent le succès du bouturage des arbres fruitiers sauvages. Il serait donc souhaitable qu'une étude plus approfondie soit réalisée en vue d'évaluer l'influence des phytohormones sur le bouturage de rameaux orthotropes semi-aoûtés.

REFERENCES

- [1] H.D. Neuwinger. African Traditional Medicine. Mepharm Scientific Publisher, Stuttgart, 2000.
- [2] K.N. Ngbolua, H. Rakotoarimanana, H. Rafatro, S.R. Urverg, V. Mudogo, P.T. Mpiana, D.S.T. Tshibangu. Comparative antimalarial and cytotoxic activities of two *Vernonia* species: *V. amygdalina* from the Democratic Republic of Congo and *V. cinerea* subsp *vialis* endemic to Madagascar. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, Vol. 5, no. 1, pp. 345-353, 2011b.
- [3] K.N. Ngbolua, N.R. Mubindikila, P.T. Mpiana, C.A. Masengo, R. Baholy, P.R. Fatiany, E.G. Ekutsu, Z.B. Gbolo. In vitro Assessment of Antibacterial and Antioxidant activities of a Congolese medicinal plant species *Anthocleista schweinfurthii* Gilg (Gentianaceae). *J. of Modern Drug Discovery and Drug Delivery Research*. V1I3, 20014a. DOI: 10.15297/JMDDR.V1I3.03.
- [4] K.N. Ngbolua, N.R. Mubindikila, P.T. Mpiana, D.S.T. Tshibangu, C.A. Masengo, K.W. Nzongola, R. Baholy, P.R. Fatiany. Phytochemical screening, Antibacterial and Antioxidant activities of *Anthocleista liebrechtsiana* Wild & T. Durand (Gentianaceae) originated from Democratic Republic of the Congo. *Journal of Advancement in Medical and Life Sciences* V1I3, 2014b. DOI: 10.15297/JALS.V1I3.04.
- [5] K.N. Ngbolua, T.T. Bishola, P.T. Mpiana, V. Mudogo, D.S.T. Tshibangu, K.N. Ngombe, E.G. Ekutsu, D.D. Tshilanda, Z.B. Gbolo, T.D. Mwanangombo, P.R. Fatiany, R. Baholy. Ethno-botanical survey, in vitro antisickling and free radical scavenging activities of *Garcinia punctata* Oliv. (Clusiaceae). *Journal of Advanced Botany & Zoology* V1I2, 2014e. DOI: 10.15297/JABZ.V1I2.04.

- [6] J.K. Kambale, K.N. Ngbolua, P.T. Mpiana, V. Mudogo, D.S.T. Tshibangu, R. Wumba, L.G. Mvumbi, L.R. Kalala, K.G. Mesia, E. Ekutsu. Evaluation in vitro de l'activité antifalcémiant et effet antioxydatif des extraits d'*Uapaca heudelotii* Baill. (Euphorbiaceae). *Int. J. Biol. Chem. Sci.* Vol. 7, no. 2, pp. 523-534, 2013.
- [7] K.N. Ngbolua, D.S.T. Tshibangu, P.T. Mpiana, O.S. Mihigo, B.K. Mavakala, C.A. Masengo, L.C. Muanyishay. Anti-sickling and antibacterial activities of Some Extracts from *Gardenia ternifolia* subsp. *jovis-tonantis* (Welw.) Verdc. (Rubiaceae) and *Uapaca heudelotii* Baill. (Phyllanthaceae). *Journal of Advances in Medical and Pharmaceutical Sciences* Vol. 2, no. 1, pp. 10-19, 2015.
- [8] K.N. Ngbolua, T.T. Bishola, P.T. Mpiana, V. Mudogo, D.S.T. Tshibangu, K.N. Ngombe, E.G. Ekutsu, B.Z. Gbolo, N.O. Kabena. Ethno-pharmacological survey, in vitro antisickling and free radical scavenging activities of *Carapa procera* DC. stem bark (Meliaceae). *Nova Journal of Medical and Biological Sciences* Vol. 2, no. 2, pp. 01-14, 2014.
- [9] P.T. Mpiana, F.M. Misakabu, J.M. Kitadi, K.N. Ngbolua, D.S.T. Tshibangu, B.K. Lombe, P.V. Tsalu, E.K. Atibu, B.Z. Gbolo, C.L. Muanyishay. Antisickling activity and physico-chemical stability of anthocyanin extracts from *Hypoxis angustifolia* Lam. (Hypoxidaceae) bulbs. M. Noboru (Ed.), in: *Anthocyanins: Occurrence, Structure, Biosynthesis and Health benefits Based on their Evidences of Phytochemicals in Vegetables and Fruits*, NOVA Science Publishers, Inc., New York, USA, 2014; Vol. 2, pp: 97-113.
- [10] P.T. Mpiana, V. Mudogo, D.S.T. Tshibangu, K.N. Ngbolua, E.K. Atibu, E.K. Kitwa, A.B. Kanangila, L.K. Makelele. Activité antifalcémiant et thermodégradation d'une fraction d'anthocyanes extraits de *Zizyphus mucronata*, *Ann. Afr. Med.* Vol. 2, no. 2, pp. 91-97, 2009.
- [11] Q. Meunier, R. Bellefontaine, O. Monteuis. La multiplication végétative d'arbres et arbustes médicinaux au bénéfice des communautés rurales d'Ouganda. *Bois et forêts des tropiques*, Vol. 295, no. 2, pp. 65-76, 2008.
- [12] P. Latham & K.M. Konda. Quelques plantes utiles du Bas-Congo, province, République Démocratique du Congo. Deuxième édition : 330p. 2006.
- [13] D. Fortin, L. Modu & G. Maynard. Plante médicinales du Sahel. Série Etude et Recherche Ceci ; Montréal, 1990, 279p. 2016.
- [14] H.I.C. Lowe, C.T. Watson, S. Badal, P. Peart, N.J. Toyang, J. Bryant. Promising Efficacy of the *Cola acuminata* Plant: A Mini Review. *Advances in Biological Chemistry*, no. 4, pp. 240-245, 2014. <http://dx.doi.org/10.4236/abc.2014.44029>
- [15] CNRA. Bien cultiver le colatier en Côte d'Ivoire. www.cnra.ci/downloads/ftech_cola.pdf; consulté le 09/12/2016.
- [16] Ministère du Plan. Monographie de la Province de l'Equateur. DSRP, UPPE – SRP, CP-SRP/EQUATEUR, R.D.C; 110p. 2005.
- [17] M. Barrel, J. L. Battini, D. Duris, C.L. Hekimian, O. Trocmé. Les plantes stimulantes. In Greet et al. *Mémento de l'agronome* ; Montpellier, France, pp. 1051-1089, 2006.
- [18] K. Mobambo. Notes de cours de phytotechnie spéciale, premier grade, Faculté des Sciences Agronomiques, UNIKIN, 104p. 2013.
- [19] J.A. Asimonyio, K. Kambale, E. Shutsha, G.N. Bongo, D.S.T. Tshibangu, P.T. Mpiana, K.N. Ngbolua. Phytoecological Study of Uma Forest (Kisangani City, Democratic Republic Of The Congo). *J. of Advanced Botany and Zoology*, V3I2. DOI: 10.15297/JABZ.V3I2.01, 2015.
- [20] J.A. Asimonyio, J.C. Ngabu, C.B. Lomba, C.M. Falanga, P.T. Mpiana, K.N. Ngbolua. Structure et diversité d'un peuplement forestier hétérogène dans le bloc sud de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, République Démocratique du Congo). *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 18, no. 2, pp. 241-251, 2015.
- [21] B.G. Badjedjea, B.J. Akuboy, M.F. Masudi, J.A. Asimonyio, K.P. Museu, K.N. Ngbolua. A preliminary survey of the amphibian fauna of Kisangani eco-region, Democratic Republic of the Congo. *J. of Advanced Botany and Zoology*, V3I4. DOI: 10.15297/JABZ.V3I4.01, 2015.
- [22] P. Baelo, J.A. Asimonyio, S. Gambalemoke, N. Amundala, R. Kiakenya, E. Verheyen, A. Laudisoit, K.N. Ngbolua. Reproduction et structure des populations des Sciuridae (Rodentia, Mammalia) de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, RD Congo). *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 23, no. 2, pp. 428-442, 2016.
- [23] P. Baelo, C. Kahandi, J. Akuboyi, J.L. Juakaly, K.N. Ngbolua. Contribution à l'étude de la biodiversité et de l'écologie des Araignées du sol dans un champ cultivé de *Manihot esculenta* Crantz (Euphorbiaceae) à Kisangani, RD Congo. *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 23, no. 2, pp. 412-418, 2016.
- [24] L. Debroux, T. Hart, D. Kaimowitz, A. Karsenty, G. Topa. *Forests in Post-Conflict, Democratic Republic of Congo: Analysis of a Priority Agenda*. Center for International Forestry Research: Jakarta, 2007.
- [25] K.N. Ngbolua, G.M. Ngemale., N.F. Konzi, C.A. Masengo, Z.B. Gbolo, B.M. Bangata., T.S. Yangba, N. Gbiangbada. Utilisation de produits forestiers non ligneux à Gbadolite (District du Nord-Ubangi, Province de l'Equateur, R.D. Congo): Cas de *Cola acuminata* (P.Beauv.) Schott & Endl. (Malvaceae) et de *Piper guineense* Schumach. & Thonn. (Piperaceae). *Congo Sciences* Vol. 2, no. 2, pp. 61-66, 2014.