

ETUDE PHYTOCHIMIQUE ET SENSORIELLE DE DEUX CHAMPIGNONS SAUVAGES COMESTIBLES DE COTE D'IVOIRE

A. C. EKISSI^{1*}, K. B. KOUAME¹, A. G. S. EHOUMAN, G. A. M. BEUGRE GRAH¹, S. KATI-COULIBALY²

¹Université Jean Lorougnon Guédé, UFR Agroforesterie, Laboratoire d'Agro-valorisation,
BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire

²Université Félix Houphouët Boigny, UFR Biosciences, Laboratoire de Nutrition Pharmacologie,
22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

*E-mail :correspondant : ekissialicec@gmail.com; Tel. (+225) 47409222 / 48992808

RESUME

L'objectif de ce travail est d'analyser les paramètres phytochimiques et sensoriels des champignons *Lentinus brunneofloccosus pegler* et *Auricularia auricularia judae*. Les échantillons ont été achetés sur les marchés de Daloa et de Yamoussoukro. Un screening phytochimique, les teneurs en polyphénols totaux et flavonoïdes totaux ont été déterminées par les méthodes successives d'Evans, de Wood et de Marinova. Enfin une analyse sensorielle a été effectuée. Les résultats du screening phytochimique révèlent la présence de polyphénols, d'alkaloïdes, de stérols et polyterpènes et de flavonoïdes. Il ressort de l'analyse que, les champignons de la ville de Yamoussoukro ($693 \pm 0,01$ - $750 \pm 0,01$ mg (EAG)/100 g) ont des teneurs en polyphénols totaux plus élevées que ceux de la localité de Daloa ($303 \pm 0,01$ - $333 \pm 0,00$ mg (EAG)/100 g). Les teneurs en flavonoïdes totaux varient d'une espèce à une autre et d'une localité à une autre. Le test hédonique montre que les deux champignons sont acceptés par les dégustateurs. Cependant, l'espèce *Lentinus* est plus appréciée que celle d'*Auricularia*. La présence des métabolites secondaires dans les deux champignons justifie l'importance thérapeutique de ces deux champignons, d'où l'intérêt de les incorporer dans l'alimentation pour profiter des effets bénéfiques de ses principes actifs.

Mots clés : *Lentinus brunneofloccosus pegler*, *Auricularia auricularia judae*, champignon, sauvage, comestible.

ABSTRACT

PHYTOCHEMICAL AND SENSORY STUDY OF TWO WILD EDIBLE MUSHROOMS FROM COTE D'IVOIRE

The objective of this work is to analyze the phytochemical and sensory parameters of the fungi *Lentinus brunneofloccosus pegler* and *Auricularia auricularia judae*. The samples were purchased in the markets of Daloa and Yamoussoukro. A phytochemical screening, the contents of total polyphenols and total flavonoids were determined by the successive methods of Evans, Wood and Marinova. Finally, a sensory analysis was carried out. The results of the phytochemical screening reveal the presence of polyphenols, alkaloids, sterols and polyterpenes and flavonoids. The analysis shows that the mushrooms from the city of Yamoussoukro (693 ± 0.01 - 750 ± 0.01 mg (EAG) / 100 g) have higher total polyphenol contents than those from the locality of Daloa (303 ± 0.01 - 333 ± 0.00 mg (EAG) / 100 g). The levels of total flavonoids vary from species to species and from location to location. The hedonic test shows that both mushrooms are accepted by tasters. However, the *Lentinus* species is more popular than that of *Auricularia*. The presence of secondary metabolites in the two fungi justifies the therapeutic importance of these two fungi, hence the advantage of incorporating them in the diet to benefit from the beneficial effects of its active ingredients.

Keywords: *Lentinus brunneofloccosus pegler*, *Auricularia auricularia judae*, mushrooms, wild, edible.

INTRODUCTION

En Afrique plus de 75 % de population utilise les plantes de leur environnement immédiat pour se nourrir et se traiter (Séremé *et al.*, 2008). Les plantes ont été une source d'inspiration pour des nouveaux composés médicamenteux, ces médicaments dérivés des plantes ont apporté une importante contribution à la santé humaine. Cependant l'usage de certains antioxydants synthétiques se sont révélés toxiques pour l'homme (Gupta *et al.*, 2010), d'où l'essor considérable de sources d'antioxydants naturels. De nos jours, la consommation d'aliments, sources de polyphénols (Reimersma *et al.*, 2001) à l'instar des plantes médicinales, des champignons, reconnus pour plusieurs propriétés biologiques (anticancéreux, hypocholestérolémiants, immunostimulants, antioxydants) (Ferreira *et al.*, 2007) est prisée par la population et constitue un centre d'intérêt (Zaveri, 2006) pour la recherche alimentaire. De ce fait, notre attention s'est portée sur les champignons sauvages comestibles. Les champignons sauvages comestibles sont des produits forestiers non-ligneux (PFNL) autrefois considérés comme des aliments à faible valeur nutritive. Depuis les années 1990, ces produits revêtent un intérêt alimentaire et pharmaceutique avérés (Ndoye *et al.*, 2007). Ils font l'objet de récoltes saisonnières, dans les écosystèmes de production naturelle par les populations locales, et occupent une place de choix dans la vie sociale de ces populations (Kouassi, 2013). Ils sont une source importante de nourriture et de revenus dans les pays en développement comme dans les pays développés (Boa, 2006). En effet les champignons sont utilisés pour leurs potentielles thérapeutiques dans la régulation de la pression artérielle et des lipides sanguins, la réponse immunitaire, l'apoptose et l'infection. Sur le plan nutritionnel, ils sont une source importante de protéines et de fibres, ils contiennent des vitamines et des minéraux en quantités non négligeables, en plus de constituer une source

intéressante d'acides aminés essentiels (Chang et Miles, 2004). Les champignons sont considérés comme un produit diététique en raison de leur faible teneur en calories et de l'absence de cholestérol (Agrahar-Murugkar, 2005).

En Côte d'Ivoire, les champignons comestibles ont fait l'objet de plusieurs études (Kouassi *et al.*, 2016, Kouamé *et al.*, 2018 ; Dué *et al.*, 2019 ; Zoho *et al.*, 2018), mais, très peu de données sont disponibles sur la phytochimie et les caractéristiques sensorielles des champignons comestibles des deux espèces (*Auricularia auricula-judae* et *Lentinus brunneofloccosus pegler*) qui sont des espèces méconnues de la population. Les résultats de la composition phytochimique et sensorielle pourraient permettre de mieux appréhender les valeurs thérapeutiques et alimentaire de ces deux espèces et par ricochet permettre leur valorisation auprès de la population. C'est dans cette optique que la présente étude a été initiée. Elle a pour objectif d'analyser la composition phytochimique et sensorielle des champignons sauvages comestibles *Auricularia auricula-judae* et *Lentinus brunneofloccosus pegler* afin de promouvoir leur incorporation dans l'alimentation contribuant ainsi à l'atténuation de la malnutrition et à prévenant les maladies métaboliques des populations rurales.

MATERIEL ET METHODES

MATERIEL

Matériel Biologique

Le matériel biologique est composé de deux espèces de champignons comestibles locaux. Ces champignons étaient achetés sur les marchés des villes de Yamoussoukro et Daloa en Octobre 2019. Ce sont : *Lentinus brunneofloccosus pegler* et *Auricularia auricularia judae* (Figure 1).

(a) : *Auricularia auricularia judae*(b) : *Lentinus brunneofloccosus pegler***Figure 1** : Photographie des deux espèces de champignons sauvages comestibles (a) et (b).

Photograph of the two species of wild edible fungi (a) and (b).

METHODES

Analyses biochimiques des champignons

Echantillonnage

Pour assurer l'homogénéité des échantillons, les espèces de *Lentinus brunneofloccosus pegler* et d'*Auricularia auricularia judae* sèches des deux localités (Yamoussoukro et Daloa). Un nombre de trente (30) échantillons de chaque espèce de champignons a été collecté par ville. Ces échantillons de champignons ont été achetés de manière aléatoire dans les marchés desdites villes et transportés dans des sachets jusqu'au laboratoire pour d'éventuelle analyses.

Analyses phytochimiques des deux champignons

Screening phytochimique

Le screening photochimique a permis de mettre en évidence les différents composés présents dans les échantillons des deux espèces de champignon (*Lentinus brunneofloccosus pegler* et *Auricularia auricularia judae*). La détermination des composés phytochimiques a été réalisée selon la méthode développée par (Evans, 2002).

Dosage des polyphénols totaux

Les polyphénols totaux ont été déterminés selon la méthode modifiée et décrite par Wood

et al., (2002). Le principe est basé sur la réduction du réactif de Folin ciocalteu lors de l'oxydation des polyphénols. Pour ce faire, un volume de 100 μ L de chaque solution d'échantillon de champignons introduit dans une fiole de capacité 25 mL a été additionnée d'un volume de 1 mL de réactif de Folin-ciocalteu (dilué à $1/10^e$). Après 2 min, un volume de 2mL de bicarbonate de sodium (Na_2CO_3) à 20% (m/v) y est ajouté. La solution ainsi obtenue est maintenue à l'obscurité pendant 30 minutes à la température ambiante. Ensuite, la lecture de l'absorbance de chaque solution est faite au spectromètre UV visible de marque « JASCO UV- 530 » à 760 nm contre le témoin où l'échan-tillon est remplacé par de l'eau bidistillée. La calibration est effectuée avec un extrait d'acide gallique à différente concentration (0 à 0,5 g/L). Les lectures sont répétées trois fois. La teneur en composés phénoliques de chaque extrait d'échantillon de champignons été calculée à partir de la courbe d'étalonnage et exprimée en mg/100g de la matière sèche équivalent acide gallique.

Dosage des flavonoïdes totaux

La méthode de Marinova et al., (2005) a été utilisée pour le dosage des flavonoïdes totaux des échantillons de champignons. Dans une fiole de de capacité 25 mL, un volume de 0,75 mL de nitrite de sodium ($NaNO_2$) à 5% (m/v) a été ajouté à un volume de 2,5 mL d'extrait d'échantillon de champignons. Le mélange homogénéisé a été additionné à un volume de 0,75 mL de chlorure d'aluminium ($AlCl_3$) à 10% (m/v), puis l'ensemble de la solution est incubé pendant 6

minutes à l'obscurité. Après l'incubation, un volume de 5 mL de soude (NaOH, 1N) et un volume de 25 mL d'eau distillée ont été ajoutés. Le mélange a été agité manuellement avant le dosage au spectrophotomètre UV-visible. La lecture a été faite à 510 nm. Les essais ont été réalisés en triple. La teneur en flavonoïdes a été exprimée en milligramme équivalent quercétine par gramme d'extrait (mg/100g).

Analyses sensorielle des deux champignons

Préparation des échantillons pour analyse sensorielle

Les échantillons de champignon (20 g) ont été lavés et trempés dans de l'eau pendant 30 minutes puis piler pendant 30 minutes ensuite préparées dans un litre d'eau pendant une heure. Les échantillons ont été servis aux dégustateurs en mode monadique (un seul échantillon à la fois).

Test hédonique (test d'acceptabilité)

Les essais se sont déroulés en deux séances (pour chacun des produits), avec soixante-dix personnes non entraînées (jeunes filles et garçons, femmes et hommes adultes) recrutées sur la base de leur disponibilité. Les échantillons codés, avec trois chiffres aléatoires ont été présentés en mode monadique (un seul échantillon à la fois) pour chaque dégustateur. L'acceptabilité de chaque échantillon a été testée suivant une échelle hédonique à 9 points (Meilgaard *et al.*, 1999). Des valeurs numériques ont été attribuées aux différentes catégories (

1-9) de l'échelle, en affectant 1 pour extrêmement désagréable et 9 pour extrêmement plaisant. Le dégustateur est tenu de rincer sa bouche après chaque goûter. Ces tests hédoniques se sont effectués à l'Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa (Côte d'Ivoire).

Analyse statistique

Les données collectées ont été saisies et traitées à l'aide des logiciels Microsoft Excel 2016 et Statistica 7.1 (Statsoft Inc, Tulsa-USA Headquarters). paramètres phytochimiques et sensoriels ont été soumises à des analyses statistiques. Ainsi, une analyse de variance a été réalisée aux fins d'apprécier des différences significatives entre les différents paramètres déterminés pour chaque échantillon de champignon. Des tests de comparaison multiples (Tukey HSD) ont été conduits lorsque la différence a été révélée comme significative ($p < 0,05$).

RESULTATS

CONSTITUANTS PHYTOCHIMIQUES DES CHAMPIGNONS *AURICULARIA AURICULARIA JUDAE* ET *LENTINUS BRUNNEOFLOCCOSUS PEGLE*

L'étude phytochimique des champignons *Auricularia auricularia* et *Lentinus brunneofloccosus* révèle (Tableau 1) la présence de plusieurs familles de molécules que sont : les stéréols, les terpènes, les polyphénols, les alcaloïdes, les flavonoïdes et les saponines et l'absence de tanins, et quinones.

Tableau 1 : Constituants phytochimiques des champignons *Auricularia auricularia judae* et *Lentinus brunneofloccosus pegler*.

Phytochemical constituents of the fungi Auricularia auricularia judae and Lentinus brunneofloccosus pegler.

Composés	Daloa		Yamoussoukro	
	<i>Auricularia auricularia judae</i>	<i>Lentinus brunneofloccosus pegler</i>	<i>Auricularia auricularia judae</i>	<i>Lentinus brunneofloccosus pegler</i>
Stérols et polyterpenes	+	+	+	+
Polyphénols	+	+	+	+
Flavonoïdes	+	+	+	+
Tanins	-	-	-	-
Quinones	-	-	-	-
Alcaloïdes	+	+	+	+
Saponines	+	+	+	++

(++) : Abondant (+) : présence (-) : Absence

COMPOSITION PHYTOCHIMIQUE DES DEUX ESPECES DE CHAMPIGNON

Composition en polyphénols totaux des deux espèces de champignon

Les teneurs en polyphénols totaux sont enregistrées par la figure 2. Il ressort de l'analyse

de cette figure qu'il existe une différence significative ($p < 0,05$) entre les teneurs en polyphénols des deux espèces de champignons des deux localités. En effet, les champignons de la ville de Yamoussoukro ($693 \pm 0,01 - 750 \pm 0,01$ mg (EAG)/ 100 g) ont des teneurs plus élevées que celles de la localité de Daloa ($303 \pm 0,01 - 333 \pm 0,00$ mg (EAG)/ 100 g). Ces teneurs varient d'une espèce à une autre.

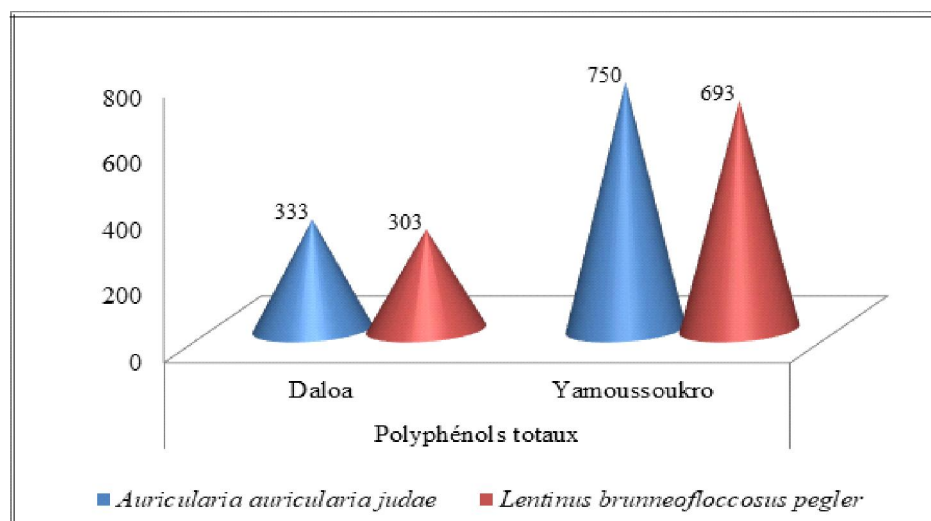


Figure 2 : Polyphénols totaux des champignons *Auricularia auricularia judae* et *Lentinus brunneofloccosus pegler*.

Total polyphenols of the fungi Auricularia auricularia judae and Lentinus brunneofloccosus pegler.

COMPOSITION PHYTOCHIMIQUE DES DEUX ESPÈCES DE CHAMPIGNON

Composition en polyphénols totaux des deux espèces de champignon

Les teneurs en flavonoïdes totaux sont représentées par la figure 3. Il ressort de l'analyse de cette figure que les taux de

flavonoïdes totaux obtenus sont relativement faibles et varient significativement ($p < 0,05$). En effet, ces teneurs sont pour l'espèce *Auricularia auricularia judae* de $0,35 \pm 0,01$ mg (EQ)/100g à Yamoussoukro et de $0,72 \pm 0,00$ mg (EQ)/100g à Daloa d'une part et d'autre part pour l'espèce *Lentinus brunneofloccosus pegler* de $0,53 \pm 0,02$ mg (EQ)/100g et de $0,69 \pm 0,01$ mg (EQ)/100g respectivement à Daloa et Yamoussoukro.

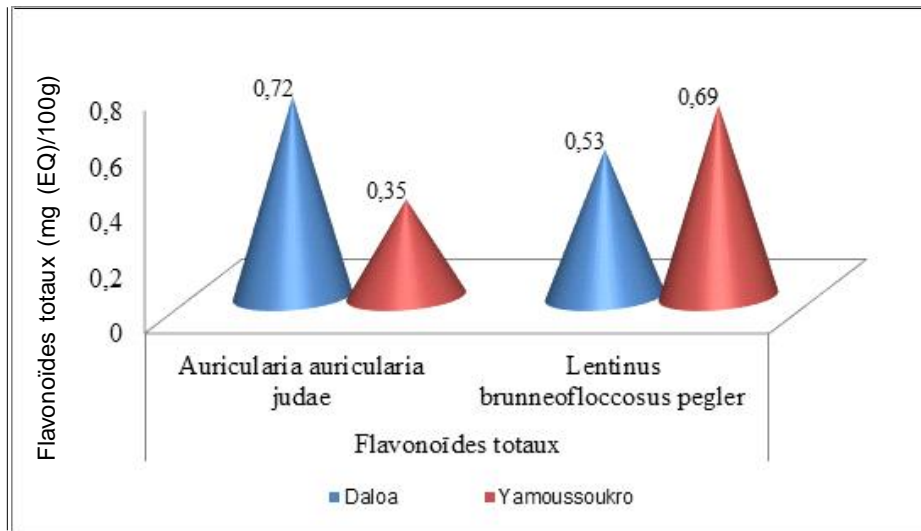


Figure 3 : Flavonoïdes totaux des champignons *Auricularia auricularia judae* et *Lentinus brunneofloccosus pegler*.

Total flavonoids of the fungi *Auricularia auricularia judae* and *Lentinus brunneofloccosus pegler*.

TEST ORGANOLEPTIQUE

Test hédonique

Acceptabilité des champignons des deux localités

Le Tableau 2 montre l'acceptabilité des champignons des villes de Daloa et Yamoussoukro

Dans les deux villes (Daloa et Yamoussoukro), les champignons ont respectivement, des moyennes de 7,27 et 7,55 pour *Lentinus brunneoflo-*

ccosus pegler qui correspondent au niveau « agréable » (note de 7) et des moyennes de 6,75 et 6,87 pour *Auricularia auricularia judae* qui correspondent au niveau « assez agréable » (note de 6). Les champignons des deux localités n'ont pas le même niveau d'appréciation par les dégustateurs. En effet il existe une différence significative ($p < 0,05$) entre les champignons *Lentinus brunneofloccosus pegler* et *Auricularia auricularia judae* des deux localités. Les champignons *Lentinus brunneofloccosus pegler* sont plus appréciés que ceux d'*Auricularia auricularia judae* des deux localités.

Tableau 2 : Acceptabilité des champignons *Lentinus brunneofloccosus pegler* et *Auricularia auricularia judae* par localité.

Acceptability of the fungi Lentinus brunneofloccosus pegler and Auricularia auricularia judae by locality.

Localité	Acceptabilité	
	<i>Auricularia auricularia judae</i>	<i>Lentinus brunneofloccosus pegler</i>
Daloa	6,87 ± 1,45 ^b	7,55 ± 1,30 ^a
Yamoussoukro	6,75 ± ,75 ^b	7,27 ± 1,28 ^a

Les moyennes suivies des lettres différentes sur la même ligne sont significativement différentes ($p < 0,05$).

DISCUSSION

L'étude phytochimique des champignons a révélé l'existence de plusieurs familles moléculaires que sont : les saponines, les polyphénols, les flavonoïdes et les alcaloïdes. La présence de ces métabolites secondaires dans les champignons justifierait l'utilisation locale de ces champignons pour le traitement de divers maux. En effet, ces principes actifs sont responsables des potentiels pharmacologiques des plantes médicinales (Edeoga *et al.*, 2005).

Les métabolites secondaires sont des produits chimiques nutraceutiques qui ont des propriétés préventives ou protectrices de diverses maladies (Karthishwaran *et al.*, 2010). Les composés phénoliques sont des composés qui ont une haute valeur thérapeutique dans l'organisme. Récemment l'on a montré que les polyphénols sont de très bon anti mutagènes et anti cancérogènes en relation avec l'une de leur propriété qui est d'être de très bon puissant antioxydant (Middleton *et al.*, 2000 ; Ksouri *et al.*, 2007). Dans cette étude, les contenus en composés phénoliques des deux champignons varient d'une espèce à une autre et d'une localité à une autre. En effet, selon Fleurie *et al.*, 2003, les métabolites secondaires sont très inégalement répartis chez les champignons du même genre.

Les teneurs en polyphénols totaux obtenus dans ces deux espèces de champignons sont nettement supérieures à celles trouvées respectivement, dans les champignons comestibles *Psathyrella tuberculata* (83,78 mg/100 g), *Lentinus brunneofloccosus* (52,17 mg/100 g) et *Hirneola*

auricularia judae (15,04 mg/100 g) par Zoho Bi *et al.*, (2016) et *Termitomyces letestui* 6,20 % par Kouamé *et al.*, (2018). Cependant, ces valeurs sont inférieures à celles rapportées par Kouassi *et al.*, (2016) chez *Cantharellus platyphyllus* (610,95 mg (EAG)/100 g de MS) et *Amanita rubescens* (543,45 mg (EAG)/100 g de gMS). Ce taux élevé de polyphénols totaux pourrait aussi s'expliquer par le fait que les champignons développeraient un mécanisme de défense chimique (contre des insectes et des micro-organismes) et de lutte contre les stress environnementaux (UV, le sel, pathogènes etc ...) en produisant les composés phénoliques (Butler, 1989). Ainsi, les teneurs élevées des composés phénoliques observés dans les deux espèces de champignons (*Auricularia auricularia judae* et *Lentinus brunneofloccosus pegler*) pourraient constituer des données très intéressantes pour la nutrition de la population locale. Quant aux flavonoïdes totaux desdits champignons (*Auricularia auricularia judae* et *Lentinus brunneofloccosus pegler*) étudiés, il a été enregistré des valeurs relativement faibles. Ces valeurs sont inférieures aux teneurs trouvées chez *Lactarius subsericatus* 152,55 (mg (EQ)/100 g), *Amanita rubescens* (119,55 mg (EQ)/100 g) et *Cantharellus platyphyllus* (159,75 mg(EQ)/100 g) (Kouassi *et al.*, 2016). Les flavonoïdes appartiennent aux groupes des composés phénoliques qui ont une haute valeur thérapeutique dans l'organisme puisqu'ils agissent en tant qu'antioxydant, soit en bloquant la formation de radicaux libres, soit en fixant directement l'oxygène ou en inhibant l'activité lipoxygénase (Ho, 1992). Ce sont des molécules qui apportent plus de stabilité dans les membranes des microsomes du foie et jouent également un rôle important dans la protection

instinctive contre le stress oxydatif avec la contribution de certaines vitamines (Van Acker *et al.*, 1998 ; Arbaayah *et al.*, 2013). Notons que la présence des flavonoïdes vient confirmer les vertus thérapeutiques attribuées à ces espèces de champignons mentionnées par l'enquête de Ekissi *et al.*, 2021.

Au niveau de l'analyse sensorielle, les champignons sont acceptés dans leur ensemble, cependant l'espèce *Lentinus brunneofloccosus pegler* est mieux appréciée que celle d'*Auricularia auricularia judae*. Cette différence pourrait être liée à l'espèce et au goût. Le goût est un aspect de qualité, très important, qui détermine l'acceptabilité ou le rejet d'un aliment comme l'ont montré les travaux de Chaturvedula et Prakash (2011) sur le thé.

CONCLUSION

Le travail abordé ici s'inscrit dans le contexte de la valorisation alimentaire et thérapeutique de deux espèces de champignons (*Lentinus brunneofloccosus pegler* et *Auricularia auricularia judae*) à travers une caractérisation de la nature phytochimique et sensorielle de celles-ci. Les deux espèces sont acceptées par les consommateurs, cependant l'espèce *Lentinus brunneofloccosus pegler* est mieux appréciée que celle d' *Auricularia auricularia judae*.

Ces champignons sont riches en polyphénols totaux. La présence des métabolites secondaires dans les deux champignons justifie l'importance thérapeutique de ces deux champignons, d'où l'intérêt de les incorporer dans l'alimentation pour profiter au mieux des effets bénéfiques de ses principes actifs

REFERENCES

- Agrahar-Murugkar D. Subbulakshmi G. 2005. Nutritional value of edible wild mushrooms collected from The Khasi Hills of Meghalaya, *Food Chemistry*, 89, 599 - 603.
- Arbaayah H. H and Umi Kalsom Y. 2013. Antioxidant properties in the oyster mushrooms (*Pleurotus spp.*) and split gill mushroom (*Schizophyllum commune*) ethanolic extracts. *Mycosphere* 4 (4), 661 – 673, Doi 10.5943/mycosphere/4/4/2.
- Boa E. R. 2006. Champignons comestibles sauvages: vue d'ensemble sur leur utilisation et leur importance pour les populations. Produits forestiers non ligneux 17. FAO, Rome. 157 p
- Butler L. G 1989. *EFFECTS OF CONDENSED TANNIN ON ANIMAL NUTRITION*. Department of Biochemistry Purdue University West Lafayette, Indiana 47907. Chemistry and Significance of Condensed Tannins pp 391 - 402.
- Chang S. T. and Miles P. G. 2004 .The nutritional attributes of edible mushrooms. Dans: Chang S. T. and Miles P. G. (eds), *Mushrooms, Cultivation, Nutritional Value, Medicinal Effect, and Environmental Impact, Second édition*. CRC Press, Boca Raton: 27 - 37 pp.
- Chaturvedula V. S. P. and Prakash I. 2011. The aroma, taste, color and bioactive constituents of tea. *J. Med. Plant Res.* 5 (11), pp. 2110 - 2124.
- Due E. A. Koffi D. M. et Digbeu D. Y. 2016. Propriétés physicochimiques et fonctionnelles de la farine du champignon sauvage comestibles *Termitomyces heimi natarajan* récoltée en Côte d'Ivoire / *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 4 (8) : 651 - 655.
- Edeoga H. O. Okwe D. E. and Mbabie B. O. 2005. Phytochemical constituents of some Nigerian Medicinal plant. *Agri. J. Biotechnol.* 4 (7), pp. 685 - 688.
- Evans W. C. 2002. Trease and Evans Pharmacognosy (15th edition) W.B Saunders Company Ltd, pp. 135 - 150.
- Ferreira I. C. F. R. Baptista P. Vilas-Boas M. and Barros L. 2007. Free-radical scavenging capacity and reducing power of wild edible mushrooms from Northeast Portugal: Individual cap and stipe activity. *Food Chemistry*, 100: 1511 - 1516 pp.
- Fleurie A. and Macheix J. J. 2003. Acids in fruits and vegetables. In: Les polyphénols en agroalimentaire. Sarni-Manchado, P; Cheynier, V. 2006. Tee et Doc. Lavoisier-Paris. I - 41.
- Gupta V. K. and Sharma S. K. 2010. In vitro antioxidant activities of aqueous extract of *Ficus Bengalensis* Linn. Root. *Int. J. Biol. Chem.*, 4 : 134 - 140
- Ho C. T. 1992. Phenolic compounds in food. An overview. In: Phenolic Compounds in Food and their Effects on Health II. Antioxidants and Cancer Prevention. Ho C.T., C. Y. Lee & M.T. Huang (Eds.), Washington, 8 - 34
- Karthishwaran K. Mirunalini S. Dhamodharan G. Krishnaveni M. Arulmozhi V. 2010. Phytochemical investigation of methanolic extract of the leaves of *Pergularia daemia*. *Journal of Biological Sciences*, 10 : 242 - 246.
- Kouamé K. B. Diomande M. Koko A. C. Konate I. et Assidjo E.N. 2018. Caractérisation physico-chimique de trois espèces de champignons sauvages comestibles couramment rencontrées

- dans la région du Haut-Sassandra (Côte d'Ivoire). *Journal of Applied Biosciences* 121 : 12110 - 12120.
- Kouassi K. C. 2013. Taxinomie, Écologie et Ethnomycologie des champignons de Côte d'Ivoire : cas des macromycètes des forêts classées de Bouaflé, Bayota et Niégré, 257 p.
- Kouassi K. A. Kouadio E. J. P. Kouakou M. D. Dué E. A. and Kouamé L. P. 2016. Edible Ectomycorrhizal Mushrooms *Russula* spp. of Côte d'Ivoire: Total Phenolic Content, HPLC- Profiles of Phenolic Compounds and Organic Acids, Antioxidant Activities. *Journal of Agricultural Chemistry and Environment*, 5 (2), 73 - 84.
- Ksouri R. Megdiche W. Debez A. Falleh H. Grignon C. and Abdely C. 2007. Salinity effects on polyphenol content and antioxidant activities in leaves of the halophyte *Cakile maritima*. *Plant. Physiol Bioch*, 45 : 244 - 249.
- Marinova D. Ribarova F. and Antanassova M. 2005. Total phenolics in bulgarian fruits and vegetables. *Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy*, 40 (3) : 255 - 260.
- Meilgaard M C. Civille G. V. and Carr B. T. 1999. Sensory Evaluation Techniques. 3rd édition CRC Press.LLC, Boca Raton, Florida, New York, USA, 387 p.
- Middleton E. Kandaswami C. and Theoharides T. C. 2000. The effects of plant flavonoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart disease and cancer. *Pharmacol Review*, 52 : 673 - 839.
- Ndoye O. Awono A. Preece L. and Toiramb B. 2007. Marchés des produits forestiers non ligneux dans les Provinces de l'Équateur et de Bandundu : présentation d'une enquête de terrain. In : Croizer C. & Trefon T., eds. Quel avenir pour les forêts de la République démocratique du Congo Bruxelles : Coopération Technique Belge (CTB), 68 -70 pp.
- Reimersma R. A. Rice-Evans C. A. Tyrrell R. M. Clifford M. N. and Lean M. E. J. 2001. Tea flavonoids and cardiovascular health. *Int. J. Med.* 94, pp. 277 - 282.
- Serémé A. Millogo-Rasolodimby J. Guinko S. et Nacro M. 2008. Propriétés thérapeutiques des plantes a tanins du Burkina Faso. *Pharm. Méd. Trad. Afr.* 15, pp. 41 - 49.
- Van Acker S. A. Van Balen G. P. Van den Berg D. J, Bast A. and Van der Vijgh W. J. 1998. Influence of iron chelation on the antioxidant activity of flavonoids. *Biochemical Pharmacology* 56 (8), 935 – 43. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9776303>.
- Wood J. E., Senthilmohan S. T. and Peskin A. V. 2002. Antioxidant activity of procyanidin containing plant extracts at different pHs. *Food Chemistry*, 77 (2) : 155 - 161.
- Zaveri N. 2006. Green tea and its polyphenolic catechins: Medicinal uses in cancer and non cancer applications. *Life Sci* .78, pp. 2073 - 2080.
- Zoho Bi F. G. A. Amoikon K. E. Ahui-Bitty M. L. Kouamé K. G. and Kati-Coulibaly S. 2016. Valeur nutritive de certains champignons comestibles en Côte d'Ivoire. *Agric. Biol. JN Am*, 7 (3) p. 140_145.