

Développement De La Culture Des Champignons Sauvages Comestibles en Côte d'Ivoire : Production Des Semences Et Tests De Croissance Des Carpophores Sur Quatre Substrats Organiques

B.M.S. Pitta¹, G.C. Yian², A.B.J.P.E. Adjessi¹, M.S. Tiébré^{1, 2}

¹Laboratoire des Milieux naturels et Conservation de la Biodiversité, Université Félix Houphouët-Boigny
Abidjan, Côte d'Ivoire

²Laboratoire des Systématiques Herbiers et Musée botanique,, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan,
Côte d'Ivoire

Résumé:

Contexte : Les champignons sont très appréciés par les populations et font partie des produits forestiers non ligneux. Ils représentent une source de revenus et contribuent au bien-être des populations. Cette étude vise à valoriser les champignons comestibles à travers des essais de culture des espèces appréciées en vue de les vulgariser et lutter contre la pauvreté.

Matériel et méthodes : A partir d'une revue bibliographique, *Auricularia cornea*, *Agrocybe elegantior*, *Coprinus sp.*, *Ganoderma lucidum*, *Lentinus squarrosulus*, *Marasmiellus inoderma*, *Pleurotus flabellatus*, *Pleurotus ostreatus*, *Psathyrella tuberculata* et *Volvariella volvacea* ont été sélectionnées en vue d'être testées sur quatre substrats organiques locaux. Ces espèces ont été inoculées sur milieu gélosé et repiquées sur sorgho trempé pendant 24 h afin d'obtenir des semences. Les semences de *A. elegantior*, *L. squarrosulus*, *M. inoderma* et *P. ostreatus* ont été testées sur des substrats de paille de riz, feuilles de bananier, rafles de palmier et sciure de bois.

Résultats : Le rendement moyen obtenu a été enregistré et comparé. Cette étude a permis de produire 447 bouteilles de semences dont 329 de *P. ostreatus*, 46 de *V. volvacea*, 27 de *G. lucidum*, 14 de *L. squarrosulus*, 12 de *P. tuberculata*, 8 de *A. elegantior*, 4 de *L. cf. americanus*, 4 de *M. inoderma* et 3 de *Coprinus sp.* *Pleurotus ostreatus* a enregistré le rendement le plus élevé sur la paille de riz, *A. elegantior* et *M. inoderma* offrent un meilleur rendement sur les rafles de palmier et *L. squarrosulus* s'est avérée productive sur la sciure de bois.

Conclusion : Cette étude a permis de montrer que la culture des champignons sauvages comestibles est possible en Côte d'Ivoire. Les résultats obtenus doivent d'être vulgarisés auprès du public afin de participer au développement socio-économique des populations locales.

Mots-clés : Rendement de champignon comestible, production de semences, substrat organique.

Development of the cultivation of wild edible mushrooms in Côte d'Ivoire: Production of seeds and growth tests for carpophores on four organic substrates

Abstract:

Background: Mushrooms are very appreciated with population and are part of non-wood forest products. They represent a source of income and contribute to the well-being of populations. This study aims to enhance edible mushrooms through trials of cultivation of valued species in order to vulgarize them and fight against poverty. **Materials and Methods:** From a literature review *Auricularia cornea*, *Agrocybe elegantior*, *Coprinus sp.*, *Ganoderma lucidum*, *Lentinus squarrosulus*, *Marasmiellus inoderma*, *Pleurotus flabellatus*, *Pleurotus ostreatus*, *Psathyrella tuberculata* and *Volvariella volvacea* were selected for testing on four substrates organic local. These species were inoculated on agar medium and transplanted onto sorghum soaked for 24 hours in order to obtain seeds. The seeds of *A. elegantior*, *L. squarrosulus*, *M. inoderma* and *P. ostreatus* were tested on rice straw substrates, banana leaves, palm cobs and sawdust. The average yield obtained was recorded and compared.

Results: This study allowed to produce 447 bottles of seeds including 329 from *P. ostreatus*, 46 from *V. volvacea*, 27 from *G. lucidum*, 14 from *L. squarrosulus*, 12 from *P. tuberculata*, 8 from *A. elegantior*, 4 from *L. cf. americanus*, 4 from *M. inoderma* and 3 from *Coprinus sp.* *Pleurotus ostreatus* recorded the highest yield on rice straw, *A. elegantior* and *M. inoderma* performed best on palm stalks and *L. squarrosulus* was found to be productive on sawdust.

Conclusion: This study has shown that the culture of edible wild mushrooms is possible in Côte d'Ivoire. The results obtained must be popularized with the public in order to participate in the socio-economic development of local populations.

Keywords: Edible mushroom yield, seed production, substrate

Date of Submission: 13-12-2019

Date of Acceptance: 28-03-2020

I. Introduction

Les écosystèmes tropicaux regorgent d'énormes ressources naturelles notamment les produits forestiers non ligneux¹. Ces derniers ont des intérêts alimentaire, médicinal et commercial indéniables dont bénéficient les populations. Au nombre de ces ressources, figurent les champignons sauvages comestibles exploités par les populations locales pour leur bien-être^{2,3}. Les champignons constituent un apport nutritif important pendant les périodes de soudure^{4,5,6,7}. C'est aussi une source de revenus pour les ménages⁸. Depuis quelques années, la déforestation accélérée du couvert végétal, l'altération de la biodiversité et les effets des changements climatiques influencent la disponibilité saisonnière des carpophores^{8,9}. Ces facteurs entraînent ainsi la raréfaction des champignons et influencent les récoltes et les ventes sur les marchés locaux. Face à ce constat, des études scientifiques ont été entreprises sur la culture des champignons sauvages comestibles dans le monde^{10,11}.

En Afrique subsaharienne, des travaux sur les champignons sauvages ont été menés et ont permis de recenser environ 400 espèces à valeur d'usage^{12,13,14,15,16}. Les genres plus consommées sont *Amanita*, *Auricularia*, *Chantarellus*, *Lactarius*, *Termitomyces* et *Volvariella*^{7,8,12,13,17,18,19,20}. Les espèces appréciées par les populations, aux termes des enquêtes ethnomycologiques sont, entre autres, *Auricularia cornea*, *Lentinus cladopus*, *Lentinus squarrosulus*, *Marasmius buzungolo*, *Marasmiellus inoderma*, *Pleurotus cystidiosus*, *Pleurotus flabellatus*, *Pleurotus ostreatus*, *Schizophyllum commune* et *Volvariella volvacea*. Ces espèces ont fait l'objet d'essais de culture sur différents substrats agricoles, notamment la sciure de bois, les tiges de *Cyperus papyrus*, les bagasses de canne à sucre, les gousses d'acacia, la paille de riz, les feuilles séchées de bananiers, les rafles de palmier, etc.^{8,9,21,22}.

En Côte d'Ivoire, des études écologique, taxonomique, ethnomycologique et socioéconomique sur les champignons comestibles ont permis de dresser une liste de 67 espèces^{23,24,25,26,27,28}. Les champignons fréquemment consommés sont, entre autres, *Auricularia cornea*, *Psathyrella tuberculata*, *Termitomyces letestui*, *Termitomyces schimperi*, *Termitomyces medius* et *Volvariella volvacea*^{23,25,26,29}. La culture des champignons est peu pratiquée et cet aspect de la Mycologie demeure sous exploré en Côte d'Ivoire^{30,31}. Cela pose les questions suivantes : est-il possible de cultiver des champignons comestibles en Côte d'Ivoire ? De façon subsidiaire (1) est-il possible de produire des semences des espèces appréciées des populations ? Et, (2) quel est le rendement obtenu à partir des semences produites ? Les réponses à ces questions contribueront au développement de la culture des champignons comestibles en Côte d'Ivoire. L'objectif général de ce travail est de contribuer à la valorisation des champignons sauvages comestibles. De façon spécifique, il s'agit de (1) de faire des essais de culture des semences de onze champignons comestibles appréciés des populations locales et, (2) de déterminer le rendement de ces champignons sur quatre substrats agricoles sélectionnés. L'hypothèse principale vérifiée dans cette étude est que la culture des champignons est possible en Côte d'Ivoire. Les hypothèses secondaires vérifiées sont que (1) les semences produites ont un taux de réussite élevé et que, (2) les substrats agricoles locaux permettent d'obtenir un bon rendement des espèces cultivées.

II. Matériel Et Méthodes

Site d'étude

Ce travail a été réalisé dans le district d'Abidjan, spécifiquement au Centre National de Floristique, entre 5°20'27'' de latitude Nord et 4°01'41'' de longitude Ouest (figure 1). Le district d'Abidjan est situé dans le secteur ombrophile du domaine guinéen. La végétation était autrefois composée d'une forêt dense humide sempervirente caractérisée par la présence de *Turraeanthus africanus* (Welw. Ex. C.DC.) Pellegr (Meliaceae) et *Heisteria parvifolia* Sm. (Olacaceae)³². Aujourd'hui, sous les effets conjugués de l'exploitation agricole et de l'urbanisation, il ne reste plus que des îlots de forestiers comme par exemple le Parc National du Banc³³. La population est très diversifiée, cosmopolite et composée de plusieurs groupes ethniques venant de diverses régions de la Côte d'Ivoire mais aussi de la sous-région³⁴.

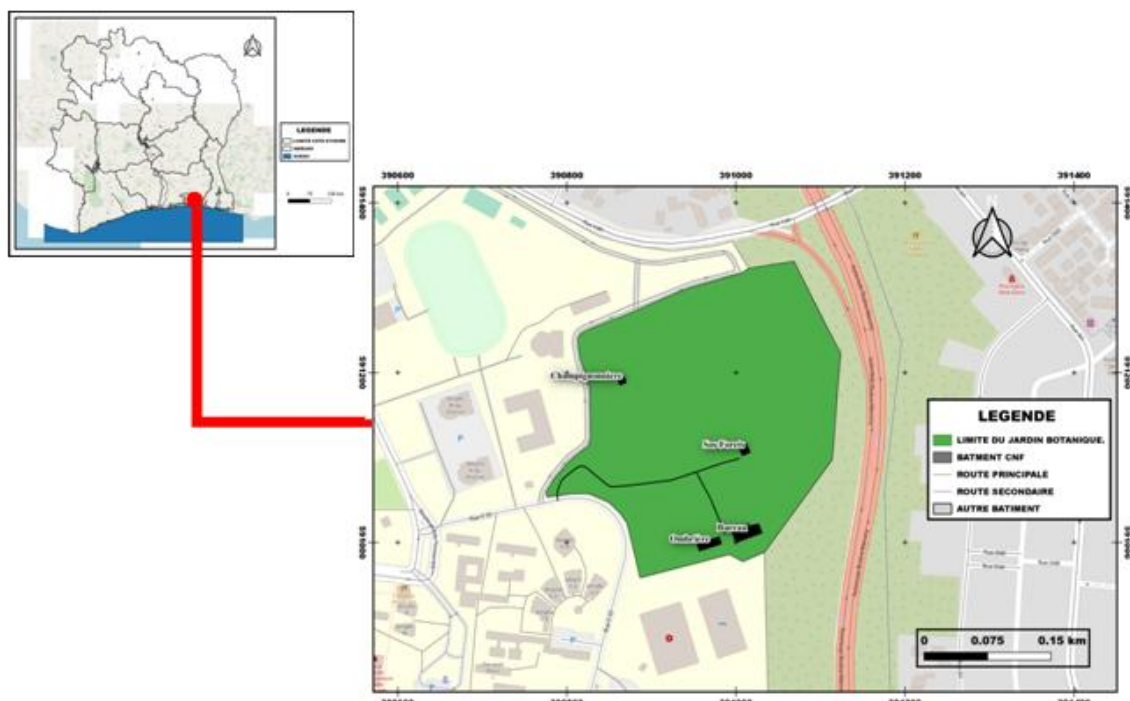


Figure 1 : Situation géographique de la zone d'étude

Sélection des espèces

Le choix des espèces de champignons à cultiver s'est basé sur les travaux de^{27,29}. Onze (11) espèces ont été sélectionnées pour la production de semences. Ce sont : *Auricularia cornea*, *Agrocybe elegantior*, *Coprinus sp*, *Ganoderma lucidum*, *Leucoagaricus cf. americanus*, *Lentinus squarrosulus*, *Marasmiellus inoderma*, *Pleurotus ostreatus*, *Pleurotus flabellatus*, *Psathyrella tuberculata* et *Volvariella volvacea*. Les critères pris en compte ont été la fréquence de citation de l'espèce lors des enquêtes ethnomycologiques menées par²⁹ et, la capacité de l'espèce à pousser sur des résidus agricoles²⁷. Suite aux résultats de la production des semences et en fonction de la disponibilité des substrats, quatre espèces ont été retenues pour la culture des champignons. Ce sont : *Agrocybe elegantior*, *Lentinus squarrosulus*, *Marasmiellus inoderma* et *Pleurotus ostreatus*.

Obtention de la culture pure

Les espèces sélectionnées ont été isolées sur milieu gélosé PDA. Ce milieu est composé de 100g de pomme de terre, 10 g d'agar et 10 g de glucose¹⁰. La pomme de terre a été découpée en dés puis pesée et portée à ébullition dans 500 ml d'eau distillée pendant 15 à 20 mn. Le bouillon obtenu a été stérilisé pendant 1h30 min à 121°C et 1 bar puis coulé sur des boîtes de pétri pour refroidissement. Ensuite, un morceau sain de tissu de l'espèce de champignon considérée a été prélevé puis déposé sur la surface du milieu gélosé et incubé dans l'obscurité pendant une période de 7 à 10 jours.

Culture sur substrat de semis

Les grains de céréales notamment le sorgho ont été utilisés comme substrat de semis à cause de la disponibilité en Côte d'Ivoire. En effet, dans la plupart des travaux réalisés antérieurement, les substrats de maïs ont été les plus utilisés²¹. Les grains de sorgho ont été trempés pendant 24h, mis à cuisson durant 20 min, égouttés et essorés pendant 1h à l'aide d'une passoire. Ensuite, ils ont été séchés à l'aide d'un séchoir électrique à 40°C pendant 1h. Les grains séchés ont été ensuite répartis dans des bouteilles de 330 ml, bouchées grâce à un tampon d'ouate et stérilisées à l'aide d'une autoclave pendant 1h30 min à 121°C et 1 bar puis refroidies pendant 24h¹⁰. Ce substrat de semis a été inoculé avec du mycélium des espèces sélectionnées sur gélose appelé inoculum. Le petit matériel technique utilisé pour le prélèvement du tissu et le transfert de l'inoculum a été préalablement stérilisé. Le substrat a été mis en incubation dans une armoire dans l'obscurité pour un envahissement total du sorgho.

Culture sur substrat de fructification

Différents types de substrat ont été utilisés. Il s'agit de la sciure de bois, la paille de riz, les feuilles de bananier et, les rafles de palmier. Deux méthodes de préparation ont été choisies. Il s'agit de la fermentation

et de l'immersion en eau chaude. La fermentation a concerné les substrats de sciure de bois. Ils ont été mélangés à 20% de son de riz et 1% de CaCO_3 pour l'enrichissement du milieu de culture et la neutralisation du pH. L'eau y a ensuite été ajoutée afin d'ajuster l'humidité à 80%. Les mélanges ont été recouverts de bâche en plastique noir pour pendant 1 mois. Ces substrats ont été retournés une fois par semaine. Après la phase de fermentation, ces substrats ont été conditionnés dans des sachets thermorésistants de 1 kg et pasteurisés pendant 5h. La méthode d'immersion en eau chaude a concerné les substrats de paille de riz, feuilles de bananier et rafles de palmier. Trois kilogrammes et demi de substrats ont été mis dans des sacs afin d'être immergés dans de l'eau et portés à ébullition pendant 1h30min. Ensuite, les substrats ont été égouttés pendant 24h et étalés sur de la bâche afin d'y ajouter du CaCO_3 (1%) et du son de riz (40%). Les substrats ont été ensuite ensachés puis pasteurisés pendant 2 heures. Les substrats ont été déposés sur les étagères dans la salle d'incubation afin de les ensemercer 24h plus tard. L'ensemencement des substrats a été fait dans une salle propre. Chaque substrat a reçu une quantité moyenne de 15 g de semences. Les substrats ont été immédiatement refermés hermétiquement à l'aide d'un tampon d'ouate. L'incubation a été réalisée dans une salle à l'obscurité jusqu'à envahissement total et l'apparition des premiers primordia à une température ambiante comprise entre 27°C et 30°C et un taux d'humidité relative oscillant entre 80% et 90%. Les substrats envahis ont ensuite été déplacés dans la salle de fructification et disposés sur des étagères protégées par une grille à petites mailles contre les rongeurs. La salle de fructification est éclairée par la lumière solaire renforcée par la lumière électrique pendant toute la période de fructification. L'arrosage des substrats a été effectué 1 à 2 fois par jour.

Analyses statistiques des données

Les données ont été saisies à l'aide du logiciel Excel. Les temps d'incubation, d'envahissement et d'apparition des primordia ont été évalués par observation visuelle sur les différents substrats testés. Le taux de réussite des semences produites a été évalué selon la formule mathématique utilisée par³⁵: $T_r = \frac{\text{Nombre de bouteilles saines}}{\text{Nombre total de bouteilles}} \times 100$.

Les carpophores récoltés par jour au stade mature ont été comptés et pesés. Le rendement a été déterminé sur les substrats selon la formule mathématique utilisée par²¹: $r = \frac{\text{masse des carpophores}}{\text{masse du substrat (kg)}} \text{ (g)}$

Des analyses statistiques ont été effectuées pour vérifier les différences significatives entre les rendements moyens. Il s'agit du test d'ANOVA à un facteur et du test de Kruskal-Wallis. Le test d'ANOVA a été utilisé pour comparer les rendements moyens de *Marasmiellus inoderma* sur la paille de riz, les feuilles de bananiers et les rafles de palmier. Le test Dunn a ensuite été utilisé pour comparer les valeurs moyennes deux à deux. Le test de Kruskal-Wallis a été utilisé pour comparer les rendements moyens de *Agrocybe elegantior* obtenus sur la paille de riz, les feuilles de bananier et les rafles de palmier. Les rendements moyens de *Pleurotus ostreatus* et *Lentinus squarrosulus* obtenus sur la paille de riz, les feuilles de bananier et la sciure de bois ont aussi été comparés avec le test de Kruskal-Wallis, suivi du test Mann-Whitney pour comparer les valeurs moyennes des rendements deux à deux.

III. Résultats

Production de culture mère

Le taux de réussite de l'inoculum des espèces est de 68,02%. Les espèces telles que *Ganoderma lucidum*, *Marasmiellus inoderma*, *Leucoagaricus cf. americanus* et *Lentinus squarrosulus* ont enregistré un taux de réussite de 100%. Elles sont suivies de *Pleurotus ostreatus* (95,92%), *Psathyrellat uberculata* (90%), *Coprinus sp.* (66,66%), *Volvariella volvacea* (54,35%) et *Agrocybe elegantior* (47,06%). Les plus faibles taux de réussite sont enregistrés chez *Auricularia cornea* et *Pleurotus flabellatus* avec respectivement 6,25% et 0 %. (Tableau 1).

Tableau 1: Récapitulatif des taux de réussite pour la culture mère

Souches	Nombre de boîtes de Pétri	Milieu gélosé sain	Milieu gélosé contaminé	Taux de réussite (%)
<i>Agrocybe elegantior</i>	17	8	9	47,06
<i>Auricularia cornea</i>	16	1	15	6,25
<i>Coprinus sp.</i>	9	6	3	66,66
<i>Ganoderma lucidum</i>	12	12	0	100
<i>Lentinus squarrosulus</i>	14	14	0	100
<i>Leucoagaricus cf. americanus</i>	8	8	0	100
<i>Marasmiellus inoderma</i>	4	4	0	100
<i>Pleurotus flabellatus</i>	12	0	12	0

<i>Pleurotus ostreatus</i>	49	47	2	95,92
<i>Psathyrella tuberculata</i>	10	9	1	90
<i>Volvariella volvacea</i>	46	25	21	54,35
Total	197	134	63	68,02

Production de semences

Les neuf espèces présentant un taux de réussite élevé ont bien envahi le sorgho. Le temps d'incubation du mycélium est consigné dans le tableau 2 et varie de 09 à 40 jours. L'espèce *Marasmiellus inoderma* présente le temps d'incubation le plus court compris entre 09 et 11 jours. L'espèce *Volvariella volvacea* présente le temps d'incubation le plus long avec une durée de 35 à 40 jours. *Psathyrella tuberculata* une durée d'incubation comprise entre 10 et 12 jours. *Lentinus squarrosulus* présente un temps d'incubation entre 11 et 13 jours. Les espèces *Agrocybe elegantior*, *Leucoagaricus cf. americanus* et *Pleurotus ostreatus* enregistrent des temps d'incubation de 12 à 14 jours, 15 à 17 jours et 21 à 23 jours, respectivement.

Pleurotus ostreatus enregistre le plus grand nombre de bouteilles de semences produites avec 329 bouteilles de semences. Elle est suivie de *Volvariella volvacea* avec une production de 46 bouteilles de semences. Le plus faible nombre de bouteilles de semences produites s'observe chez l'espèce *Coprinus sp.* avec 3 bouteilles de semences.

Tableau 2 : Temps d'incubation sur sorgho et nombre de bouteilles de semences produites

Espèces	Temps d'incubation sur sorgho (jour)	Nombre de bouteilles de semences
<i>Agrocybe elegantior</i>	12 – 14	8
<i>Coprinus sp.</i>	13 – 15	3
<i>Ganoderma lucidum</i>	20 – 23	27
<i>Lentinus squarrosulus</i>	11 – 13	14
<i>Leucoagaricus cf. americanus</i>	15 – 17	4
<i>Marasmiellus inoderma</i>	09 – 11	4
<i>Pleurotus ostreatus</i>	21 – 23	329
<i>Psathyrella tuberculata</i>	10 – 12	12
<i>Volvariella volvacea</i>	35 – 40	46

Production des carpophores

Agrocybe elegantior présente un rendement en carpophores plus élevé sur les rafles de palmier ($163,13 \pm 95,67$ g/Kg de substrat) que sur la paille de riz ($70,79 \pm 92,23$ g/Kg de substrat) et sur les feuilles de bananier ($10,1 \pm 10,52$ g/Kg de substrat). La différence entre ces valeurs moyennes est significative ($F = 12,21$; $P = 0,002$) (tableau 3). Le rendement de *Marasmiellus inoderma* sur les rafles de palmier est meilleur avec une valeur de $21,4 \pm 4,1$ g/Kg de substrat que les feuilles de bananier et la paille de riz avec des valeurs respectives de $19,7 \pm 5,01$ g/Kg de substrat et $15,7 \pm 4,33$ g/Kg de substrat. La différence entre ces valeurs moyennes est significative ($F = 4,5$; $P = 0,02$) (tableau 3). Pour *Lentinus squarrosulus*, le rendement en carpophores est plus important sur la sciure de bois ($48,69 \pm 31,46$ g/kg de substrat) que sur la paille de riz ($5,9 \pm 7,87$ g/kg de substrat) et les feuilles de bananier (0 g/Kg de substrat). La différence entre ces valeurs moyennes est significative ($F = 19,32$; $P < 0,0001$) (tableau 3). Quant à l'espèce *Pleurotus ostreatus*, le rendement en carpophores est plus élevé sur la paille de riz avec une valeur de $186,87 \pm 29,19$ g/Kg de substrat. Ce rendement est suivi respectivement de ceux obtenus sur la sciure de bois et les feuilles de bananier avec des valeurs de $132,26 \pm 22,80$ g/Kg de substrat et $105,83 \pm 14,31$ g/Kg de substrat. La différence entre ces valeurs moyennes est significative ($F = 9,72$; $P = 0,008$) (tableau 3).

Tableau 3 : Rendement moyen en carpophores des espèces en fonction du substrat

Espèces	Paille de riz	Feuilles de bananier	Sciure de bois	Rafles de palmier	Résultat du test
<i>Agrocybe elegantior</i>	$70,79 \pm 92,23^a$	$10,1 \pm 10,52^{ab}$		$163,13 \pm 95,67^b$	$F = 12,21$; $P = 0,002$
<i>Marasmiellus inoderma</i>	$15,7 \pm 4,33^{ab}$	$19,7 \pm 5,01^b$		$21,4 \pm 4,14^a$	$F = 4,5$; $P = 0,02$
<i>Lentinus squarrosulus</i>	$2,62 \pm 7,87^a$	0 ^b	$48,69 \pm 31,46^c$		$F = 19,32$; $P < 0,0001$
<i>Pleurotus ostreatus</i>	$186,99 \pm 29,19^a$	$105,83 \pm 14,31^c$	$132,26 \pm 22,80^b$		$F = 9,72$; $P = 0,008$

Légende : les moyennes portant les mêmes lettres sont statistiquement égales

IV. Discussion

Le taux de réussite globalement élevé des semences de l'ensemble des espèces testées montre que la production des semences a été réalisée dans des conditions environnementales adéquates. Ces conditions environnementales ont tenu compte d'une température comprise 27°C et 30°C et d'un taux d'humidité relative de l'ordre de 80 à 90 %¹⁰. En effet,³⁶ indique que la température constitue un facteur déterminant dans la production de mycélium de bonne qualité. Par conséquent, une bonne température garantirait un taux de réussite de semences élevé. Le temps d'incubation relativement court des semences des espèces telles que *Agrocybe elegantior*, *Coprinus* sp., *Marasmiellus inoderma*, *Lentinus squarrosulus*, *Leucoagaricus* cf. *americanus* et *Psathyrella tuberculata* traduit une vitesse de croissance élevée du mycélium de ces espèces. Cette observation corrobore les travaux de⁹ qui ont indiqué que la croissance plus rapide du mycélium des espèces cultivées réduit le temps d'incubation de celles-ci.

L'analyse du rendement montre une variabilité en fonction du substrat. Ainsi, les rafles de palmier sont favorables à une bonne production de *Agrocybe elegantior* et *Marasmiellus inoderma*. Les travaux de²⁹ ont montré que *Agrocybe elegantior* et *Marasmiellus inoderma* sont observées sur les troncs et les rafles des palmiers à huile. Les travaux de⁸ et⁹ réalisés sur la culture des espèces locales ont révélé que la culture de *Marasmiellus inoderma* sur les rafles de palmier présente un bon rendement. Les résultats de ces auteurs sont ainsi corroborés par nos travaux. La paille de riz et la sciure de bois offre respectivement un bon rendement en carpophores de *Pleurotus ostreatus* et de *Lentinus squarrosulus*. Concernant, le substrat à base de sciure de bois, essentiellement constitué de la lignine et de la cellulose, c'est un substrat approprié pour la croissance des carpophores de *Lentinus squarrosulus*. En effet, cette observation est remarquable dans le milieu naturel où l'espèce saprotrophe fructifie généralement sur le bois mort²⁹. Les études de⁹ ont également montré que *Lentinus squarrosulus* présente un bon rendement sur la sciure de bois. Le rendement élevé de *Pleurotus ostreatus* sur la paille de riz corrobore les observations³⁷. Ce rendement peut s'expliquer la disponibilité des nutriments facilement assimilables dans ce substrat. De plus, la paille de riz favorise une bonne incorporation de l'humidité grâce à sa structure moins compacte et aérée. En effet,³⁶ a indiqué dans ses travaux que l'amélioration du rendement de *Pleurotus ostratus* sur le marc de café supplémenté de la paille de céréale apporte une bonne structure permettant d'aérer et de faciliter la circulation de l'eau.

V. Conclusion

L'étude réalisée sur les essais de culture des champignons sauvages comestibles a permis de montrer que cette culture est possible en Côte d'Ivoire. La production des semences est plus importante chez *Pleurotus ostreatus* comparées aux espèces locales comme *Volvariella volvacea*, *Ganoderma lucidum*, *Lentinus squarrosulus* et *Psathyrella tuberculata*. Le temps d'incubation du mycélium des espèces sur le sorgho est variable et court dans l'ensemble. Les substrats agricoles locaux comme la paille de riz, la sciure de bois et les rafles de palmier s'avèrent idéales pour l'obtention de bons rendements. Les résultats de ces travaux méritent d'être vulgarisés auprès du public afin de participer au développement socio-économique des populations.

Références

- [1]. Loubelo E. Impact des produits forestiers non ligneux (PFNL) sur l'économie des ménages et la sécurité alimentaire : cas de la République du Congo. Thèse de Doctorat, Université Rennes 2 (France).2012 ;261p.
- [2]. Boot R G A. Extraction of non-timber forest products from tropical rain forests. Does diversity come at a price? *NetherlandsJournal of Agricultural Science*.1997; 45:439-450.
- [3]. Dossou M E, Houessou G L, Loughbégnon O T, Tenté A H B, Codjia JTC.Etude ethnobotanique des ressources forestières ligneuses de la forêt marécageuse d'Agonvè et terroirs connexes au Bénin. *Tropicultura*.2012 ; 30(1):41-48.
- [4]. Buyck B. Ubwoba, champignons comestibles de l'Ouest de Burundi. Administration Générale Coopération pour le Développement, Agriculture.1994 ;34: 123 p.
- [5]. Härkönen M, Niemelä T, Mwasumbi L. TanzanianMushrooms. Edible, harmful and other fungi, Noorlinea 10. Helsinki. Botanical Museum Finnish Museum of National History, University of Helsinki.2003;200 p.
- [6]. EyiNdong C H, Mounguengui S, Attéké C, Ndong GO. Variation of the consumption of mushrooms by Pygmies and Bantus in the North of Gabon. *Advances in Microbiology*.2014; 4:1212-1221.
- [7]. Degreef J, Demuyne L, Mukandera A, Nyirandayambaje G, Nzigidahera B, De Kesel A. Wild edible mushrooms, a valuable resource for food security and rural development in Burundi and Rwanda. *BiotechnologyAgronomy, Society and Environment*.2016;20(4):441-452.
- [8]. De Kesel A, Codjia JT C, Yorou NS. Guide des champignons comestibles du Bénin, Jardin Botanique National de Belgique, Meise (Belgium) et Cotonou (Bénin), CECODI. 2002 ;274 p.
- [9]. Dibaluka M S, Luyeye LF, De Kesel A, Degreef J.Essais de culture de quelques champignons lignicoles comestibles de la région de Kinshasa (R.D. Congo) sur divers substrats lignocellulosiques. *BiotechnologyAgronomy, Society and Environment*.2010;14(3):417-422.
- [10]. Oei P. La culture des champignons. Guide technique, Amsterdam, Pays-Bas, CTA, TOOL, FGRET. 1993;318 p.
- [11]. Nieuwenhuijzen B V. La culture des champignons à petite échelle, *Agaricus* et *Volvariella*. 1^{ère} édition, Agrododoc 41, Fondation Agromisa et CTA, Wageningen. Imprimé par Digigrafi, Wageningen, Pays-BAS. 2007 ;90 p.
- [12]. Rammeloo J, Walley R.. The edible fungi of Africa south of the Sahara: a literature survey. *Scripta Botanica Belgica*. 1993;5:1-62.
- [13]. Walley R, Rammeloo J. The poisonous and useful fungi of Africa South of the Sahara. *Scripta BotanicaBelgica*. 1994; 10:1-56.

- [14]. Muluwa K J, EyiNdong C H, Degreef J, Bostoen K. Champignons consommés par les Pygmées du Gabon analyse linguistique des myconymesbaka et Koya. *AfricanaLinguistica*. 2013;19:110-135.
- [15]. De Kesel A, Kasongo B, Degreef J. Champignons comestibles du Haut-Katanga (R.D. Congo). *ABC Taxa* Volume. 2017; 17:297 p.
- [16]. Fadeyi G O, Badou AS, Aignon L H, Codjia IEJ, Moutouama K J, Yorou SN. Etudes ethnomycologiques et identification des champignons sauvages comestibles les plus consommés dans la région des Monts-Kouffè au Bénin (Afrique de l'ouest). *AgronomieAfricaine*. 2017; 29(1):93-109.
- [17]. Boa ER. Champignons Comestibles Sauvages: Vue d'Ensemble sur leur Utilisation et leur Importance pour les Populations. *Produits Forestiers non Ligneux* 17. FAO: Rome. 2006;157 p.
- [18]. EyiNdong H E, Degreef J, De Kesel A. Champignons comestibles des forêts denses d'Afrique Centrale. *Taxonomie et identification*. *ABC Taxa*. 2011;(10):253 p.
- [19]. Härkönen M, Niemelä T, Mbindo K, Kotiranta H, Pearce G. Zambian mushrooms and mycology. *Norrinia*, 29: 1-208.
- [20]. Boni S, Yorou SN. Diversité et variabilité inter-ethniques dans la consommation de champignons sauvages de la région de N'Dali au Bénin. *Tropicicultura*. 2015;33(4):266-276.
- [21]. Apetorgbor A K, Apetorgbor MM, Derkyi NSA. Comparative Studies on Growth and Yield of Oil Palm Mushroom, *Volvariella Volvacea* (Bull. Ex. Fr.) Sing. on Different Substrates. *Greener Journal of Agricultural Sciences*. 2015;5:177-189.
- [22]. Makanua D I, Mpululu D S, Kasali L J, Degreef J. Culture de trois espèces fongiques sauvages comestibles du Groupement de Kisantu (R.D. Congo) sur des substrats ligno-cellulosiques compostés. *Afrique Science*. 2015;11(3):241 – 261 p.
- [23]. Tiébré M S. Ethnomycologie dans la région de Sikensi en Côte d'Ivoire. Mémoire de DEA, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, Belgique. 2001; 108p.
- [24]. Ducouso M., Ba A M, Thöen D. Les champignons ectomycorhiziens des forêts naturelles et des plantations d'Afrique de l'Ouest : une source de champignons comestibles. *Bois & forêts des tropiques*. 2003;275: 51-63.
- [25]. Kouassi K C. Taxinomie, Ecologie et Ethnomycologie des Champignons de Côte : cas des Macromycètes des forêts classées de Bouaflé, Bayota et Niégré, Thèse de Doctorat, Université Félix Houphouët-Boigny, UFR biosciences, Abidjan, Côte d'Ivoire. 2012; 216 p.
- [26]. Koné N Y A, Konate S, Linsenmair K E. Socio-economical aspects of the exploitation of *Termitomyces* fruit bodies in central and southern Côte d'Ivoire: Raising awareness for their sustainable use. *Journal of Applied Biosciences*. 2013;70:5580 – 5590.
- [27]. Yian G C, Tiébré M S. *Leucoagaricus* cf. *americanus*, an edible mushroom species poorly known of forest area of Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*. 2018a; 12(1): 501-507.
- [28]. Yian G C, Tiébré M S. Wild Edible Fungi from the dense rainforests of Ivory Coast : An update and notes *Agrocybe*. *Tropicicultura*. 2018a; 36(4):631-640.
- [29]. Yian GC. Champignons comestibles du Sud de la Côte d'Ivoire : Cas des Régions du Gôh, de L'Agnéby-Tiassa et du District d'Abidjan. Thèse de doctorat de l'Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire. 2018; 226 p
- [30]. Soko D F, Kotchi V, Boye M A D, Yao K G, Aké S. Influence of substrate formulation and *Pleurotus* sp. age on the growth and carpophores production in the locality of Allokoua (Côte d'Ivoire). *International Journal of Food Science and Nutrition*. 2018; 6(3) : 151 – 156.
- [31]. Soko D F, Dally T, Kotchi V, N'guessan F F, Boye M A D, Ayolie K G, Aké S. Influence of sp. age (seed) on the carpophores production and nutritional quality of the edible mushroom *Pleurotus ostreatus* in Allokoua (Côte d'Ivoire). *Asian Journal of Science and Technology*. 2019;1(10):9239 – 9244.
- [32]. Manganot G. Etude sur les forêts des plaines et plateaux de la Côte d'Ivoire : étude ébuméenne, Tome 4, I.F.A.N., Dakar (Sénégal). 1955; 56 p.
- [33]. Allou K. Contribution à l'étude, à l'identification, et au recensement de quelques espèces exotiques ligneuses de l'Arboretum du Banco, Abidjan, Côte d'Ivoire, Mémoire de DAA, ENSA, Yamoussoukro (Côte d'Ivoire). 1989; 35 p.
- [34]. Sylla Y., Silué K.D., Ouattara K., & Koné W.M., 2018.- Etude ethnobotanique des plantes utilisées contre le paludisme par les thérapeutes et herboristes dans le district d'Abidjan (Côte d'Ivoire). *International Journal Biological and Chemical Sciences*, 12 (3): 1380-1400.
- [35]. Mondo J., Balezi A., Mugomoka V., Zigashane L., Bagula E., Kashosi T., Mputu J. N. & Mushagalusa G., 2016. Effets des milieux de culture (PDA, SDA, SPDA, blé et maïs) sur la productivité in vitro de la souche P969 du *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. *Afrique SCIENCE*, 12(4) : 374 – 381.
- [36]. Benamar-Mansour, M.(2016): Valorisation de résidus agricoles par la culture de deux souches de champignons comestible du genre *Pleurotus*. Thèse de Doctorat, Université Mouloud Mammeri De Tizi-Ouzou, Faculté des sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques Département de Biologie, Algérie, 257 p.
- [37]. Kiyuku P. et Bigawa S., 2013.- Production de *Pennisetum* sp. et son utilisation pour la culture de *Pleurotus ostreatus* au Burundi. *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Hors-série 17 | septembre 2013, mis en ligne le 12 septembre 2013, consulté le 12 novembre 2019. URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/13948> ; DOI : 10.4000/vertigo.13948.

B.M.S. Pitta, et al. " Développement De La Culture Des Champignons Sauvages Comestibles en Côte d'Ivoire : Production Des Semences Et Tests De Croissance Des Carpophores Sur Quatre Substrats Organiques." *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)*, 13(3), 2020, pp. 08-14.