

Evaluation du potentiel de production en sporophores de 4 espèces de champignons sauvages comestibles sur des substrats lignicoles au Mali

Titre courant : **Production de Champignons comestibles au Mali**

Mahamoudou TRAORE^{1,3*},
Moussa KANTE² et Karim DAGNO³,

Résumé

Les champignons sauvages comestibles représentent une alimentation locale et de revenus monétaires meconnus et sous exploités par les ruraux. Cette étude vise la caractérisation agronomique de quatre (4) espèces de la Collection Micicole du Mali (CMM). Le test de production des blanc-mères a été réalisé sur des grains de céréale, des feuilles de thé et du fumier de parc et celui des sporophores sur des substrats végétaux. La technique de ‘Gobetage’ a été utilisée pour produire les sporophores. Les souches sauvages ont poussé avec succès sur milieu PDA avec une vitesse de croissance radiale élevée par rapport à l’espèce commerciale avec 0,89cm/j pour *Lentinus squarrosulus* Mont. (appelé dans l’étude JD1478) suivi de 0,36cm/j pour *Pleurotus cystidiosus* Miller (KD006) contre 0,07cm/j pour *Pleurotus oestreatus* Kummer (PO). Le mycélium des 5 souches locales a envahi les substrats végétaux avec une durée de colonisation allant de 3 à 25j pour le délai 50% et 4 à 30j pour le délai 100%. Le mil, riz paddy et sorgho ont enregistré une colonisation plus courte avec JD1478. La paille de riz (0,2kg) a obtenu le meilleur rendement avec *Pleurotus populinus* Hilber (PG) avec 82g, suivi par *P. oestreatus* avec 33g et *P. cystidiosus* pour 14g.

Mots clés : Champignon comestible, Croissance radiale, Carpophore, Substrats de production, Mali.

Evaluation of the production potential in sporophores of 4 species of wild edible fungi on lignicole substrates in Mali

Abstract

Wild edible mushrooms represent local food and monetary income that are unknown and under-exploited by rural people. This study aims at the agronomic

¹ IPR/IFRA, BP 06, Katibougou/Koulikoro, Mali

² Université de Ségou. FAMA, BP 24, Ségou, Mali

³ IER, Centre Régional de Recherche Agronomique de Sotuba, BP 262, Bamako, Mali.

Auteur correspondant : mahamoudoutraore85@gmail.com

characterization of four (4) species of the Collection Micicole du Mali (CMM). The spawn production test was carried out on cereal grains, tea leaves and park manure, and that of the sporophores on plant substrates. The technique of 'Casing' was used to produce the sporophores. The wild strains grew successfully on PDA medium with a high radial growth rate compared to the commercial species with 0.89cm/d for *Lentinus squarrosulus* Mont. (called in study JD1478) followed by 0.36cm/d for *Pleurotus cystidiosus* Miller (KD006) against 0.07cm/d for *Pleurotus oestreatus* Kummer (PO). The mycelium of the 5 local strains invaded the plant substrates with a colonization period ranging from 3 to 25 days for the 50% delay and 4 to 30 days for the 100% delay. Millet, paddy rice and sorghum recorded shorter colonization with JD1478. Rice straw (0.2kg) obtained the best yield with *Pleurotus populinus* Hilber (PG) with 82g, followed by *P. oestreatus* with 33g and *P. cystidiosus* with 14g.

Keywords: Edible mushroom, Radial growth, Fruiting body, Production substrates, Mali.

Introduction

L'insécurité alimentaire touche 49% de la population du Mali et elle est l'une des priorités des politiques publiques (DAGNO, 2016). Les céréales constituent la base de l'alimentation de plus de 80% de la population. Cependant cette alimentation est caractérisée non seulement par sa pauvreté en vitamines et sels minéraux, mais aussi par sa faible diversité en ingrédients de condiments indispensables pour les personnes vulnérables tels que les enfants et les personnes âgées (EARNSHAW *et al.*, 2012). Autrefois considérés comme des aliments à faible valeur nutritive, les champignons sauvages comestibles (CSC) revêtent aujourd'hui un intérêt particulier. A cet effet, les populations locales considèrent les CSC comme un aliment « santé » et n'hésitent pas à les inclure dans une diète visant une bonne santé cardiovasculaire (PEDNEAULT, 2007). Les champignons représentent une source de revenus et contribuent au bien-être des populations. En effet, ils sont riches en protéines qui contiennent tous les acides aminés essentiels et beaucoup d'acides aminés non essentiels. Pauvres en lipides mais riches en acides gras insaturés, ils contiennent beaucoup de vitamines, surtout celles du groupe B (B1, B2, B6 et B12), des éléments minéraux (Fe, Cu, Zn, Ca, P) et des fibres et majoritairement pauvres en Na.

Il existe plus de 300 espèces de CSC recensées en Afrique tropicale, cependant très peu font l'objet de culture artificielle selon HENNEBERT et SIMON (1989). Les zones soudano sahéliennes du Mali possèdent un potentiel en ressources forestières non ligneuses dont vingt-cinq espèces de champignons sauvages sont reconnues

comestibles (DAGNO *et al.*, 2021), poussant spontanément sur le bois mort et aussi sur d'autres matières organiques. Les CSC fructifient très souvent de façon aléatoire et en faible quantité à cause du changement climatique (DEGREEF *et al.*, 2018).

La culture des champignons est peu pratiquée et cet aspect de la Mycologie demeure sous exploré au Mali. Nonobstant, n'est-il pas possible de produire des champignons comestibles au Mali ? Ou encore, n'est-il pas possible de produire des semences des espèces appréciées des populations et quel peut être le rendement obtenu à partir des semences produites ? D'où l'intérêt de cette étude dont l'objectif global est de contribuer à la domestication des champignons sauvages comestibles au Mali

De façon spécifique, il s'agit de :

- déterminer la vitesse de croissance radiale de quatre (4) différentes espèces (souches KD003, KD006, JD1460, JD1478 et PG) sur le milieu PDA ;
- vérifier le potentiel de production de blanc-mères de ces quatre espèces sur les grains de céréales et du substrat d'origine animale ;
- dégager la capacité de production des carpophores de ces quatre espèces sur des substrats d'origine végétale et animale.

I. Matériel et méthodes

1.1. Matériel fongique

Le matériel biologique est constitué de quatre (4) espèces de champignons sauvages comestibles de la de la collection du Mali, réparties en cinq (5) souches (tableau I). Ces espèces provenant de la Collection du Mali riche de 25 souches sont identifiées par le Centre Régional de Recherche Agronomique (CRRA) de Sotuba en collaboration avec le Jardin Botanique de Meise en Belgique. Une espèce commerciale, *Pleurotus oestreatus* Kummer (PO) a été ajoutée à cette étude comme témoins de référence.

Tableau I : Liste des champignons comestibles utilisés dans l'étude

N ^o	Espèces	Souches	Origines
Espèces locales testées			
1	<i>Chlorophyllum palaeotropicum</i> Ge & A. Jacobs	JD1460	CMM-IER, Mali
2	<i>Lentinus squarrosulus</i> Mont.	JD1478	CMM-IER, Mali
3	<i>Lentinus squarrosulus</i> Mont.	KD003	CMM-IER, Mali
4	<i>Pleurotus cystidiosus</i> Miller	KD006	CMM-IER, Mali
5	<i>Pleurotus populinus</i> Kummer.	PG	CMM-IER, Mali
Temoins			
6	<i>Pleurotus oestreatus</i> Kummer.	PO	Mycelia, Belgique

1.2. Matériel végétal

Lors des tests de production des blancs de semis, les substrats suivants ont été testés : grains de sorgho, riz paddy, mil, du maïs, marcs de café et thé. Quant à la production des carpophores les substrats d'origines végétale et animale ont été testés : rafle de maïs, paille de riz, sciure de bois, fumier de ferme et marcs de thé et café.

1.3. Croissance sur milieu gélosé (PDA)

Le milieu de culture utilisé pour la croissance radiale des champignons comestibles est le milieu gélosé Potato Dextrose Agar (PDA; Merck, Darmstadt, Allemagne). Un millimètre d'une culture de trois (3) mois conservée à 5°C a été utilisé. La pastille a été déposée au milieu d'une boîte de Pétri de 90 mm de diamètre. Trois (3) boîtes par souche ont été inoculées selon la méthode de DIBALUKA *et al.* (2010). Les boîtes inoculées sont mises en incubation à 25°C sous photopériode de zero (0) h. La croissance radiale a été mesurée chaque 24h jusqu'à colonisation totale de la boîte suivant 2 demi-droites perpendiculaires. La vitesse moyenne de croissance des souches a été calculée selon le rapport décrit par ISRAEL (2005) :

$$VMC = \frac{vf-vi}{tf}$$

VMC : Vitesse moyenne de croissance mycélienne (cm/j)

vf : mesure finale de la croissance mycélienne (cm)

vi : mesure initiale de la croissance mycélienne (cm)

tf : durée de la croissance mycélienne (jours)

1.4. Substrat de production des carpophores

Les six (6) substrats de culture sus-cités furent préparés et conditionnés dans des sacs en plastique.

Les substrats ont été choisis en fonction de leur disponibilité localement et de leur qualité lignocellulosique pour la production des carpophores des champignons sauvages comestibles. En vue de réduire les dimensions des matières organiques, de les rendre homogènes et de faciliter le contact avec les micro-organismes (CRAWFOD,1983), la rafle de maïs et la paille de riz furent découpées en morceaux de 1 à 3 cm à l'aide d'une machette. La sciure de bois, la terre de parc (fumier de ferme), les marcs de café et de thé ont été récupérés puis séchés à l'air libre.

Six cents grammes (600 g) du mélange homogène de tous ces substrats a été pesée et mélangée avec 12 g de calcaire, 6 ml de mélasse et 1,2 g d'urée. Une quantité d'eau est ajoutée au second mélange en fonction du type de substrats, soit 500 ml d'eau pour la rafle de maïs, 800 ml pour la sciure de bois, 1700 ml pour la paille de riz, 400 ml pour la terre de parc (fumier de ferme) et 600 ml pour les marcs de thé et de café (tableau 2). Les substrats ont été pasteurisés dans un baril de 200 L pendant 1h30mn.

Le dispositif expérimental utilisé est le Bloc de Fisher constitué de trois (3) répétitions et six (6) traitements.

Tableau I : Composition des différents substrats pour la production des carpophores

Traitements	Composition des traitements
T1	Rafle de maïs : 600g + 12g de calcaire + 6 ml de mélasse + 1,2g d'urée + 500 ml d'eau.
T2	Sciure de bois : 600g+ 800 ml d'eau + 12 g de calcaire + 1,2g d'urée + 6 ml de mélasse.
T3	Paille de riz: 600g+12g de calcaire + 6 ml de mélasse + 1,2g d'urée + 1700 ml d'eau.
T4	Terre parc de fumier : 600g + 12 g de calcaire + 6 ml de mélasse + 1,2g d'urée + 400 ml d'eau.
T5	Marc de café : 600g + 12 g de calcaire + 600 ml d'eau + 6 ml de mélasse + 1,2g d'urée.
T6	Marc de thé : 600g + 12 g de calcaire + 600 ml d'eau + 12g de calcaire + 6 ml de mélasse + 1,2g d'urée.

1.5. Lardage du substrat de fructification

Le lardage des substrats a été fait dans une salle propre à raison de 6g de blanc de semis pour 200 g de substrat selon la méthode (MAKANUA *et al.*,2015). Les sachets sont ensuite fermés à l'aide de bouchons en mousse (coton) placée au niveau de l'encolure des sacs attachés avec du caoutchouc élastique puis pesés à l'aide d'une balance sensible.

1.6. Traitement des données

Les tabulations des données, les calculs des indices de la statistique descriptive ont été faites à l'aide du logiciel Excel du package Microsoft Office 2013.

D'autres analyses statistiques ont été effectuées via le logiciel Genestat pour la comparaison des moyennes de différents groupes en utilisant l'analyse de variances (ANOVA) par le test de Student-Newman – Keuls au seuil de 5%. Dans le cas où il existait au moins une paire de moyennes différentes des autres, le test de Least Significant Difference (LSD) a été utilisé pour comparer des moyennes multiples prises deux à deux

Le 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 par Mondo *et al.* (2016) :

$$Tr = \frac{\text{Nombre de bouteilles saines}}{\text{Nombre total de bouteilles}} \times 100$$

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 par Apetorgbor *et al.* (2015):

$$r = \frac{\text{masse des carpophores (g)}}{\text{masse du substrat (kg)}}$$

II. Résultats et discussion

2.1. Vitesse moyenne de croissance radiale

L'analyse de la variance a montré une vitesse de progression radiale et une différence hautement significative en fonction des différentes souches sur le milieu PDA (Tableau III).

La souche JD1478 a obtenu la meilleure vitesse de croissance avec 0,89cm/j suivi par les souches KD003, KD006 et PG avec 0,29cm/j, 0,36cm/j et 0,27cm/j respectivement. Quant aux souches JD1460 et PO (Témoin commercial), elles ont enregistré la plus faible vitesse de croissance avec respectivement 0,05cm/j et 0,07cm/j (Figure 1).

Tableau III: Analyse des variances de la vitesse moyenne de croissance.

Source	ddl	s.s	m.s	v.r	Fpr	CV
Vitesse de croissance radiale	5	1,383178	0,276636	44,14	<.001	24,7

Legende : ddl : degré de liberté, s.s : somme des carrées, m.s : écart type, v.r : taux des variations, Fpr : F des probabilités, CV :coefficient de variation.

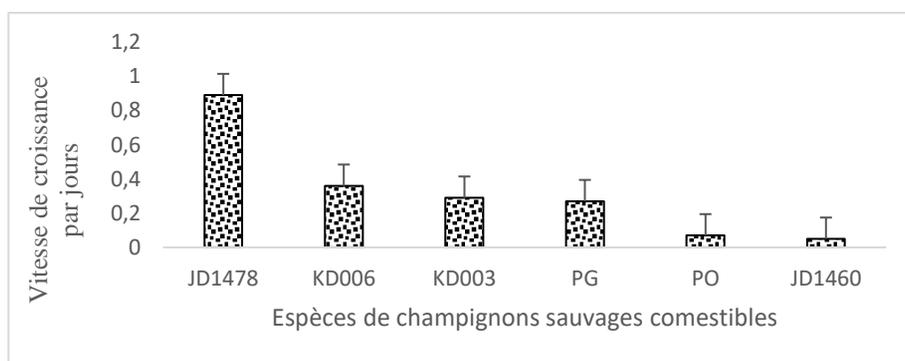


Figure 1: Vitesse moyenne de croissance radiale des souches de champignons comestibles sur milieu PDA. Les barres verticales représentent les écart-types.

2.2. Production de blanc-mère

Pour le délai temps de mise en incubation et 50% de colonisation des substrats végétaux, l'analyse de la variance a montré une différence hautement significative entre les souches sur les substrats végétaux et douze (12) groupes statistiques ont été identifiés (Tableau IV).

Il ressort de cette analyse que la souche JD1478 a obtenu une meilleure colonisation sur le mil et le riz paddy avec un temps d'incubation plus court (3 jours) et la souche PG sur le maïs a donné du blanc-mère avec un temps d'incubation plus long de 25 jours. Quant au délai temps de mise en incubation à 100% colonisation des substrats végétaux, l'analyse de la variance a montré une différence hautement significative entre les différentes espèces en fonction des substrats végétaux avec 10 groupes statistiques (Tableau V). Cette analyse de montre encore que la

souche JD1478 à l’instar du temps de 50% colonisation, a poursuivi son meilleur rythme de colonisation sur le mil, le riz paddy et le sorgho avec un temps d’incubation court de 4 jours et la souche JD1460 sur le maïs et PG sur le maïs a donné du blanc-mère avec un temps d’incubation plus long (30 jours).

Tableau IV: Analyse de variance 50% colonisation des substrats végétaux par les mycéliums .

Souches x Substrats	Temps de colonisation (jours)
JD1460 sur le substrat marc de café	0a
JD1460 sur le substrat mil	0a
JD1460 sur le substrat sorgho	0a
JD1478 sur le substrat mil	3,333ab
JD1478 sur le substrat riz paddy	3,333ab
JD1478 sur le substrat sorgho	3,667ab
JD1478 sur le substrat marc de thé	5,000ab
JD178 sur le substrat marc de café	5,333ab
KD003 sur le substrat marc de thé	5,333ab
KD006 sur le substrat mil	5,333ab
JD1478 sur le substrat maïs	6,000ab
PO sur le substrat sorgho	6,000ab
KD003 sur le substrat marc de café	6,333ab
KD003 sur le substrat mil	7,000ab
KD006 sur le substrat maïs	7,000ab
KD006 sur le substrat riz paddy	7,000ab
PG sur le substrat riz paddy	7,000ab
PG sur le substrat marc de thé	7,667ab
KD006 sur le substrat sorgho	8,000ab
PG sur le substrat mil	8,000ab
PG sur le substrat sorgho	8,000ab
PO sur le substrat marc de café	8,333ab
KD003 sur le substrat sorgho	9,000ab
PO sur le substrat marc de thé	10,000ab
KD003 sur le substrat maïs	10,333abc
KD006 sur le substrat marc de thé	10,333abcd
PO sur le substrat riz paddy	12,333bcde
PO sur le substrat mil	13bcde
JD1460 sur le substrat marc de thé	13,333bcdef
JD1460 sur le substrat riz paddy	13,333bcdefg
PG sur le substrat marc de café	13,333bcdefg
KD006 sur le substrat marc de café	14,000bcdefg
KD003 sur le substrat riz paddy	15,667bcdefgh
PO sur le substrat maïs	20,667cefghi
JD1460 sur le substrat maïs	23,000fhi
PG sur le substrat maïs	25,000i

2.3. Rendement

La souche de *Pleurotus populinus* (PG) présente un meilleur rendement en carpophores. En effet, il est plus élevé sur la paille de riz (82g/0,2kg) avec un temps de production moyen de 17 jours, moyennement élevé sur la sciure de bois (34g/0,2kg) avec un temps de production très long de 39 jours et faible sur les rafles de maïs (24g/0,2kg) avec une durée de production très longue de 22 jours. Le rendement de la souche témoin PO de *Pleurotus oestreatus* est de 33g/0,2kg sur la paille et sur les rafles de maïs, cependant avec des durées de production légèrement différentes, 8 jours en moyenne pour la paille et 8 jours pour les rafles de maïs.

Pour le rendement de la production des carpophores l'analyse de la variance a montré une différence hautement significative entre les souches sur les substrats végétaux et animaux et on a obtenu 6 groupes statistiques (Tableau V).

Tableau V : Rendement en carpophores des champignons comestibles en fonction des différents substrats végétaux et animaux.

Souches x Substrats	Rendement (g)
PG inoculée sur la paille de riz	81,833 ^a
PG inoculée sur la sciure de bois	33,913 ^b
PO inoculée sur la paille de riz	33,333 ^{bc}
PO inoculée sur la rafle de maïs	33,333 ^{bcd}
PG inoculée sur la rafle de maïs	24,277 ^{bcde}
JD1478 inoculée sur la sciure de bois	14,667 ^{bcde}
KD006 inoculée sur la rafle de maïs	14,337 ^{bcde}
JD1460 inoculée sur la sciure de bois	12 ^{bcde}
JD1478 inoculée sur la paille de riz	3,110 ^e
JD1478 inoculée sur la rafle de maïs	3,110 ^e
JD1460 inoculée sur le marc de café	0,000 ^e
JD1460 inoculée sur le marc de thé	0,000 ^e
JD1460 inoculée sur la paille de riz	0,000 ^e
JD1460 inoculée sur la rafle de maïs	0,000 ^e

JD1460 inoculée sur la terre parc de ferme	0,000 ^e
JD1478 inoculée sur le marc de café	0,000 ^e
JD1478 inoculée sur le marc de thé	0,000 ^e
JD1478 inoculée sur la terre parc de ferme	0,000 ^e
KD003 inoculée sur le marc de café	0,000 ^e
KD003 inoculée sur le marc de thé	0,000 ^e
KD003 inoculée sur la paille de riz	0,000 ^e
KD003 inoculée sur la rafle de maïs	0,000 ^e
KD003 inoculée sur la sciure de bois	0,000 ^e
KD003 inoculée sur la terre parc de ferme	0,000 ^e
KD006 inoculée sur le marc de café	0,000 ^e
KD006 inoculée sur le marc de thé	0,000 ^e
KD006 inoculée sur la paille de riz	0,000 ^e
KD006 inoculée sur la sciure de bois	0,000 ^e
KD006 inoculée sur la terre de parc de ferme	0,000 ^e
PG inoculée sur le marc de café	0,000 ^e
PG inoculée sur le marc de thé	0,000 ^e
PG inoculée sur la terre parc de ferme	0,000 ^e
PO inoculée sur le marc de café	0,000 ^e
PO inoculée sur le marc de thé	0,000 ^e
PO inoculée sur la sciure de bois	0,000 ^e
PO inoculée sur la terre parc de ferme	0,000 ^e

2.4. Discussion

La capacité de multiplication d'une espèce sur un milieu synthétique constitue l'une des étapes majeures dans la production des champignons sauvages comestibles (DE KESEL, 2002). Dans cette étude, la croissance radiale des différentes souches locales a été testée sur le milieu PDA.

La souche JD1478 de *Lentinus squarrosulus* a enregistré une vitesse de croissance radiale la plus élevée avec un temps plus court. Ceci pourrait être dû à une préférence de ces espèces pour le PDA très riche en source de carbone (PERRIN, 1979). Ces résultats corroborent avec ceux obtenus par CHAFFAI et OUCHENE (2019) sur la croissance radiale de *Pleurotus citrinopileatus* et d'*Agaricus bisporus* sur le milieu PDA.

En outre, il est ressorti des résultats que la souche JD1478 et la souche témoin PO ont donné de blanc-mère. La souche JD1478 en a produit sur le mil, le sorgho et le riz paddy avec un temps d'incubation plus court à 50% et la souche commerciale (PO) témoin sur le mil, le riz paddy avec un temps d'incubation long. Il est à noter que 100% de colonisation traduit une vitesse de croissance élevée du mycélium de l'espèce. Ce résultat pourrait être expliqué par l'avantage des céréales qui sont très nourrissantes pour les champignons et forment des grains qu'on peut facilement disperser dans le substrat (OEI et NIEUWENHUIJZEN, 2005). D'autres auteurs ont également mis en évidence cet aspect. En effet, DIBALUKA (2010) a montré que la croissance plus rapide du mycélium des espèces cultivées réduit le temps d'incubation de celles-ci. Aussi,

KERFEZ (2015) a démontré une croissance mycélienne élevée dans le substrat de sorgho par

rapport aux autres céréales (seigle, riz, le blé, et le maïs) de l'*Agaricus bisporus* (DAGNO et

al.,2020) et KACHULIRE (2017) a montré une colonisation de *Pleurotus florida* sur le

substrat de sorgho au bout de 4 jours.

L'analyse du rendement montre une variabilité en fonction du substrat. Ainsi, la paille de riz est favorable à une bonne production de *Pleurotus populinus* et de *Pleurotus oestreatus*. Nos résultats sont similaires aux travaux de PITTA *et al.* (2020) qui ont montré que la paille de riz offre un bon rendement en carpophores de *Pleurotus oestreatus*. KIYUKU et BIGAWA (2013) ont également montré un bon rendement de *Pleurotus oestreatus* sur la paille de riz sur la paille de riz.

Conclusion

L'étude réalisée sur la production de sporophores sur différents substrats montre que cette activité est bien faisable au Mali. La plus forte vitesse de croissance et la meilleure colonisation 50 % sont

enregistrées par la souche JD1478 de l'espèce *Lentinus squarrosulus* sur le mil et le riz paddy avec un temps d'incubation plus court (3 jours).

Les résultats de cette étude montrent que la culture des souches de champignons sauvages comestibles est possible au Mali où les substrats de production sont diversifiés et disponibles suffisamment. Quant au délai temps de mise en incubation à 100% de colonisation des substrats végétaux, la même souche JD1478 à l'instar du temps de 50% colonisation, a poursuivi son meilleur rythme de colonisation sur le mil, le riz paddy, le sorgho avec un temps d'incubation court de 4 jours.

Le substrat agricole local comme la paille de riz s'avère idéal pour l'obtention de bons rendements pour les souche PG de *Pleurotus populinus* et PO de *Pleurotus oestreatus* avec une durée de production très courte. Plusieurs substrats testés pour la production d'une ou plusieurs espèces ont donné des résultats satisfaisants mais devront encore être améliorés en les enrichissant si on souhaite augmenter leur productivité en sporophores. Ce travail préliminaire ouvre une nouvelle voie pour la recherche fondamentale pour développer de nouvelles technologies agroalimentaires dans un domaine jusqu'ici moins connu au Mali.

Références bibliographiques

APETORGBOR A K, APETORGBOR MM, DERKYI NSA, 2015. Comparative Studies on Growth and Yield of Oil Palm Mushroom, *Volvariella Volvacea* (Bull. Ex. Fr.) Sing. on Different Substrates. *Greener Journal of Agricultural Sciences*. 5 :177-189.

CHAFFAI. B et OUCHENE. M., 2019. Essai de culture et multiplication de champignon de Paris (*Agaricus bisporus*) et de pleurote jaune (*Pleurotus citrinopileatus*) à l'échelle de laboratoire. Mémoire de master. Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie, Université Larbi Ben Mhidi Oum El Bouaghi. 29p.

CRAWFOD J. H., 1983. Composting of Agricultural Waste. *A review, process Biochemistry*. 18 (1):14-18.

DAGNO K., 2016. Consolidation du Schéma d'Agrégation des Agriculteurs Familiaux Conformément aux Règles de l'OHADA. Cas des régions soudano-sahéliennes du Mali. Rapport de stage. Université de Liège, Liège, Belgique. 68p.

DAGNO K., DICKO A., KANSAYE L. et DIOURTE M., 2019. Contribution à la Lutte Contre l'Insécurité Alimentaire par la

Valorisation des Champignons Sauvages Comestibles des Zones Soudano-Sahéliennes du Mali. 20^{èmes} Journées Scientifiques Annuelles de la S.O.A. CHIM 06-09 août, Bamako – Mali.

DAGNO K., TRAORE M. et KANTE M., 2020. Tests de Croissance Radiale et Production de Blanc-mère de Quelques Champignons Sauvages Comestibles du Mali. 1^{ère} Journée Scientifique, FST/USTTB, Bamako Mali.

DAGNO, K., TRAORE, M., KANTE, M. et DICKO, A., 2021. Champignons sauvages comestibles du Mali: Evaluation préliminaire de la production des sporophores de 4 espèces sur substrats lignicoles. 21^{èmes} Journées Scientifiques Annuelles de la S.O.A. CHIM Niamey - Niger.

DEGREEF J., DAGNO, K., KANTE, M. et DIARRA O., 2018. Rapport de Mission d'Appui-Conseil pour le Volet « Champignons Comestibles » (USCPCD et IER) dans le Cadre de la Convention de Service entre le Jardin Botanique Meise et SOS Faim. Mali, 13p.

DE KESEL A., CODJIA J.T. C., et YOROU N.S., 2002. Guide des champignons comestibles du Bénin, Jardin Botanique National de Belgique, Meise (Belgium) et Cotonou (Bénin), CECODI.274 p.

DIBALUKA S.M., LUKOKI F.L., RAMMELOO J. et DEGREEF J., 2009. Culture de Trois Types de Champignons Sauvages Indigènes Comestibles de la Région de Kimura (Bas-Congo/ R.D. Congo): *Auricularia cornea*, *Pleurotus cystidiosus* et *Pleurotus flabellatus*. *Rev. Cong. Sci. Nucl.* 23 (2) : 223-238.

DIBALUKA, S. M., LUKOKI, F. L., DE KESEL A. et DEGREEF J., 2010. Essais de Culture de Quelques Champignons Lignicoles Comestibles de la Région de Kinshasa (R. D. Congo) sur Divers Substrats Lignocellulosiques. *Biotechnol Agron. Soc. Environ.* 1(6): 417 -422.

DICKO A., 2018. Tests de Production des Blancs de Semis et de Carpophores de 3 Espèces de Champignons Comestibles Sauvages de la Collection du Mali. Mémoire de fin de stage. Cycle Ingenieur d'Agriculture, IPR-IFRA de Katibougou, Mali. 44 p.

EARNSHAW D.M., DLAMINI B et MASARIRAMBI M.T., 2012. Growth and Yield of Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*) Grown on Different Substrates Ammended with Varying Levels of Wheat Bran. *International Journal of Life Sciences.* 1(4) :111-117.

HENNEBERT G. et SIMON L., 1989. Etude de Substrats Artificiels pour la Culture de Champignons Comestibles Orientaux et Tropicaux. Rapports provisoires 1985-1986 du laboratoire de Mycologie systématique et appliquée. *Fac. Sc. Agro.* UCL,Louvain, Belgique,35-93.

ISRAEL C.M., 2005. Utilization of Palmetto Residue to Produce Hydrolytic Enzymes by Polyporus Fungi (Utilização do resíduo do processamento do palmitero para a produção de enzimas hidrolíticas por fungos do gênero Polyporus). Master degree project (Dissertação-Mestrado em Engenharia Ambiental) - Centro de Ciências Tecnológicas/Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, Bresil.136p.

KACHULIRE P. R., 2017. Essai de production et de multiplication du mycélium de *Pleurotus Florida* à Partir des Spores sur Différents Milieux de Culture à Base des Ingrédients Locaux. *International Journal of Innovation and Applied Studies (IJIAS)*,19 (3) : 576-586.

KERFEZ K et BRIK O.,2015. Culture et Clonage d'un Tissu de Champignon de (*Agaricusbisporus*) de Paris.Memoire de Master en biologie et génomique végétale, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université des Frères Mentouri Constantine, Constantine, Algerie. 76p.

KIYUKU P. et BIGAWA S., 2013. Production de *Pennisetumsp* et son utilisation pour la culture de *Pleurotus ostreatus* au Burundi. VertigoO . *La revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne]. Hors-série 17 | Septembre 2013, mis en ligne le 12 septembre 2013, consulté le 30 janvier 2014. URL:<http://vertigo.revues.org/13948>; DOI: 10.4000/vertigo.13948, 21 p.

MAKANUA I.D., MPULUSU S.D., KASALI J.L et DEGREEF J., 2015. Culture de trois espèces fongiques sauvages comestibles du Groupement de Kisantu (R.D. Congo) sur des substrats ligno-cellulosiques compostés. *Afrique Science*. 11(3), pp 241 - 261.

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 *Pleurotusostreatus* (Jacq.) P. Kumm.*Afrique Science*, 12(4) :374 – 381.

OEI P. et NIEUWENHUIJZEN B. V., 2005. La culture des champignons à petite échelle: Pleurotes, shiitakes et auriculaires, Agromisa/CTA. Wageningen, Pays-Bas, 86 P.

PEDNEAULT K., 2007. Étude de Composés Extractibles chez les Champignons Indigènes du Québec. Thèse de Doctorat, Département de Phytologie Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation Université Laval Québec, Québec, Canada, 216 p.

PERRIN, P. W., 1979. Long term storage of cultures of wood inhabiting fungi under mineral oil. *Mycologia*. 71(1): 867.

PITTA B. M.S., YIAN G.C., ADJESSI A.B.J.P.E. et TIEBRE M.S., 2020. Développement de la culture des champignons sauvages comestibles en Côte d'Ivoire : Production des semences et sests de croissance des carpophores sur quatre substrats organiques." *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)*, 13(3), pp08-14.