



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Effet du compost à base de paille de riz sur le rendement du riz de bas-fond cultivé sur la station de recherche CNRA de Man à l'Ouest de la Côte d'Ivoire

Florent ZADI*, Alphonse BOUET, Frank BAHAN, Ghislain NOUMOUHA et
Isabelle BEUGRE

Centre National de Recherche Agronomique de Côte d'Ivoire (CNRA), 01 BP 1740 Abidjan 01, Côte d'Ivoire.

* Auteur correspondant ; E-mail : zadi.florent1@gmail.com; BP 440 Man ; Cel : (+225) 07 08 73 25 17 / 07 09 89 71 77.

Received: 06-10-2022

Accepted: 20-12-2022

Published: 31-12-2022

RESUME

La présente étude a été initiée pour déterminer la dose de compost à base de paille de riz qui optimise le rendement paddy du riz, variété WITA 9, à l'Ouest de la Côte d'Ivoire. Sur la parcelle expérimentale, l'enfouissement du compost (5 t. ha⁻¹, 10 t. ha⁻¹ et 15 t. ha⁻¹) a été effectué dans un dispositif expérimental en bloc complet randomisé avec 04 parcelles élémentaires répétées cinq fois. Installées dans un bas-fond gorgé d'eau, les parcelles ont été repiquées en ligne à l'aide de plants de 15 jours d'âge, issus de la variété de riz WITA 9. Les résultats obtenus ont montré que l'amendement au compost à base de paille de riz améliore significativement la production du riz. Ainsi, avec 5 et 15 t ha⁻¹ de compost enfoui, le rendement en grain a augmenté de 50% par rapport au témoin. L'apport de 5 t ha⁻¹ a favorisé un faible taux de grains stériles, 40 % moins que la dose de 15 t ha⁻¹. En considérant le taux de stérilité et le rendement paddy, la dose de 5 t ha⁻¹ de compost apparaît la plus performante des modalités étudiées.

© 2022 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Amendement, compost, rendement grain et dose optimale.

Effect of rice straw-based compost on the Yield of lowland rice grown at the CNRA research station in Man, West of the Ivory Coast

ABSTRACT

The present study was initiated to determine the dose of compost based on rice straw that optimizes the paddy yield of rice, variety WITA 9, in the West of Côte d'Ivoire. On the experimental plot, the burial of the compost (5 t. ha⁻¹, 10 t. ha⁻¹, and 15 t. ha⁻¹) was carried out in an experimental device in randomized complete block with 04 elementary plots repeated five time. Installed in a waterlogged lowland, the plots were transplanted in line using 15-day-old plants from the WITA 9 rice variety. The results obtained showed that the compost made from rice straw significantly improves rice production. So, with 5 and 15 t. ha⁻¹ of buried compost, the grain yield increased by 50% compared to the control. The supply of 5 t ha⁻¹ favored a low rate of sterile grains, 40% less than the dose of 15 t. ha⁻¹. Considering the rate of sterility and the paddy yield, the dose of 5 t ha⁻¹ of compost appears to be the most efficient of the methods studied.

© 2022 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Amendment, compost, grain yield and optimal dose.

INTRODUCTION

La fertilisation minérale des sols rizicultivés est l'une des options privilégiées pour améliorer les rendements en grains de riz à l'hectare. Aujourd'hui, face à la situation de guerre en Ukraine, les coûts très élevés des engrais sur le marché, constituent une contrainte qui les rendent inaccessibles aux producteurs de riz du milieu dont la plupart pratique la riziculture de subsistance (Useni et al., 2013). Face à cette situation de risque d'insécurité alimentaire, l'introduction et la diffusion d'innovations dans les pratiques de gestion de la fertilité du sol pourraient constituer des alternatives pour garantir l'accès à la nourriture.

Plusieurs études conduites en milieu naturel et sous serre ont montré que les composts produits à base des ressources locales fournissent aux sols tropicaux, les éléments nutritifs nécessaires à la croissance et au développement des plantes, permettant ainsi l'accroissement du rendement des cultures (Kochi et al., 2010 ; Nyembo et al., 2014 ; Zadi et al., 2014). En Côte d'Ivoire, notamment en riziculture, plusieurs zones à forte intensité culturale souffrent de l'indisponibilité d'ingrédients majeurs (résidus de récolte, sciure de bois, fumier de ferme etc.) pour la production de compost par les producteurs. Ce constat a été fait lors de la pré-vulgarisation du Système de Riziculture Intensive (SRI) (Bouet et al., 2016). Afin d'offrir la possibilité à toutes les zones rizicoles d'obtenir du compost, la paille de riz qui est présente dans toutes les rizières du pays a été retenue comme matériau majeur pour fabriquer cette matière organique. Le compost à base de paille de riz a été fabriqué et utilisé par les riziculteurs, dans le cadre de la vulgarisation du Système de Riziculture Intensive (SRI) en Côte d'Ivoire. Cependant, les doses de la source organique appliquées variaient d'une zone à l'autre, parfois pour la même spéculation, sur la base des informations

bibliographiques sur des composts obtenus à partir de matériaux autres que le riz.

Cette étude est alors initiée pour déterminer la dose de compost fait à base de paille de riz qui optimise le rendement du riz paddy pour la variété WITA 9, en riziculture de bas-fond à l'Ouest de la Côte d'Ivoire.

MATERIEL ET METHODES

Présentation du site

Les travaux se sont déroulés à la station de recherche de Man (N 06°28'26.9" W 006°52'27.5"). Man est une ville située dans l'Ouest semi-montagneux de la Côte d'Ivoire à environ 600 km d'Abidjan (Capitale économique de la Côte d'Ivoire). L'essai a été mis en place sur une parcelle avec un précédent cultural à base de riz dans un bas-fond inondé d'eau.

Sources de fertilisation

Le compost à base de paille de riz a été utilisé comme amendement. Ce compost a été produit au bout de 120 jours (Zadi et al., 2021). La fabrication de cet amendement a nécessité l'utilisation de la paille de riz, la fiente de volaille, la cendre issue de la balle de riz et une faible quantité d'urée comme activateur. Les caractéristiques de celui-ci sont présentées dans le Tableau 1.

Matériel végétal

La variété de riz irrigué améliorée WITA 9 a été utilisée. Il s'agit d'une variété créée par le Centre de riz pour l'Afrique (AfricaRice) par le croisement de IR2042-178-1 et de CT19. WITA 9 est un riz à grains assez long et mince, largement cultivée dans les bas-fonds en Côte d'Ivoire.

Dispositif expérimental

L'essai a été conduit selon le dispositif expérimental en bloc complet randomisé à 5 répétitions avec comme facteur

étudié « la dose de compost à base de paille de riz ». Ce facteur a été étudié sous quatre (04) modalités à savoir T0 (pas de compost), T1 (compost à la dose de 5 t ha⁻¹), T2 (compost à la dose de 10 t ha⁻¹), et T3 (compost à la dose de 15 t ha⁻¹).

Mise en place et conduite de l'essai

La préparation du terrain a débuté avec le défrichage de la végétation initiale sur une superficie maximale de 1200 m², suivi du dessouchage puis du ramassage des débris. Les parcelles élémentaires de 12 m² (6 m x 2 m) sont séparées les unes des autres par des diguettes de 20 cm de large et de 30 cm de hauteur. Pour la préparation du sol, des labours profonds et superficiels ont été réalisés, suivis de l'épandage du compost au dernier labour (superficiel).

Les parcelles élémentaires ont été repiquées avec des plants âgés de 15 jours à raison d'un (1) brin par poquet. Un écartement

de 20 cm entre les lignes et les plants a été respecté. Dès le stade épiaison du riz, une surveillance quotidienne a permis d'éviter les dégâts aviaires. Les récoltes sont intervenues, à la maturité technologique, c'est-à-dire, quand les 2/3 supérieurs de la panicule ont viré au jaune. En ce moment, le taux d'humidité des grains est compris entre 18 et 20% d'humidité.

Pour la collecte des données et la récolte, les deux lignes de bordure ont été évitées de chaque côté de la parcelle afin d'éviter les effets de bordure. Les grains pour chaque parcelle élémentaire ont été pesés pour déterminer le rendement en grain.

Analyses statistiques

Les données quantitatives collectées ont été saisies sur EXCEL et traitées avec le logiciel STATISTICA Version 7.1. Des analyses de variances (ANOVA), et des tests de comparaison ont été réalisés à l'aide du test de Tukey au seuil de probabilité de 5%.

Tableau 1 : Teneurs moyennes du compost à base de paille de riz en éléments chimiques.

Elément chimique	C (%)	N (%)	P (ppm)	Ca (%m.s)	Mg (%m.s)	K (%m.s)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Fe (ppm)	Na (ppm)
Teneur	20,77	1,82	0,90	3,385	0,353	1,120	1,270	7,850	5,700	5,800	9,060

RESULTATS

Effet du compost à base de paille de riz sur la hauteur moyenne du riz, le nombre de talles fertiles du riz et la durée du cycle semi-maturité (50% épiaison).

L'analyse statistique de la hauteur moyenne du riz a révélé une différence significative entre les traitements ($p = 0,03821$; tableau 2). Le compost à la dose de 15 t ha^{-1} a permis un gain de croissance de 7 cm par rapport au témoin (sans compost) contre des gains de 3 à 5 cm avec les doses de compost de 5 t ha^{-1} et 10 t ha^{-1} . Quant aux analyses impliquant « le nombre de talles fertiles » ($p = 0,819967$) et « le cycle semis-épiaison » ($p = 0,860529$), aucune différence significative n'a été mise en évidence entre les traitements (Tableau 2).

Effet du compost à base de paille de riz sur le rendement en grain du riz et le Taux de stérilité (%S)

Les analyses statistiques du rendement en paddy et du taux de stérilité paniculaire ont

révélé des différences significatives entre les traitements. Le rendement est amélioré en général sous le compost par rapport au témoin (sans compost). Au niveau des parcelles sous compost ($T1 = 5 \text{ t ha}^{-1}$; $T2 = 10 \text{ t ha}^{-1}$; $T3 = 15 \text{ t ha}^{-1}$), les rendements obtenus ne sont pas statistiquement différents (Tableau 2). Au niveau du taux de stérilité des panicules, l'analyse a mis en évidence une différence significative entre les traitements. Le compost réduit en général le taux de stérilité des panicules de 1% à 4% comparativement au témoin (sans compost). Cependant, il est noté que le taux de stérilité le plus faible est obtenu avec le traitement T1 sous la dose de compost à 5 t ha^{-1} (Tableau 3). En considérant le taux de stérilité et le rendement paddy, la dose de 5 t ha^{-1} de compost apparaît comme la plus agronomiquement performante des modalités étudiées.

Tableau 2 : Valeurs moyennes de la hauteur, du nombre de talles fertiles et le cycle semis-épiaison du riz sous différentes doses de compost à base de paille de riz.

COMPOST	HAUTEUR MOYENNE (cm)	NOMBRE DETALLES FERTILES	50% EPIAISON (jours)
C0 (Sans compost)	76,17667 A	229,5556 A	81 A
C1 (5tha^{-1} de compost à base de paille de riz)	79,65556 AB	239,1111 A	84 A
C2 (10tha^{-1} de compost à base de paille de riz)	81,89333 AB	225,3333 A	84 A
C3 (15tha^{-1} de compost à base de paille de riz)	83,37111 B	240,5556 A	84 A
F	3,281	0,307	0
P	0,038215	0,819967	0,860529

Les chiffres suivis d'une même lettre à l'intérieur de chaque colonne ne diffèrent pas significativement

Tableau 3 : Rendement en grain du riz et le taux de stérilité (%S) en fonction des doses de compost à base de paille de riz.

Traitements	RENDEMENT GRAIN (t ha ⁻¹)	TAUX DE STERILITE (%S)
C0 (Sans compost à base de paille de riz)	3,03 A	9,034380 B
C2(10tha ⁻¹ de compost à base de paille de riz)	4,189 B	8,699520 AB
C1 (5tha ⁻¹ de compost à base de paille de riz)	4,524 B	5,818389 A
C3 (15tha ⁻¹ de compost à base de paille de riz)	4,556 B	7,037911 AB
F	3,8156	6,6553
P	0,022858	0,001986

Les chiffres suivis d'une même lettre à l'intérieur de chaque colonne ne diffèrent pas significativement

DISCUSSION

Effet du compost à base de paille de riz sur les paramètres agronomiques du riz de bas-fond

Le compost fait à base de paille de riz a induit une différence significative sur les paramètres agronomiques du riz, la croissance notamment. Ainsi, les résultats ont montré que l'amendement au compost favorise la croissance du riz. Cela peut s'expliquer par l'action améliorante du sol induite par le compost fait à base de paille de riz. En effet, l'ameublissement du sol par le compost permet de libérer des nutriments nécessaires au développement du riz (Choudhury et al., 2009).

Les résultats obtenus, corroborent aussi les travaux de Zadi (2016). En effet, l'auteur soutient que, les résidus organiques, du fait de leur action améliorante du sol par le spectre d'éléments nutritifs qui contiennent, ont la capacité de substituer à l'engrais minérale.

Par ailleurs, les paramètres agronomiques sont indicateurs de production (Zadi et al., 2016). Ainsi la croissance et la vitalité des plants de riz sous amendement au compost permettent la prévision de la récolte.

Effet du compost à base de riz sur le rendement du riz de bas-fond

Dans l'ensemble, le compost a permis d'améliorer le rendement en paddy du riz dans

des proportions allant de 38% à 50% de gain. Le faible niveau de rendement observé avec le témoin (sans compost) pourrait s'expliquer par la faible fertilité des sols. Ces résultats corroborent ceux de Ouattara et al. (2006), Koulibaly et al. (2010) et Ouédraogo et al. (2014), qui avaient montré que les rendements étaient faibles sans apport de fertilisants. Par ailleurs, les rendements en riz paddy obtenus sous parcelle fertilisées au compost, sont statistiquement identiques quel que soit les doses de compost (4,189 t ha⁻¹ à 4,556 t ha⁻¹) appliquées. L'augmentation significative du rendement est à mettre en relation avec l'action améliorant de la structure du sol et de la texture du sol favorisant une libération massive de nutriments impliqués dans la croissance et le développement du riz. Ce résultat laisse entrevoir l'utilisation du compost pour éviter l'appauvrissement des sols dû à la culture continue du riz sans fertilisation minérale (Segda et al., 2001). Au niveau des teneurs de compost utilisées, les parcelles ayant reçu les doses de 5 t ha⁻¹ et 15 t ha⁻¹ ont affiché des rendements en paddy supérieurs d'au moins 1,5 t ha⁻¹ par rapport à la parcelle indemne de compost. Ces performances agronomiques représentent au moins 50% de gain de rendement. Les travaux de Sedogo (1981) et Ouédraogo et al. (2014) sur d'autres spéculations (sorgho, maïs, mil) confirment ce

résultat. Cependant, une mention doit être accordée à la dose de 5 t ha⁻¹ qui, en plus d'accroître de 50% le rendement en paddy, permet de réduire le taux de stérilité paniculaire. Aussi, cette dose peut-elle être considérée comme optimale parce qu'elle améliore significativement le rendement en augmentant le nombre de grain sur la panicule. Ce résultat corrobore les travaux de Derla (2003) qui soutiennent l'efficacité du compost fait à base de paille de riz dans la production du riz paddy. Selon l'auteur le compost à base de paille de riz induit un accroissement de rendement du riz.

Conclusion

L'essai a montré que le compost à base de paille de riz, sous les doses de 5 t ha⁻¹, 10 t ha⁻¹ et 15 t ha⁻¹ favorise une bonne croissance du riz et accroît le rendement en paddy de riz de 38% à 50%. Au terme de l'analyse des résultats, la dose de 5 t ha⁻¹ optimise davantage le rendement en riz paddy en réduisant significativement le taux de stérilité paniculaire. Au regard de ce qui précède, 5 t ha⁻¹ de compost à base de paille de riz est la dose optimale que propose cette étude pour la variété de riz WITA 9, cultivée dans le bas-fond à l'Ouest de la Côte d'Ivoire.

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'il n'existe aucun conflit d'intérêts entre eux.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

FZ, AB et FB ont contribué dans l'élaboration du protocole, la collecte et l'analyse des données, la rédaction et la lecture de ce projet d'article. GN et IB ont participé à la lecture critique et à la validation finale de la version à publier.

REMERCIEMENTS

Nos sincères remerciements au technicien BLIN Bly Paulin pour le suivi de l'essai et à tous les membres du comité régional de lecture de la Direction Régionale de Man.

REFERENCES

Bouet A, BAHAN F, BOKA A, ESMEL M, KELI J. 2016. Performance agronomique du

Système de Riziculture Intensive (SRI) en Côte d'Ivoire. *Asian Journal of Science and Technology*, 7(8): 3447-3451.

<https://www.researchgate.net/publication/308292392>

Choudhury A, Zaman SK, Bhuivan NI, Shah AL, Rahman MS. 2009. Nitrogen fertilizer management strategies for sustainable rice production and control environmental pollution problems. *Bengladesh. Res. Pub. J.*, 2: 767- 773. DOI : 10.52763/pjsir.biol.sci.56.3.2013.167.174

Derla NB. 2003 L'utilisation du compost est-elle une solution pour une production agricole durable des savanes africaines ? hal-00142215, *Hal Open Science*, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00142215>, p. 3.

Koulibaly B, Traoré O, Dakuo D, Zombré PN, Bondé D. 2010. Effet de la gestion des résidus de récolte sur les rendements et les bilans culturaux d'une rotation coton maïs-sorgho au Burkina Faso. *Tropicultura*, 28(3): 184-189. <http://www.tropicultura.org/text/v28n3>

Kotchi V, Yao-Kouamé A, Diatta S. 2010. Réponse de cinq variétés de riz à l'apport de phosphate naturel de Tilemsi (Mali) sur les sols acides de la région forestière humide de Man (Côte d'Ivoire). *Journal of Applied Biosciences*, 31: 1895-1905. <http://www.m.elewa.org/JABS/3.pdf>

Nyembo KL, Useni SY, Chinawej MMD, Kyabuntu ID, Kaboza Y, Mpundu MM, Baboy LL. 2014. Amélioration des propriétés physiques et chimiques du sol sous l'apport combiné des biodéchets et des engrais minéraux et influence sur le comportement du maïs (*Zea mays* L. variété Unilu). *Journal of Applied Biosciences*, 74: 6121-6130. DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/jab.v74i1.7>.

Ouattara B, Ouattara K, Serpenté G, Mando A, Sédogo MP, Bationo A. 2006. Intensity cultivation induced effects on soil organic carbon dynamic in the western cotton area of Burkina Faso. *Nutr Cycl Agroecosyst.*,

- 76: 331-339. DOI : 10.1007/s10705-006-9023-0
- Ouédraogo J, Ouédraogo E, Nacro HB. 2014. Effet de l'interaction entre des modes de gestion de fertilité et le macrofaune sur la productivité du niébé et du sorgho en zone nord soudanienne du Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **8**(1) : 104-114. DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v8i1.10>
- Sedogo MP. 1981. Contribution à la valorisation des résidus culturaux en sols ferrugineux et sous climat tropical semi-aride. Matière organique du sol et nutrition azotée des cultures. Thèse de Docteur-Ingénieur, Université Nancy (INPL), p. 195.
- Segda Z, Lompo, Marco CSW et Sedogo MP. 2001. Amélioration de la fertilité du sol par l'utilisation du compost en riziculture irriguée dans la vallée du Kou au Burkina Faso. *INERA. Agronomie Africaine*, **13**(2): 45-48 (2001). DOI : <https://www.ajol.info/aga/article/view>
- Useni SY, Chukiyabo KM, Tshomba KJ, Muyambo ME, Kapalanga KP, Ntumba NF, Kasangij KP, Kyungu K, Baboy LL, Nyembo KL, Mpundu MM. 2013. Utilisation des déchets humains recyclés pour l'augmentation de la production du maïs (*Zea mays* L.) sur un ferra sol du sud-est de la RD Congo. *Journal of Applied Biosciences*, **66**: 5070 – 5081. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/jab.v66i0.95005>
- Zadi F, Koné B, Gala Bi TJ, Akassimadou EF, Konan KF, Traoré MJ, N'Ganzoua R, Yao-Koumé A. 2014. Lowland rice yield as affected by straw incorporation and inorganic fertilizer over cropping seasons in fluvisol, *Journal of advances in agriculture*, **3**(1). 129-141. DOI : 10.24297/jaa.v3i1.5409
- Zadi F, Bouet A, Bahan F, Noumouha G, Anguété. 2021. Comment produire le compost à base de paille de riz en milieu aérien ? Fiche technique. CNRA 2021. info@cnra.ci, p. 3.
- Zadi F. 2016. Effet de la fumure minérale et de l'amendement organique sur le rendement du riz dans un bas-fond de second ordre de M'Bé Foro-Foro (Centre de la Côte d'Ivoire). Thèse unique, Université Félix Houphouët Boigny (Abidjan, Côte d'Ivoire), p. 176.