

Production de deux variétés de concombre (*Cucumis sativus* L.), POINSETT et F1 TOKYO, cultivées sur des sols amendés avec de la fiente de poulet et du lisier de porc

[Production of two varieties of cucumber (*Cucumis sativus* L.), POINSETT and F1 TOKYO, grown on soils amended with chicken and hog manure]

KOUAKOU Kouassi Joseph¹, GOGBEU Seu Jonathan², YAO Koffi Bertin¹, KONÉ Loua Serge Patrick¹, Sika Ahoua Edmond³, and DOGBO Denezon Odette¹

¹Université Nangui Abrogoua, Unité de Formation et de Recherche des Sciences de la Nature, Laboratoire de Biologie et Amélioration des Productions Végétales, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

²Université Jean Lorougnon Guédé, Laboratoire de Physiologie et Pathologie Végétales, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire

³Université Nangui Abrogoua, Unité de Formation et de Recherche des Sciences et Gestion de l'Environnement, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

Copyright © 2019 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the ***Creative Commons Attribution License***, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The objective of this work is to evaluate the efficiency of chicken manure and pig slurry on the production of two varieties of cucumber, POINSETT and F1 TOKYO, the most cultivated in Côte d'Ivoire. To that end, the soil surface layer of the experimental plot of Nangui Abrogoua University was taken at a depth of 20 cm, dried and sieved to two millimeters. The fine part collected served as a substrate for the study. The different fertilizers studied are chicken manure, pig slurry, the mixture of both manures, NPK mineral fertilizer. Plastic bags served as support for the culture media. The results revealed that increasing doses of chicken droppings reduce the production of cucumber varieties. The F1 TOKYO variety is earlier, productive and adapted to off-ground cultivation than the POINSETT variety, with a growing medium consisting of soil and a mixture of chicken manure and pig slurry.

KEYWORDS: chicken manure, pig slurry, manure mix, cucumber, F1 TOKYO variety, POINSETT variety, production, off-ground cultivation.

RÉSUMÉ: L'objectif de ce travail est d'évaluer l'efficacité de la fiente de poulet et du lisier de porc sur la production de deux variétés de concombre, POINSETT et F1 TOKYO, les plus cultivées en Côte d'Ivoire. Pour ce faire, la couche superficielle du sol de la parcelle expérimentale de l'Université Nangui Abrogoua a été prélevée à 20 cm de profondeur, séchée et tamisée à 2 mm. La partie fine recueillie a servi de substrat pour l'étude. Les différents fertilisants étudiés sont la fiente de poulet, le lisier de porc, le mélange des deux fumures, l'engrais minéral NPK. Des sachets en plastique ont servi de support pour les milieux de culture. Les résultats ont révélé que les doses croissantes de fiente de poulet réduisent la production des variétés de concombre. La variété F1 TOKYO est plus précoce, productive et adaptée à la culture hors sol que la variété POINSETT, avec un milieu de culture composé de sol et de mélange de fiente de poulet et de lisier de porc.

MOTS-CLEFS: fiente de poulet, lisier de porc, mélange de fumures, concombre, variété F1 TOKYO, variété POINSETT, production, culture hors sol.

1 INTRODUCTION

En Côte d'Ivoire, le secteur des cultures vivrières et maraîchères occupe 85% de la population active agricole [1]. Dans le même temps, la chute des rendements, liée à la baisse de la fertilité des terres après deux ou trois campagnes consécutives de mise en culture, est beaucoup plus marquée et constitue l'une des contraintes majeures du paysan. Par le passé, le maintien ou l'amélioration de la fertilité des sols était assuré par la jachère naturelle conduite sur 10 à 15 ans [2]. De nos jours, la pression foncière, entraînée par la croissance démographique rapide et l'urbanisation, constitue une entrave à la production agricole encore pratiquée dans des systèmes traditionnels extensifs [3]. Le recours à la fertilisation minérale apparaît comme la solution appropriée [2]. Mais, les agriculteurs se heurtent au coût élevé des intrants chimiques [4]. Pour pallier ce problème, la recherche d'alternatives peu onéreuses s'avère nécessaire [5].

La production et la valorisation de biodéchets sont en expansion [3],[6] et des effets positifs sur les rendements des cultures [5], [7] ont été obtenus sous plusieurs conditions édaphiques et climatiques [8]. En effet, de nombreux auteurs ont rapporté que des apports de ces produits améliorent les propriétés physico-chimiques et biologiques des sols [9], [10] et réduisent les risques de pollution [11].

En Côte d'Ivoire, une diversité de fumures animales est produite avec le développement de l'élevage. Mais, le constat est que seule la fiente de poulet est utilisée comme fertilisant, surtout dans le maraîchage [12].

Le présent travail s'inscrit dans la valorisation agricole des fumiers d'animaux d'élevage. Il a pour objectif l'évaluation de l'efficacité de la fiente de poulet et du lisier de porc sur la production des deux variétés de concombre (*Cucumis sativus* L.) les plus cultivées en Côte d'Ivoire, POINSETT et F1 TOKYO.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 SITE D'ÉTUDE

L'étude a été menée à l'Université Nangui Abrogoua (UNA), située dans la ville d'Abidjan, au sud de la Côte d'Ivoire (Fig. 1).



Fig. 1. Localisation de l'Université Nangui Abrogoua dans la ville d'Abidjan

Les coordonnées géographiques du site d'étude sont de 5°17' et 5°31' de latitude nord et 3°45' et 4°22' de longitude ouest [13]. L'UNA est soumise à un climat de type subéquatorial comprenant quatre saisons : une grande et une petite saison de pluie, respectivement, de mars à juillet et d'octobre à novembre, puis, une grande et une petite saison sèche, respectivement, de décembre à février et d'août à septembre. Abidjan a un climat de type tropical et la température moyenne est de 26,6 °C. Il tombe en moyenne 1784 mm de pluie par an. Le sol est de type sablo-argileux [14].

2.2 MATÉRIEL VÉGÉTAL

Le matériel végétal est constitué des semences de deux variétés du cultivar *Cucumis sativus*, les plus cultivées en Côte d'Ivoire. Nous avons la variété pollen, nommée POINSETT, et la variété hybride, nommée F1 TOKYO (Fig. 2).

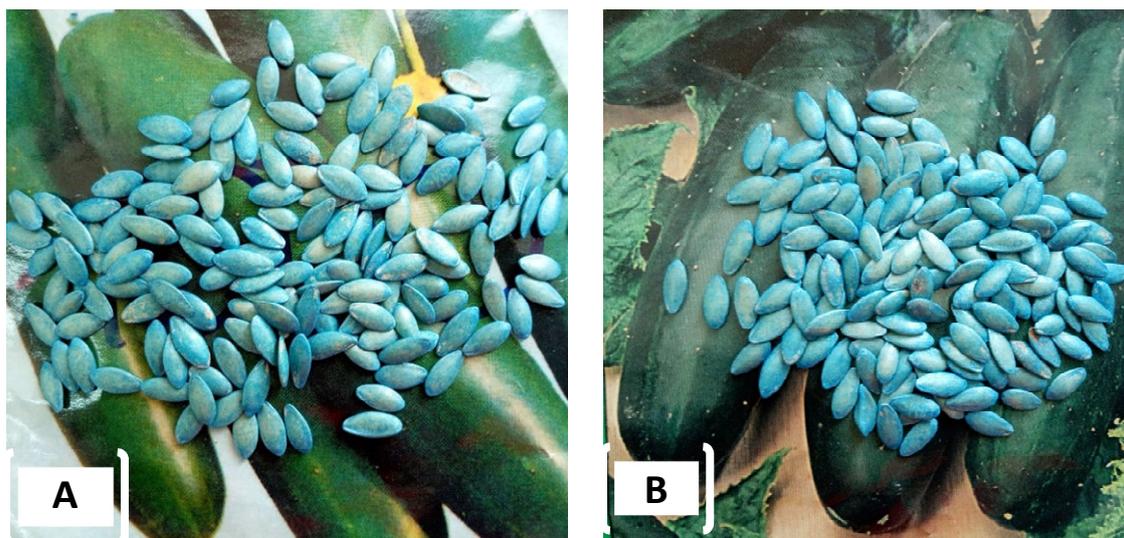


Fig. 2. Fruits et graines de F1 TOKYO (A) et POINSETT (B)

2.3 SUBSTRAT DES MILIEUX DE CULTURE

Sur la parcelle expérimentale de l'UNA, la couche superficielle du sol a été prélevée à 20 cm de profondeur, séchée et tamisée à 2 mm. La partie fine recueillie a servi de substrat pour l'étude.

2.4 MATÉRIEL FERTILISANT

Le matériel fertilisant comprend la fiente de poulet, le lisier de porc et l'engrais minéral NPK. La fiente de poulet et le lisier de porc proviennent, respectivement, d'une ferme avicole, dans la commune de Port-Bouët, et d'une ferme porcine, dans la commune de Bingerville.

2.5 MILIEUX DE CULTURE

Les milieux de culture pour notre travail sont représentés dans le tableau 1.

La méthode de préparation des milieux a été inspirée de celles de [15] et [16]. Pour chaque dose et chaque fertilisant, dix répétitions ont été effectuées. Les milieux ont été arrosés pendant 14 jours afin de faciliter la décomposition des engrais organiques avant le semis.

2.6 SEMIS DU CONCOMBRE ET ENTRETIEN DE LA PARCELLE

Le semis des graines a été fait le 5 octobre 2017 dans des sachets en plastique contenant le milieu de culture (Fig. 3).

Tableau 1. Composition des différents milieux de culture

Traitements	Composition des milieux de culture	Dose ou rapport de la quantité d'engrais organique sur la quantité de sol
Sol simple (Témoin)	2 kg de sol	0 kg/kg de sol
Sol +NPK	2 kg de sol + 15 g de NPK (12-22-22)	0 kg/kg de sol
Substrat avec du fumier composé (fiente +lisier)		
M1	2 kg de sol + 0,5 kg de mélange de fumiers	0,25 kg/kg de sol
M2	2 kg de sol + 1 kg de mélange de fumiers	0,5 kg/kg de sol
M3	2 kg de sol + 1,5 kg de mélange de fumiers	0,75 kg/kg de sol
Substrat avec du fumier simple		
F1	2 kg de sol+ 0,5 kg de fiente de poulet	0,25 kg/kg de sol
F2	2 kg de sol + 1 kg de fiente de poulet	0,5 kg/kg de sol
F3	2 kg de sol + 1,5 kg de fiente de poulet	0,75 kg/kg de sol
L1	2 kg de sol + 0,5 kg de lisier de porc	0,25 kg/kg de sol
L2	2 kg de sol + 1 kg de lisier de porc	0,5 kg/kg de sol
L3	2 kg de sol + 1,5 kg de lisier de porc	0,75 kg/kg de sol



Fig. 3. Jeune plantule de la variété F1 TOKYO

Le tuteurage des plantes a été effectué dès l'apparition de la première vrille de la plante, en dressant une ficelle qui a servi de tuteur aux vrilles. Pendant la plantation, deux arrosages par jour (matin et soir) ont été effectués. Des produits phytosanitaires tels que Cypercal 50 EC (insecticide) et Ivory 80wp (fongicide) ont été utilisés pour la protection des plantes. L'expérimentation a duré 53 jours.

2.7 RÉCOLTE DES FRUITS ET MESURE DE PARAMÈTRES LIÉS AUX FRUITS

La première récolte de fruits a été faite 38 jours et la dernière 53 jours, après les semis. Les paramètres liés aux fruits sont représentés dans le tableau 2.

Tableau 2. Mesure des paramètres du fruit

Caractères mesurés	Caractéristiques	Méthodes de mesure
Précocité des variétés	Nombre de fruits matures depuis les semis jusqu'à la date inscrite sur le catalogue des semences	Dénombrement des fruits produits avant et après la date de récolte inscrite sur le catalogue des semences
Le nombre de fruits par plante	Nombre de fruits matures produits	Dénombrement des fruits produits par chaque plante
Poids du fruit	Poids de chaque fruit récolté	Poids du fruit à l'aide d'une balance de précision
La longueur du fruit (cm)	Longueur moyenne des fruits récoltés sur chaque plante	Mesure de la distance entre les deux extrémités du fruit à l'aide d'un ruban mètre
La circonférence du fruit (cm)	Circonférence moyenne des fruits récoltés sur chaque plante	Mesure du contour du fruit à l'aide d'un ruban mètre

Quelques méthodes de mesure sont illustrées par la figure 4. Selon le catalogue de F1 TOKYO, le délai moyen de production est de 45 jours [17], tandis que celui de POINSETT est de 60 jours [18]. Pour étudier la précocité des deux variétés de concombre, les fruits de chaque variété ont été classés en deux groupes selon les dates de récolte. Ainsi, le premier groupe concerne les fruits récoltés entre 38 et 45 jours, après le semis, et le second groupe, les fruits récoltés entre 45 et 53 jours, après les semis.

2.8 ANALYSE DES DONNÉES

Le logiciel STATISTICA version 7.1 a été utilisé pour l'analyse des données. Une comparaison des moyennes entre les différents traitements a été faite à travers l'analyse de la variance (ANOVA). Lorsqu'une différence significative est observée entre les traitements pour un caractère, l'ANOVA est complétée par des comparaisons multiples en effectuant le test Tukey au seuil de 5%.

3 RÉSULTATS

3.1 EFFETS DE L'INTERACTION ENTRE LA VARIÉTÉ, LE FERTILISANT ET LA DOSE SUR LE CYCLE DE PRODUCTION ET LA PRODUCTIVITÉ DES DEUX VARIÉTÉS DE CONCOMBRE

Les résultats consignés dans le tableau 3 indiquent que la variété F1 TOKYO est plus précoce et plus productive que la variété POINSETT et ces qualités sont favorisées par le mélange de fertilisants.

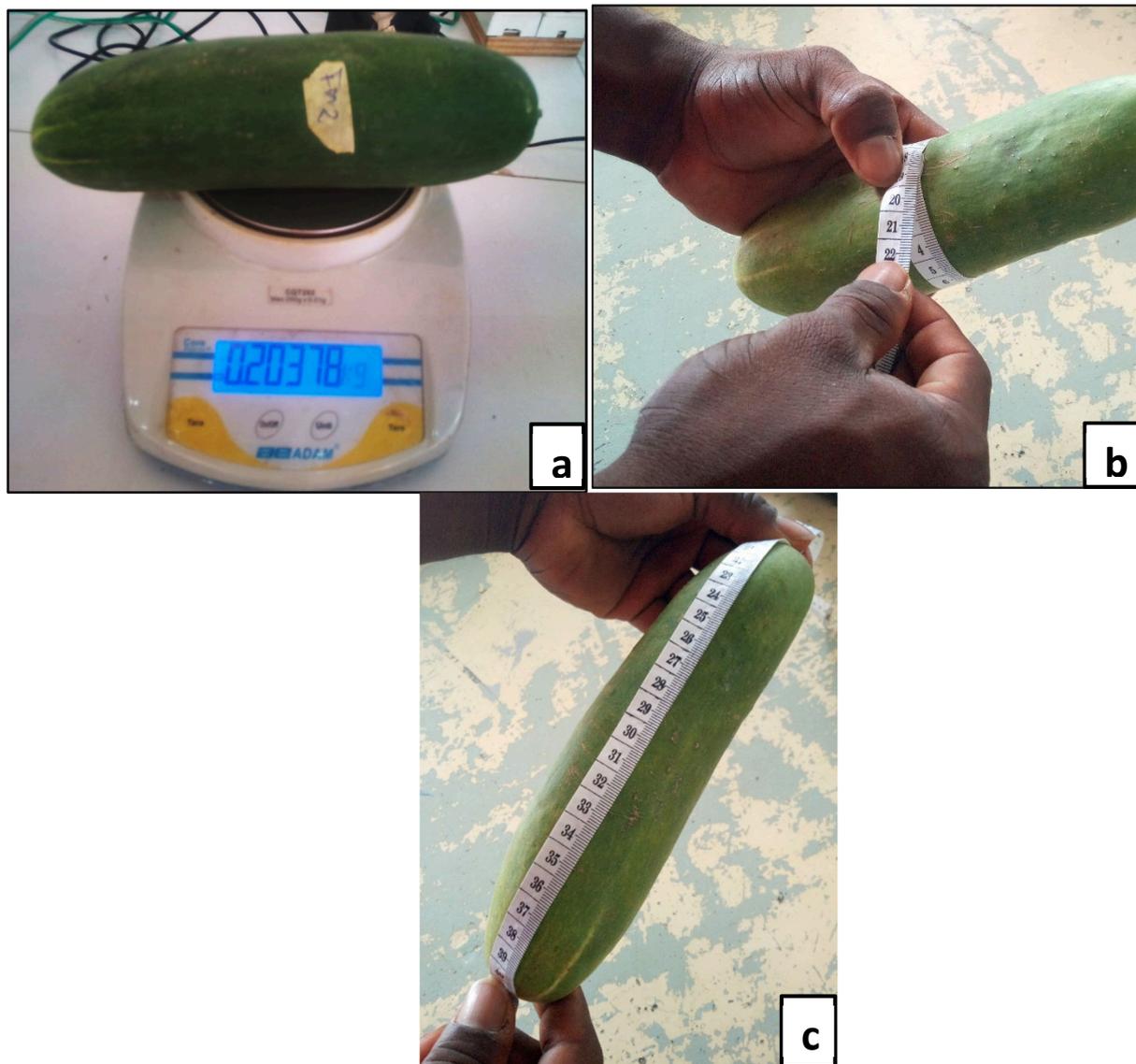


Fig. 4. Mesures du poids (a), de la circonférence (b) et de la longueur du fruit (c)

Tableau 3. Nombre de fruits de concombre matures récoltés 53 jours après les semis

Variétés	Fertilisants	Doses	Nombre de fruits entre 38 et 45 jours après les semis	Nombre de fruits entre 45 et 53 jours après les semis	Total
POINSETT	Fiente	D1	-	6	6
		D2	-	-	-
		D3	-	-	-
	Lisier	D1	-	-	-
		D2	-	5	5
		D3	-	4	4
	Mélange	D1	-	4	4
		D2	-	5	5
		D3	-	11	11
	NPK	NPK	-	-	-
	Témoin	Témoin	-	-	-
	Total		-	35	35
	F1 TOKYO	Fiente	D1	3	10
D2			-	1	1
D3			-	-	-
Lisier		D1	-	4	4
		D2	4	12	16
		D3	1	8	9
Mélange		D1	5	10	15
		D2	7	16	23
		D3	7	14	21
NPK		NPK	-	8	8
Témoin		Témoin	-	2	2
Total			27	85	112

3.2 EFFETS DE LA VARIÉTÉ SUR LES PARAMÈTRES DU FRUIT

Le tableau 4 présente les paramètres du fruit en fonction de la variété de concombre. Pour les trois paramètres (poids, longueur et circonférence du fruit), les valeurs sont plus élevées chez la variété F1 TOKYO que la variété POINSETT.

Tableau 4. Poids, longueur et circonférence du fruit en fonction de la variété

Variété	Poids(Kg)	Longueur (cm)	Circonférence (cm)
POINSETT	0,15±0,07b	16,8±7,1b	13,3±5,7 b
F1 TOKYO	0,19±0,04a	19,5±4,7a	17,7±3,4a
P	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Dans une même colonne, les chiffres suivis de la même lettre sont statistiquement identiques au seuil de 5%.

3.3 EFFETS DE L'INTERACTION ENTRE LA VARIÉTÉ ET LE FERTILISANT SUR LES PARAMÈTRES DU FRUIT

Les résultats du tableau 5 révèlent qu'au niveau de la variété POINSETT, les valeurs les plus élevées des trois paramètres mesurés ont été obtenues chez les plantes cultivées sur le mélange de fertilisants.

Tableau 5. Poids, longueur et circonférence du fruit en fonction de l'interaction entre la variété et le fertilisant

Variétés	Engrais	Poids (Kg)	Longueur (cm)	Circonférence (cm)
POINSETT	Fiente	0,13±0,08b	14,9±9,3b	11,3±7,1b
	Lisier	0,10±0,06b	14 ±5,1b	11,3±4,8b
	Mélange	0,19±0,03a	20,7±2,6a	16,4±2,4a
	NPK	-	-	-
	Témoin	-	-	-
F1 TOKYO	Fiente	0,18±0,06a	19,1± 7,3a	16,2±5,4a
	Lisier	0,19±0,04a	19,4±4,1a	18,1±2,7a
	Mélange	0,20±0,03a	20,8±3,5a	18,3±2,9a
	NPK	0,16±0,07a	15,1 ± 3,8b	16,3 ±3,7a
	Témoin	0,12±0,01b	14,1± 3,5b	15,1 ± 1,5a
	P	0,0006198	0,003000	0,0005599

- : plantes mortes

Dans une même colonne, les chiffres suivis de la même lettre sont statistiquement identiques au seuil de 5%.

Les plantes des milieux NPK et du témoin n'ont pas produit de fruit. Au niveau de la variété F1 TOKYO, les valeurs de tous les traitements sont de même ordre de grandeur pour ce qui concerne la circonférence du fruit. Au niveau de la longueur, les valeurs pour les trois types de fertilisants organiques sont de même ordre de grandeur et supérieures aux valeurs obtenues avec le NPK et le témoin qui sont, aussi, de même ordre de grandeur. Au niveau du poids du fruit, les valeurs enregistrées avec les traitements avec engrais sont de même ordre de grandeur et supérieures à la valeur obtenue avec le témoin.

Au regard de tous ces résultats, le mélange de fertilisants se révèle comme le fertilisant le plus efficace pour la production des deux variétés de concombre.

3.4 EFFETS DE L'INTERACTION ENTRE LA VARIÉTÉ ET LA DOSE SUR LES PARAMÈTRES DU FRUIT

Pour les deux variétés de concombre, les doses croissantes de fertilisants organiques ont tendance à avoir un effet positif sur les paramètres mesurés (Tableau 6). Les valeurs sont plus élevées que celles obtenues avec le NPK et le témoin.

Tableau 6. Poids, longueur et circonférence du fruit en fonction de l'interaction entre la variété et la dose

Variété	Dose	Poids (kg)	Longueur (cm)	Circonférence (cm)
POINSETT	D1	0,15±0,06b	17,5±6,1a	13,2±4,7b
	D2	0,14±0,06b	16,6±6,1ab	12,9±5,1b
	D3	0,17±0,07b	18,7±6,3a	15,2±5,1ab
	NPK	-	-	-
	Témoin	-	-	-
F1 TOKYO	D1	0,20±0,03a	20,7±3,7a	18,2±2,3a
	D2	0,19±0,04a	19,3±4,4a	17,4±2,9a
	D3	0,20±0,05a	20,4±5,3a	18,2±4,7a
	NPK	0,16±0,07b	15,1± 3,8ab	16,3 ± 3,7ab
	Témoin	0,12±0,01b	14,1± 3,5b	15,1 ± 1,5ab
	P	0,01008665	0,0067302	0,0053587

- : plantes mortes

Dans une même colonne, les chiffres suivis de la même lettre sont statistiquement identiques au seuil de 5%.

3.5 EFFETS DE L'INTERACTION ENTRE LE FERTILISANT ET LA DOSE SUR LES PARAMÈTRES DU FRUIT

Il ressort de l'analyse du tableau 7 que les doses croissantes de fiente de poulet réduisent les performances du concombre. En effet, à D2, les valeurs obtenues pour les trois paramètres étudiés sont plus faibles que celles obtenues avec le NPK, mais de même ordre de grandeur avec celles du témoin. Aucun fruit n'a été obtenu à D3 car les plantes ont flétri et sont mortes avant d'entrer en production.

Les doses croissantes de lisier de porc et du mélange de fertilisants ont un effet positif faible sur les paramètres du fruit. Les valeurs obtenues sont supérieures à celles du NPK et du témoin.

3.6 EFFETS DE L'INTERACTION ENTRE LA VARIÉTÉ, LE FERTILISANT ET LA DOSE SUR LES PARAMÈTRES DU FRUIT

Les résultats consignés dans le tableau 8 montrent que l'interaction la plus efficace pour la variété POINSETT est POINSETT*mélange de fertilisants*D3, tandis que chez F1 TOKYO, deux interactions, F1 TOKYO* lisier de porc*D3 et F1 TOKYO*mélange de fertilisants*D3, peuvent être retenues.

Tableau 7. Poids, longueur et circonférence du fruit en fonction de l'interaction entre le fertilisant et la dose

Fertilisants	Doses	Poids (Kg)	Longueur (cm)	Circonférence (cm)
Fiente	D1	0,19±0,03a	20,7±3,6a	16,7±2,2ab
	D2	0,10±0,14c	8,7±12,3d	8,6±12,2c
	D3	-	-	-
Lisier	D1	0,16±0,09ab	16,1±9,9b	16,2±9,2ab
	D2	0,16±0,05ab	17,5 ±3ab	15,6±3,1ab
	D3	0,17±0,06ab	19,1±3,8a	16,7±4,3ab
Mélange	D1	0,18±0,04a	19,9 ±2,7a	16,7±3,1ab
	D2	0,20±0,03a	20,3±3,8a	17,4 ±3,2a
	D3	0,21±0,01a	21,6±2,9a	18,5 ±2,3a
NPK		0,14 ±0,08b	13,4 ±6,1c	14,5± 6,4b
Témoin		0,10±0,07c	9,4±8,5d	10,1±8,8c
	P	<0,001	<0,001	<0,001

- : Plantes mortes

Dans une même colonne, les chiffres suivis de la même lettre sont statistiquement identiques au seuil de 5%.

Tableau 8. Poids, longueur et circonférence du fruit en fonction de l'interaction entre la variété le fertilisant et la dose

Variétés	Fertilisants	Doses	Poids (Kg)	Longueur (cm)	Circonférence (cm)	Nombre de fruits par plante
POINSETT	Fiente	D1	0,18±0,02a	19,9±1,6a	15,1±1,8b	2± 0a
		D2	-	-	-	-
		D3	-	-	-	-
	Lisier	D1	-	-	-	-
		D2	0,12±0,04c	16,2±0,8ab	12,8±2,5c	1,2±0,5a
		D3	0,11±0,07c	14,8±1,9b	12,2±3,7c	2±1,4a
	Mélange	D1	0,14±0,03b	18,3±2,8a	13,6±1,3c	2±0a
		D2	0,19±0,02a	20,3±4,2a	15,8±2,7b	1,6±1,1a
		D3	0,21±0,01a	21,8±3,1a	17,7±1,4ab	1,8±0,7a
	NPK	NPK	-	-	-	-
	Témoin	Témoin	-	-	-	-
	F1 TOKYO	Fiente	D1	0,21±0,02a	21,2±4,3a	17,8±1,7ab
D2			0,20 a	17,4ab	17,20ab	1,0±0a
D3			-	-	-	-
Lisier		D1	0,21±0,01a	20,1±4,7a	20,2±1,8a	2,0±0a
		D2	0,18±0,05a	18,1±4,6a	16,8±2,5ab	2,3±1,1a
		D3	0,21±0,02a	21,2±2,4a	18,9±2,3a	1,5±0,8a
Mélange		D1	0,20±0,03a	20,5±2,8a	17,9±2,7ab	3 ±1,8a
		D2	0,20±0,04a	20,3±4,2a	17,9±3,3ab	2,5±1,8a
		D3	0,21±0,02a	21,5±3,1a	19,2±2,6a	2,6±1,9a
NPK		NPK	0,16±0,07b	15,1±3,7b	16,3±3,7ab	2±0,8a
Témoin		Témoin	0,12±0,01c	14,1±3,5b	15,1±1,5ab	1±0a
		P	0,000151	0,000043	0,000001	0,880850

- : Plantes mortes

Dans une même colonne, les chiffres suivis de la même lettre sont statistiquement identiques au seuil de 5%.

4 DISCUSSION

La variété F1 TOKYO donne les meilleurs rendements en termes de productivité, de poids, de longueur et de circonférence du fruit. En effet, selon les caractéristiques inscrites sur le catalogue de la variété F1 TOKYO, cette variété produit en moyenne des fruits de 18 cm de longueur et le délai de production est en moyenne 45 jours [17]. Nos résultats confirment que F1 TOKYO est une variété précoce et plus adaptée en culture hors sol. Cela pourrait être dû au facteur hétérosis de la variété (vigueur, longévité, productivité et homogénéité dans la production) [19]. Les travaux de [20] ont aussi révélé que F1 TOKYO est plus adaptée et plus productive que POINSETT en culture hors sol.

Le mélange de fertilisants favorise une meilleure performance des variétés de concombre avec un effet sur les paramètres des fruits. Cela pourrait être attribué au fait que le mélange soit la combinaison de deux engrais complémentaires. En effet, la fiente de poulet et le lisier de porc sont reconnus, respectivement, pour leur teneur en azote [21], [22] et en phosphore [23].

L'effet négatif des doses croissantes de fiente de poulet sur les paramètres du fruit est dû à l'azote, dont l'excès est préjudiciable pour les plantes [24]. Selon [25], la fertilisation doit-elle être mesurée et limitée pour éviter l'excès d'azote, qui sera finalement inutilisable. [26] ont rapporté qu'un apport excessif d'azote peut entraîner une baisse de rendement, due à un développement végétatif au détriment des fruits.

5 CONCLUSION

Nous pouvons retenir de cette étude que la variété F1 TOKYO est plus précoce et plus appropriée que la variété POINSETT en culture hors sol avec un milieu de culture composé de sol et de mélange de fiente de poulet et de lisier de porc.

Il est important de poursuivre cette étude en déterminant la composition minérale des milieux de culture pour une meilleure maîtrise de la culture hors sol des deux variétés de concombre.

REFERENCES

- [1] Ministère de l'Agriculture, Côte d'Ivoire, État des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture : second rapport national, 63 p., 2009.
- [2] P.K. Akanza et G. Yoro, "Effets synergiques des engrais minéraux et de la fumure de volaille dans l'amélioration de la fertilité d'un sol ferrallitique de l'Ouest de la Côte d'Ivoire", *Agronomie Africaine*, vol. 15, N°3, pp. 135-144, 2003.
- [3] S.Y. Useni, L. L. Baboy, K.L. Nyembo et M.M. Mpundu, "Effets des apports combinés de biodéchets et de fertilisants inorganiques sur le rendement de trois variétés de Zea mays L. cultivées dans la région de Lubumbashi", *Journal of Applied Biosciences*, vol. 54, pp.3935-3943, 2012.
- [4] A. Batiano et A.U. Mokwunye, "Rôle des résidus d'engrais et de récolte en allégeant des contraintes de fertilité du sol à la production végétale en se référant tout particulièrement aux zones sahéliennes et soudaniennes de l'Afrique Occidentale", *Fer. Res.*, vol. 29, pp. 117-125, 1991.
- [5] V.I. Tchabi, D. Azocli et D.G. Biaou, "Effet de différentes doses de bouse de vache sur le rendement de la laitue (*Lactuca sativa* L.) à Tchatchou au Bénin", *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, Vol. 6, N°6, pp. 5078-5084, 2012.
- [6] E. Cameron, N. How, S. Saggarr and C. Ross, *The cost-benefits of applying biosolid composts for vegetable, fruit and maize/sweet corn*. Landcare Research Science Series no. 27, Manaaki Whenua Press, Lincoln, Canterbury, NZ, 31 p., 2004.
- [7] Y. Oka., "Mechanisms of nematode suppression by organic soil amendments, "A review, *Applied Soil Ecology*", vol. 44, issue 2, Nematology, Unit, Gilat Research Center, M.P. Negev 85280, Israel, pp.101-115, 2010.
- [8] G. Convertini, D. De Giorgio, D. Ferri, P. La cava and L. Giglio, *Sugar beet and durum wheat quality characteristics as affected by composted urban waste*, In : D. Anac, Martin- Prével (eds). *Improved Crop Quality by Nutrient Management*, Kluwer, Dordrecht, The Netherlands, pp. 241-244, 1999.
- [9] P.L. Guisquiani, M. Pagliai, G. Giglioti, D. Businelli and A. Benetti, "Urban waste compost: effects on physical, chemical and biochemical soil properties", *J. Environ. Qual.*, vol. 24, pp.175-182,1995.
- [10] E. Kowaljaw and M.J. Mazzarino, "Soil restoration in semiarid Patagonia: chemical and biological response to different compost quality". *Soil Biol. Bioch.*, vol. 39, pp. 1580-1588, 2007.
- [11] J.T. Douglas, M.N. Aitken and C.A. Smith, "Effects of five non-agricultural organic wastes on soil composition and on the yield and nitrogen recovery on Italian ryegrass", *Soil Use Man.*, vol. 19, pp. 135-138, 2003.
- [12] K.J. Kouakou, Y.A. Bekro , A.E. Sika , D. Baize, D.O. Dogbo, M. Bounakhla, F. Zahry, P. Macaigne, "Diagnostic d'une contamination par les éléments traces métalliques de l'épinard (*Spinacia oleracea*) cultivé sur des sols maraîchers de la ville d'Abidjan (Côte d'Ivoire) amendés avec de la fiente de volaille", *European Journal of Sciences Research*, vol. 21, N° 3, pp. 471-487, 2008.
- [13] K.K. Koffi, G. Anzara, M. Malice, Y. Dje, P. Bertin, J. Baudoin and I. Zoro Bi, "Morphological and allozyme variation in a collection of *Lagenaria siceraria* (Molina) Standl. from Côte d'Ivoire", *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*, vol. 13, N°2, pp. 257-270, 2009.
- [14] A. N'Dri, Effet de quelques fertilisants sur le rendement en tubercules de Manioc var. Yacé [*Manihot esculenta* Crantz (Euphorbiaceae)] cultivé en Côte d'Ivoire. Mémoire de Master 1, Unité de Formation et de Recherche des Sciences de la Nature, Université Nangui Abrogoua, Abidjan (Côte d'Ivoire), 31 p., 2016.
- [15] Coco sol, Fiche technique : Culture hydroponique du concombre sous abri, 2017. [En ligne] (http://cocosol-ci.com/CSFT_CONCOMBRE.pdf) (5 août 2017).
- [16] Y. M'sadak, W. Hamdi et C. Zaalani, "Production et croissance des plants d'Acacia sur des substrats à base de tamisât de compost dans une pépinière hors sol", *Revue Agriculture*, vol. 6, pp. 29-34, 2003.
- [17] Tropica, 2017. (<http://www.Tropica.planet.com/lesproduitstropica/lespotagers/concombres>). (15 décembre 2017).
- [18] TROPICASEM, Tropiculture, N° 216, 8 p., 2014.
- [19] CFPPA (Centre de Formation Professionnelle et de Promotion Agricoles), Fiche technique : Dossier concombre. Etablissement Public Local d'Enseignement et de Formation Professionnelle Agricoles de la Guyane, 18 p., 2017.
- [20] L. Fondio, A. Djidji, M. N'Gbesso et O. Tahouo, L'agriculture hors-sol pour produire des légumes de qualité en zone urbaine de Côte d'Ivoire, *CNRA 2012*, ISBN 978-2-917074-10-7(52), pp. 8-9, 2013.

- [21] S. Dauda, F. Ajayi et E. Ndor, "Growth and yield of watermelon (*Citrullus lanatus*) as affected by poultry manure application", *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and food Chemistry*, vol. 8, N°4, pp. 305-311, 2009.
- [22] K. Kra, Effet de différentes doses d'azote sur quelques paramètres de croissance et de production de deux morphotypes de pois de terre [*Vigna subterranea* (L.) Verdc. (Fabaceae)], Mémoire de Maîtrise, Université d'Abobo Adjamé (Abidjan, Côte d'Ivoire), Unité de Formation et de Recherche des Sciences de la Nature, 28 p., 2002.
- [23] M. Villio, D. Arrouays, W. Deslais, J. Daroussin, Y. Bissonais et D. Clergeot, "Estimation des quantités de matière organique exogène nécessaires pour restaurer et entretenir les sols limoneux français à un niveau organique donné", *Etude et Gestion des Sols*, vol.8, N°1, pp. 47-63, 2001.
- [24] O. Biau, Valorisation de l'agriculture biologique: Effet de différentes sources d'engrais organiques sur le rendement et la qualité de la laitue et de la carotte sur sol ferrallitique au Sud Bénin, Mémoire d'Ingénieur Agronome FA/UP, 81p., 2010.
- [25] F. Bressoud, L. Parès et F. Lecompte, "Tomate d'abri froid. Fertilisation et restriction en azote : le standard actuel inadapté au sol", *Réussir Fruits et Légumes*, vol. 220, pp. 30-31, 2003.
- [26] M. Sou, H. Yacouba et A. Mermoud, Valorisation du pouvoir fertilisant des eaux usées en agriculture maraîchère, EIER, Ouagadougou, Burkina Faso, 13 p., 2007.