

EFFICACITE DE DIFFERENTES DOSES D'EXTRAITS DE *CHROMOLAENA ODORATA* ET D'*OCIMUM GRATISSIMUM* SUR L'ACTIVITE DES BACTERIES NODULANTES DE DEUX ACCESSIONS D'ARACHIDE (*ARACHIS HYPOGAEA*) A DALOA (COTE D'IVOIRE)

M. H. A. KOFFI^{1*}, A. K. KOUASSI², M. N'G. YAH³, A. FOFANA⁴, H. D. T. ATTA⁵

^{1,3,4}Laboratoire d'Amélioration de la Production Agricole, Université Jean Lorougnon Guédé (UJLoG), BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire.

²Laboratoire d'Agrovalorisation, Université Jean Lorougnon Guédé (UJLoG), BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire

⁵Laboratoire de Phytopathologie, Université Nangui Abrogoua (UNA), 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire.

*AUTEUR correspondant ; E-mail : ahebemarie77@yahoo.fr; Tel : (+225) 0707489911

RESUME

L'arachide est la douzième production végétale dans le monde. C'est une culture majeure cultivée dans la plupart des régions tropicales et subtropicales. Dans une grande partie de l'Afrique subsaharienne, l'arachide est une culture importante tant pour la consommation domestique que pour sa commercialisation. Elle a un rôle de protection des sols, de lutte contre les adventices et d'amélioration de la fertilité par la fixation de l'azote atmosphérique grâce aux Rhizobium contenues dans leurs nodosités. Ces dernières années, l'on assiste à une baisse considérable de la production due à l'attaque de nombreux pathogènes. Une des alternatives pour optimiser la production est l'utilisation des traitements biologiques. Cette étude vise à améliorer la production de l'arachide par l'utilisation d'extraits de *Chromolaena odorata* et d'*Ocimum gratissimum* sur l'activité des bactéries nodulantes. Pour atteindre cet objectif, les plants issus des grains de deux accessions d'arachide ont été traités avec deux différentes doses (25 g/l et 50 g/l) d'extraits de *Chromolaena odorata* et d'*Ocimum gratissimum*. Les résultats ont montré que les extraits d'*Ocimum gratissimum* à 50 g/l ont plus réduit les infections sur les feuilles des deux accessions d'arachide alors que celles de *Chromolaena odorata* à 50 g/l ont favorisés la formation des nodules.

Mots clés : Arachide, traitement, extraits, nodule, Côte d'Ivoire.

ABSTRACT

EFFICACY OF DIFFERENT EXTRACTS DOSES OF *CHROMOLAENA ODORATA* AND *OCIMUM GRATISSIMUM* ON ACTIVITY OF NODULATING BACTERIA FROM TWO PEANUT ACCESSIONS (*ARACHIS HYPOGAEA*) IN DALOA (CÔTE D'IVOIRE)

Peanuts are the twelfth largest crop production in the world. It is a major crop grown in most tropical and subtropical regions. In much of sub-Saharan Africa, peanuts are an important crop for both domestic consumption and marketing. It has a role of soil protection, in control of weeds and in improving fertility by fixing atmospheric nitrogen thanks to the Rhizobium contained in their nodules. In recent years, there has been a considerable decline in production due to the attack of many pathogens. One of the alternatives to optimize production is the use of biological treatments. This study aims to improve peanut production by using extracts of *Chromolaena odorata* and *Ocimum gratissimum* on the activity of nodulating bacteria. To achieve this goal, plants from seeds of two peanut accessions were treated with two different doses (25 g/l and 50 g/l) of *Chromolaena odorata* and *Ocimum gratissimum* extracts. Results showed that extracts of *Ocimum gratissimum* at 50 g/l reduced leaf infections in both peanut accessions while those of *Chromolaena odorata* at 50 g/l promoted nodule formation.

Keywords : Peanut, treatment, extracts, nodule, Côte d'Ivoire.

INTRODUCTION

L'arachide (*Arachis hypogaea*), également appelée cacahuète ou pistache de terre (Krapovickas & Gregory, 1994) est la douzième production végétale dans le monde. Elle est cultivée sur tous les continents, dans 120 pays environ sur une superficie totale de 24,6 millions d'hectares pour une production de 38,2 millions de tonnes par an (FAOSTAT, 2016). Les plus grands producteurs d'arachide sont situés sur les continents asiatique, africain et américain. Ainsi la Chine, l'Inde, le Nigeria et les Etats-Unis occupent les quatre premières places au niveau mondial (FAOSTAT, 2016). C'est une culture majeure dans la plupart des régions tropicales et subtropicales. Dans une grande partie de l'Afrique subsaharienne, l'arachide est une culture importante tant pour la consommation domestique que pour sa commercialisation (Christie *et al.*, 2015). En Côte d'Ivoire, elle est produite principalement dans les régions du Nord et du Centre (ANADER, 2009). La Côte d'Ivoire est le 17^{ème} producteur mondial avec une production estimée à 88 000 tonnes par an (FAOSTAT, 2016). L'exportation de l'arachide ne représente que 6 % de la production mondiale du fait de la consommation locale de la majeure partie. L'arachide est une oléo protéagineuse dont les graines contiennent environ 45-50 % de lipides, 25-30 % de protéines et 5-12 % de glucide. Également constitué d'une importante source de sucre, de vitamine E et A. Son huile est d'une meilleure qualité nutritionnelle (moins d'acides gras insaturé) comparativement aux autres oléagineux comme le soja. Connus pour son implication en médecine traditionnelle africaine et indienne, l'arachide est utilisée dans le diagnostic des boutons et des crises d'asthme (Rakotoarimanana, 2010).

Malgré ses multiples actions nutritionnelles, économiques et sanitaires, la production de l'arachide en Côte d'Ivoire est confrontée à de multiples contraintes dues à la rareté des terres cultivables, à la pluviométrie et surtout aux pertes causées par les ravageurs et les agents pathogènes. En effet, ces facteurs occasionnent les pertes de rendements allant jusqu'à une tonne par hectare chez le producteur. Cette situation amène les paysans à être très dépendants des intrants conventionnels qui constituent un réel danger pour la santé des populations et de

l'environnement (De Bon *et al.*, 2010 ; Son *et al.*, 2017). Ces produits chimiques ont également un impact sur les propriétés physico-chimiques que sur l'activité biologique des microorganismes du sol parmi lesquels les bactéries nodulantes.

En effet, ces bactéries nodulantes ont la capacité de restaurer la fertilité du sol grâce à la fixation d'azote atmosphérique. Selon Konaté *et al.* (2015), l'application d'herbicide en occurrence le glyphosate réduit la densité des populations de bactéries nodulantes. C'est aussi dans le but de palier aux problèmes causés par ces produits chimiques sur les bactéries nodulantes que cette étude a été initiée. L'objectif est d'améliorer la production de l'*Arachis hypogaea* par l'utilisation des extraits de *Chromolaena odorata* et d'*Ocimum gratissimum* sur l'activité des bactéries nodulantes de deux accessions d'arachides.

MATERIEL ET METHODES

SITE D'ETUDE

L'étude a été réalisée sous serre sur le site expérimental de l'Université Jean Lorougnon Guédé Situé dans la ville de Daloa. Localisée au Centre-ouest de la Côte d'Ivoire dans la région du Haut-Sassandra, Daloa a pour coordonnées géographiques 6°53 de latitude nord et 6°27 de longitude ouest. Le climat est chaud et humide puis comprenant deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches. La pluviométrie moyenne est comprise entre 1000 et 1500 mm/an et la température moyenne oscille entre 18 et 36 °C.

MATERIEL

MATERIEL VEGETAL

Deux types de matériel végétal ont été utilisé dans cette étude. D'une part, les plants issus des graines de deux accessions d'arachide (graines longues, Figure 1A et graines court Figure 1B) provenant d'un marché de la localité de Daloa. D'autre part, les feuilles de deux plants (*Ocimum gratissimum*, Figure 1C et de *Chromolaena odorata*, Figure 1D) récoltées au sein de l'Université Jean Lorougnon Guédé et ayant servis à la préparation des extraits aqueux.



Figure 1 : Grain de deux accessions et des plants ayant servi aux extraits.

Seed of two accessions and plants used for extracts.

A : Accession graines longues ; B : Accession graines courtes ; C : *Ocimum gratissimum* ; D : *Chromolaena odorata*
 A: Accession long seeds; B: Accession short seeds; C: *Ocimum gratissimum*; D: *Chromolaena odorata*

METHODE

DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Le dispositif expérimental utilisé est celui des blocs complètement randomisés à trois répétitions. Les essais ont été réalisés sur une superficie de 210 m² avec 48 m² de superficie pour un bloc. L'espacement entre deux blocs voisins est de 2 m. Chaque sous-bloc (4 m x 2,5 m) a été constitué de 5 parcelles élémentaires de 1 m² chacune espacée de 0,5 m l'un de l'autre avec 9 sachets de semis. Les semis ont été effectués à raison de 2 graines par sachet, à une profondeur de 3 cm. Dix jours après semis, le démariage a été réalisé afin de ne conserver que la meilleure plante par sachet. L'entretien des parcelles a consisté à les

nettoyer trois fois au cours du cycle végétatif. Le premier entretien a eu lieu deux semaines après les semis afin d'éliminer les mauvaises herbes et permettre un développement harmonieux des pousses d'intérêt.

Préparation des doses d'extraits des deux espèces de plantes et traitement des deux accessions d'arachide

La préparation des extraits de feuilles de *Chromolaena odorata* et d'*Ocimum gratissimum* a été faite selon le protocole d'Ackah *et al.* (2008). Les feuilles des deux espèces de plantes ont été récoltées et apportées au laboratoire où elles ont été rincées avec de l'eau distillée et séchées à l'ombre à la température ambiante. Après deux semaines de séchage, les feuilles de chaque espèce de plantes ont été broyées. La poudre

obtenue a été conservée à l'abri de la lumière et de l'humidité. Deux différentes quantités (25 g et 50 g) de poudre de chaque espèce de plantes ont été pesées puis mélangée chacune à 1 litre d'eau distillé pour obtenir les concentrations de 25 g/l et 50 g/l. Les solutions ont été infusées pendant 72 h et filtrées à l'aide de coton hydrophile puis avec du papier filtres.

A partir du 22^{ème} jusqu'au 42^{ème} jours après semis, les plantes des deux accessions d'arachide ont été arrosées avec les filtrats obtenus de chacune des doses d'extrait des deux espèces de plantes. L'arrosage a été fait trois fois par semaine soit chaque deux jours avec un volume de 5 ml d'extrait par sachet.

Evaluation des paramètres durant le traitement avec les différentes doses d'extrait de plantes

Taux d'infection

Quarante-deux jours après germination, le nombre de plantes infectées a été compté et le taux d'infection de chaque accession d'arachide a été calculé comme ci :

$$TI = \frac{N_{pi}}{N_{pl}} \times 100 \quad (1)$$

TI (%) : Taux d'infection en pourcentage.

N_{pi} : Nombre de plantes infectées.

N_{pl} : Nombre de plantes levées par accession.

Taux de mortalité

Le taux de mortalité est le rapport du nombre de plantes mortes pendant le traitement sur le nombre total de plantes d'une accession sur une parcelle, 42 jours après semis. Il est estimé selon la formule suivante :

$$TM = \frac{N_{pm}}{N_{pl}} \times 100 \quad (2)$$

TM (%) : Taux de mortalité en pourcentage.

N_{pm} : Nombre de plants morts pendant le traitement.

N_{pl} : Nombre de plantes levées par accession.

NOMBRE DE NODULES

Le nombre de nodules par accession et par dose d'extrait des deux espèces de plantes a été compté 45 jours après semis. Le comptage a d'abord consisté à mouiller abondamment les plantes des deux accessions d'arachide par de l'eau de robinet puis à enlever les sachets autour de ces plantes afin de les débarrasser de la motte de terre. Les racinaires ont ensuite été rincé puis les nodules dénombrés.

ANALYSE STATISTIQUE

Les données recueillis pour chacun des paramètres ont été saisies avec le tableur Excel version 97-2003. Ces données ont été traitées en prenant en compte le taux d'infection, le taux de mortalité, le nombre de nodules sur chaque accession d'arachide et la dose d'extrait à l'aide du logiciel STATISTICA version 7.1 à travers l'analyse de variance (ANOVA). La signification du test a été déterminée en comparant la probabilité (P) associée à la statistique au seuil 0,05. Lorsqu'une différence significative a été observée entre les moyennes des paramètres, celles-ci ont été classées à l'aide du test LSD de Fisher.

RESULTATS

TAUX D'INFECTION DES PLANTES DES DEUX ACCESSIONS D'ARACHIDE TRAITÉES AVEC LES DEUX DOSES D'EXTRAIT DE *CHROMOLAENA ODORATA*

Le taux d'infection des deux accessions d'arachide traité avec les deux doses de *C. odorata* a varié d'une accession à l'autre. L'analyse statistique a montré une différence significative ($P = 0,007$) pour l'accession graines courtes et $P = 0,003$ pour l'accession graines longues (Tableau 1).

Concernant l'accession graines courtes, les moyennes ont variés de 22 à 55 % avec trois groupes d'homogénéité. Le premier groupe a été constitué de la plus forte moyenne (55 %) pour le témoin, le deuxième et le troisième groupe ont été respectivement constitué de 33 % pour *C. odorata* à 25 g/l et de 22 % pour *C. odorata* à 50 g/l.

Les moyennes de l'accession graines longues ont varié de 11 à 45 %. Trois groupes homogènes de moyennes ont également été obtenus. La plus grande (45 %) constituée du

témoin représente le premier groupe. Le deuxième (44 %) et le troisième (11 %) groupe, respectivement pour *C. odorata* à 25 g/l et *C. odorata* à 50 g/l.

Tableau 1 : Taux d'infection des deux accessions d'arachide traitées avec les doses d'extrait de *Chromolaena odorata*.

Infection rates of two peanut accessions treated with Chromolaena odorata extract doses.

Doses d'extraits (g /l)	Graines courtes	Graines longues
Témoin (0)	55 ± 0,44 a	45 ± 0,44 a
<i>C. odorata</i> 25	33 ± 0,50 ab	44 ± 0,52 ab
<i>C. odorata</i> 50	22 ± 0,44 b	11 ± 0,50 b
F	17,28	15,67
P	0,007	0,003

Les valeurs suivies des mêmes lettres dans une même colonne sont statistiquement égales au seuil $\alpha = 0,05$. F : Valeur de Fisher ; P : Probabilité ; *C. odorata* 25 : *Chromolaena odorata* 25 g/l ; *C. odorata* 50 : *Chromolaena odorata* 50 g/l.

Values followed by the same letters in the same column are statistically equal at the $\alpha = 0,05$ threshold. F: File Value; P: Probability; C. odorata 25: Chromolaena odorata 25 g/l; C. odorata 50: Chromolaena odorata 50 g/l.

TAUX DE MORTALITE DES PLANTES DES DEUX ACCESSIONS D'ARACHIDE TRAITÉES AVEC LES DEUX DOSES D'EXTRAIT DE CHROMOLAENA ODORATA

Le tableau 2 montre la comparaison des moyennes du taux de mortalité des deux

accessions d'arachide traité avec les deux doses de *C. odorata*. L'analyse de ce tableau fait ressortir qu'il n'y a pas de différence significative entre les moyennes de l'accession graines courtes ($P = 0,11$; $F = 1,00$) et celles de l'accession graines longues ($P = 0,49$; $F = 0,72$).

Tableau 2 : Taux de Mortalité des deux accessions d'arachide traitées avec les doses d'extrait de *Chromolaena odorata*.

Mortality rates of two peanut accessions treated with Chromolaena odorata extract doses.

Doses d'extraits (g /l)	Graines courtes	Graines longues
Témoin (0)	00 ± 0,00	56 ± 0,52
<i>C. odorata</i> 25	11 ± 0,33	00 ± 0,00
<i>C. odorata</i> 50	00 ± 0,00	00 ± 0,00
F	1	0,72
P	0,11	0,49

Les valeurs suivies des mêmes lettres dans une même colonne sont statistiquement égales au seuil $\alpha = 0,05$. F : Valeur de Fisher ; P : Probabilité ; *C. odorata* 25 : *Chromolaena odorata* 25 g/l ; *C. odorata* 50 : *Chromolaena odorata* 50 g/l.

Values followed by the same letters in the same column are statistically equal at the $\alpha = 0,05$ threshold. F: File Value; P: Probability; C. odorata 25: Chromolaena odorata 25 g/l; C. odorata 50: Chromolaena odorata 50 g/l.

NOMBRE DE NODULES SUR LES RACINES DES DEUX ACCESSIONS D'ARACHIDE TRAITÉES AVEC LES DEUX DOSES D'EXTRAIT DE CHROMOLAENA ODORATA

Les nodules ont apparu sur les racines des deux accessions d'arachide en fonction des doses d'extrait de *C. odorata* (Figure 2). Le résultat de l'analyse a montré une différence significative

avec $P = 0,001$ pour l'accession graines courtes et $P = 0,013$ pour l'accession graines longues entre les moyennes du nombre de nodules. Pour les accessions graines courtes les moyennes ont varié de 0 à 20,44 avec deux groupes. Le premier groupe a enregistré la plus forte moyenne (20,44) avec *C. odorata* à 50 g/l. Le second groupe avec la plus faible moyenne (0) a été constitué de 25 g/l de *C. odorata* et du

témoin. Les moyennes de l'accession graines longues ont varié de 0 à 8,44 avec deux groupes. Le premier groupe avec une moyenne de 8,44 nodules a été obtenu avec la dose 50 g/l de *C.*

odorata et le deuxième groupe a été constitué du Témoin et de *C. odorata* à 25 g/l ou il n'y pas de nodule sur la racine (Tableau 3).



Figure 2 : Présence de nodules sur les racines d'arachide traitées avec *Chromolaena odorata*.
Presence of nodules on peanut roots treated with *Chromolaena odorata*.

A : Racine grain court traiter avec *C. odorata* 50 g /l, B : Racine grain long traité avec *C. odorata* 50 g /l
A: Short seeds root treated with *C. odorata* 50 g /l, B: Long seeds root treated with *C. odorata* 50 g /l

Tableau 3 : Nombre de nodule sur les racines des deux accessions d'arachide traitées avec les doses d'extraits de *Chromolaena odorata*.
Number of nodules on the roots of the two peanut accessions treated with *Chromolaena odorata* extract doses.

Doses d'extraits (g /l)	Graines courtes	Graines longues
Témoin (0)	0,00 ± 0,00 b	0,00 ± 0,00 b
<i>C. odorata</i> 25	0,00 ± 0,00 b	0,00 ± 0,00 b
<i>C. odorata</i> 50	20,44 ± 16,79 a	8,44 ± 9,66 a
F	13,34	0,72
P	0,001	0,013

Les valeurs suivies des mêmes lettres dans une même colonne sont statistiquement égale au seuil $\alpha = 0,05$. F : Valeur de Fisher ; P : Probabilité ; *C. odorata* 25 : *Chromolaena odorata* 25 g/l ; *C. odorata* 50 : *Chromolaena odorata* 50 g/l .

Values followed by the same letters in the same column are statistically equal at the $\alpha = 0.05$ threshold. F: File Value; P: Probability; *C. odorata* 25: *Chromolaena odorata* 25 g/l; *C. odorata* 50: *Chromolaena odorata* 50 g/l.

TAUX D'INFECTION DES PLANTES DES DEUX ACCESSIONS D'ARACHIDE TRAITÉES AVEC LES DEUX DOSES D'EXTRAIT D'*OCIMUM GRATISSIMUM*

Les données du tableau 4 ont montré qu'au niveau du taux d'infection des deux accessions d'arachide traité avec les différentes doses d'*O. gratissimum*, il y'a une différence significative ($P = 0,004$) pour l'accession graines courtes et $P = 0,001$ pour l'accession graines longues.

Concernant l'accession graines courtes, les moyennes ont variés de 33 à 56 % avec trois groupes homogènes. Le premier groupe a été constitué du témoin avec la plus forte moyenne (56 %), le deuxième et le troisième groupe ont été constitué respectivement de 55 % et 33 % pour l'*O. gratissimum* à 25 g/l et 50 g/l.

Le taux d'infection de l'accession graines longues a varié de 22 à 44 %. Trois groupes homogènes de moyennes ont été obtenus. La plus forte

moyenne constituée du témoin (44 %) représente le premier groupe, le deuxième (33 %) et le troisième (22 %) groupe ont été

respectivement constitué d'*O. gratissimum* à 25 g/l et 50 g/l.

Tableau 4 : Taux d'infection des deux accessions d'arachide traitées avec les doses d'extrait d'*Ocimum gratissimum*.

Infection rates of two peanut accessions treated with Ocimum gratissimum extract doses.

Doses d'extraits (g/l)	Graines courtes	Graines longues
Témoin (0)	56 ± 0,58 a	44 ± 0,44 a
<i>O. gratissimum</i> 25	55 ± 0,44 ab	33 ± 0,50 b
<i>O. gratissimum</i> 50	33 ± 0,50 b	22 ± 0,33 b
F	0,87	0,72
P	0,004	0,001

Les valeurs suivies des mêmes lettres dans une même colonne sont statistiquement égales au seuil $\alpha = 0,05$. F : Valeur de Fisher ; P : Probabilité; *O. gratissimum* 25 : *Ocimum Gratissimum* 25 g/l; *O. gratissimum* 50 : *Ocimum Gratissimum* 50 g/l.

Values followed by the same letters in the same column are statistically equal at the $\alpha = 0.05$ threshold. F: File Value; P: Probability; *O. gratissimum* 25: *Ocimum Gratissimum* 25 g/l; *O. gratissimum* 50 : *Ocimum Gratissimum* 50 g/l.

TAUX DE MORTALITE DES PLANTES DES DEUX ACCESSIONS D'ARACHIDE TRAITEES AVEC LES DEUX DOSES D'EXTRAIT D'OCIMUM GRATISSIMUM

L'analyse du tableau 5 fait ressortir que le taux de mortalité des deux accessions d'arachide traité avec les doses d'*Ocimum gratissimum* n'a pas montré de différence significative (P = 0,31 et F = 0,87) pour l'accession graines courtes.

Cependant, elle a montré une différence significative pour l'accession graines longues (P = 0,038). Les moyennes ont varié de 0 à 33 % avec deux groupes homogènes. Le premier groupe a été constitué du témoin avec la plus forte moyenne (33 %). Le deuxième groupe a été constitué de l'*O. gratissimum* à 25 g/l et 50 g/l avec la plus faible moyenne de 0 % (Tableau 5).

Tableau 5 : Taux de Mortalité des deux accessions d'arachide traitées avec les doses d'extrait d'*Ocimum gratissimum*.

Mortality rates of two peanut accessions treated with Ocimum gratissimum extract doses.

Doses d'extraits (g/l)	Graines courtes	Graines longues
Témoin (0)	37± 0,19	33 ± 0,50 a
<i>O. gratissimum</i> 25	33± 0,50	00 ± 0,00 b
<i>O. gratissimum</i> 50	33± 0,50	00 ± 0,00 b
F	0,87	0,72
P	0,31	0,038

Les valeurs suivies des mêmes lettres dans une même colonne sont statistiquement égales au seuil $\alpha = 0,05$. F : Valeur de Fisher ; P : Probabilité ; OG25 : *Ocimum gratissimum* 25 g/l; OG50 : *Ocimum gratissimum* 50 g/l.

Values followed by the same letters in the same column are statistically equal at the $\alpha = 0.05$ threshold. F: File Value; P: Probability; *O. gratissimum* 25: *Ocimum Gratissimum* 25 g/l; *O. gratissimum* 50 : *Ocimum Gratissimum* 50 g/l.

NOMBRE DE NODULES SUR LES RACINES DES DEUX ACCESSIONS D'ARACHIDE TRAITEES AVEC LES DEUX DOSES D'EXTRAIT D'OCIMUM GRATISSIMUM

Les nodules ont apparu sur les racines des deux accessions d'arachide en fonction des doses d'extrait d'*O. gratissimum* (Figure 3). Les résultats ont montré une différence significative (P = 0,007) pour l'accession graines courtes et

P = 0,043 pour l'accession graines longues (Tableau 6).

Pour les accessions graines courtes, les moyennes de nodules ont varié de 0 à 118,9 avec trois groupes. Le premier groupe a enregistré le plus fort nombre de nodules (118,9) avec *O. gratissimum* à 50 g/l, le second groupe avec le nombre moyen de nodules (47,8) a été obtenu avec *O. gratissimum* à 25 g/l et le

troisième groupe avec une absence de nodules a été constitué de témoin.

Les moyennes de nodules de l'accession graines longues ont varié de 0 à 52,2 avec deux groupes.

Le premier groupe comprend *O. gratissimum* à 50 g/l (52,2) et le deuxième groupe constitué du Témoin et d'*O. gratissimum* 25 g/l avec absence de nodule sur les racines.

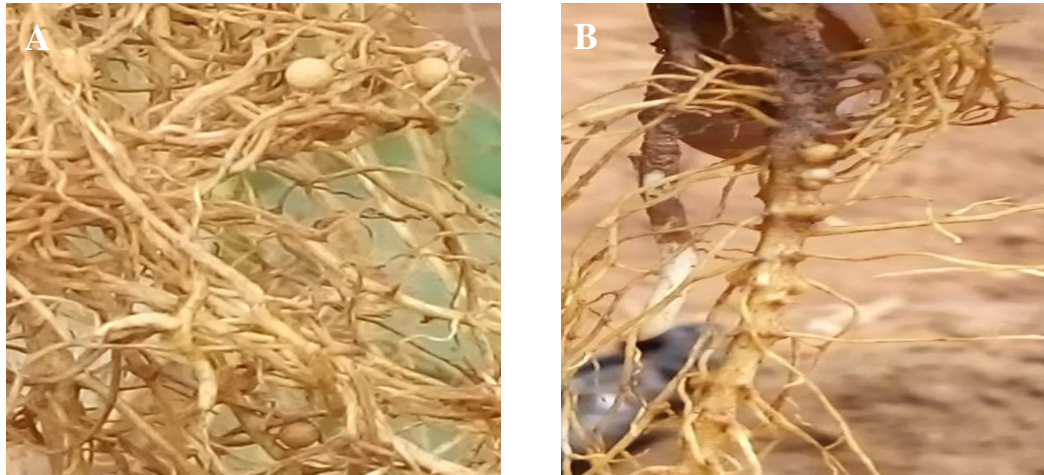


Figure 3 : Présence de nodules sur les racines d'arachide traitées avec *Ocimum gratissimum*.
Presence of nodules on peanut roots treated with *Ocimum gratissimum*.

A : Racine grain court traiter *O. gratissimum* 50 g/l, B : Racine grain long *O. gratissimum* 50 g/l
A: Short seeds root treated with *O. gratissimum* 50 g /l, B: Long seeds root treated with *O. gratissimum* 50 g /l

Tableau 6 : Nombre de nodule sur les racines des deux accessions d'arachide traitées avec les doses d'extraits d'*Ocimum gratissimum*.
Number of nodules on the roots of the two peanut accessions treated with *Ocimum gratissimum* extract doses.

Doses d'extraits (g /l)	Grain court	Grain long
Témoin (0)	0,00 ± 0,00 b	00 ± 0,00 b
<i>O. gratissimum</i> 25	4,78 ± 14,33 ab	00 ± 0,00 b
<i>O. gratissimum</i> 50	11,89 ± 15,79 a	52,2 ± 9,81 a
F	1,00	0,72
P	0,007	0,043

Les valeurs suivies des mêmes lettres dans une même colonne sont statistiquement égales au seuil $\alpha = 0,05$. F : Valeur de Fisher ; P : Probabilité ; OG25: *Ocimum gratissimum* 25 g/l; OG50 : *Ocimum gratissimum* 50 g/l.

Values followed by the same letters in the same column are statistically equal at the $\alpha = 0.05$ threshold. F: File Value; P: Probability; *O. gratissimum* 25: *Ocimum Gratissimum* 25 g/l; *O. gratissimum* 50 : *Ocimum Gratissimum* 50 g/l.

DISCUSSION

Le taux d'infection des deux accessions d'arachide pendant le traitement avec les différentes doses d'extrait de *Chromolaena odorata* et d'*Ocimum gratissimum* a été faible. L'infection au niveau des feuilles a diminué au fur et à mesure que la concentration des extraits a augmenté. Ce faible taux d'infection pourrait s'expliquer par les propriétés de ces extraits. En effet, les extraits de ces plantes pourraient

d'une part inhiber l'activité des champignons pathogènes sur les feuilles et d'autre part bloquer le métabolisme de certains insectes vecteur d'agents pathogènes en agissant sur leur système nerveux. Nos résultats sont en corrélation avec les travaux effectués par Mateille et al. (1992). Ces auteurs ont montré qu'une jachère de *C. odorata* éradiquerait totalement les populations de *Radopholus similis* (Hoplolaimidea) et les nématodes de bananier en Côte d'Ivoire. Aussi, Yarou et al. (2017)

affirment que les plantes pesticides du genre *Ocimum* peuvent être une alternative prometteuse contre les bioagresseurs.

Les plantes des accessions d'arachide traitées avec les extraits de *C. odorata* et d'*O. gratissimum* à la concentration 25 g/l présentent des nodules en nombre réduit où même une absence de nodules. Cela pourrait être expliqué par le fait que nos travaux aient été réalisés dans les sachets. En effet, l'utilisation de sachets à volume réduit pourrait conduire à l'épuisement rapide des nutriments ainsi qu'à un mauvais développement racinaire dû au manque d'espace et à la mauvaise aération. Aussi, le manque d'élément minéral comme le phosphore, le calcium et les composés phénoliques capable de déclencher l'activité symbiotique peut entraîner l'absence ou une très faible production de nodule. Ces résultats sont en ligne avec ceux de Chen *et al.* (2003) qui indiquent que l'efficacité de l'activité symbiotique entre les plantes et les rhizobies est influencée par la nature du sol et la disponibilité des éléments nutritifs. De plus, l'absence ou le nombre réduit de nodules pourrait avoir un impact négatif sur la production vu que ces deux paramètres sont proportionnellement liés. Ceci corrobore les travaux de N'Gbesse *et al.* (2017) qui montrent que le déficit d'éléments minéraux conduit à une importante réduction du nombre d'organes fructifères formés quel que soit la variété ou le cultivar de soja, avec un rendement de moins d'une tonne à l'hectare chez le producteur.

Les plantes traitées avec *C. odorata* et *O. gratissimum* à la concentration 50 g/l montrent une présence élevée de nodules sur les racines. A cette concentration d'extrait, les deux plantes pourraient avoir des propriétés fertilisantes qui auraient amélioré les propriétés physico-chimiques du sol. Vanderwonde *et al.* (2005) affirment que *C. odorata* agit en améliorant la protection du sol, la fumure organique et la conservation de l'eau dans le sol. La concentration 50 g/l pourrait être la concentration idéale à partir duquel ces deux types d'extraits sont efficaces. En effet, la production de nodules peut être due à la teneur élevée en phosphore, calcium et en composés phénoliques contenus dans les extraits de (50 g/l). Chen *et al.* (2003) ont montré l'importance du phosphate sur la nodulation. Il favorise la phase d'initiation nodulaire et augmente le nombre de nodules.

CONCLUSION

Pour assurer l'autosuffisance alimentaire, les agriculteurs utilisent d'avantages d'engrais et des pesticides. L'application de ces produits chimiques accumulés à des concentrations élevées dans les sols agricoles entraîne leurs infertilités. C'est dans le but d'atteindre d'améliorer la production tout en respectant l'environnement et la santé publique que cette étude a été menée. De cette étude, il ressort que les extraits d'*Ocimum gratissimum* et de *Chromolaena odorata* ont des propriétés multifonctionnelles sur les racines des deux accessions d'arachides. Les extraits d'*Ocimum gratissimum* à 50 g/l ont plus réduit les infections sur les feuilles des deux accessions d'arachide alors que celles de *Chromolaena odorata* à 50 g/l ont favorisé la formation des nodules.

REFERENCES

- Aka R. A., K. K. Nazaire, A. A. Thérèse et A. A. Nicaise. 2009. Distribution et incidence de la mosaïque du concombre (CMV) dans les bananeraies industrielles au sud-Est de la Côte d'Ivoire. *Science & Nature*, 6(2): 171-183
- Ackah O., A. Baysal, S. Erdgan, C. Hamamci and A. Saydut 2008. Methyl ester of peanut (*Arachis hypogea* L.) seed oil as a potential feedstock for biodiesel production. *Renewable Energy*, 34 : 1257-1260.
- ANADER. 2009. La production vivrière : un enjeu national. Bulletin de liaison de l'agence nationale de développement rural, 12 p.
- Chen W. M., E. K. James, A. R. Prescott, M. Kierans and J. I. Sprent. 2003. Nodulation of *Mimosa* spp. by the α -Proteobacterium *Ralstonia taiwanensis*. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 16(12): 1051-1061.
- Chen H. B., Q. R. Feng, C. X. Xu, R. X. He, Li J.G and Z. H. Wang. 2006. Screening of banana clones for resistance to *Fusarium* wilt (*Fusarium oxysporum* f. sp. cubense). *Journal of South China Agricultural*, 27(2): 1-12.
- Christie M. E., P. Kyamureku, A. Kaaya and A. Devenport. 2015. Farmers, peanuts, and aflatoxins in Uganda: A gendered approach. *Development Practice*, 25(1) : 4-18.
- De Bon H., L. Parrot and P. Moustier. 2010. Sustainable urban agriculture in developing

- countries. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 30(2): 21-32.
- De Foresta H. 1995. Maize quality in germination in four West African countries. *Journal of Stored Products Research*, 69(6) : 26-30.
- FAOSTAT. 2016. La base de données statistique de l'organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, 4 p.
- Konaté I., K. Amani, M. Koffi, M. L. Doumbia, E. B. Berraho, A. Filali-Maltouf and Y. J. Kouadio. 2015. Influence of herbicides on symbiotic bacteria survival, growth and nodulation of legume niébé (*Phaseolus vulgaris*) in Center-West of Côte d'Ivoire. *International Journal of Agriculture Innovations and Research*, 4(2): 317-322.
- Krapovickas A. and W. C. Gregory. 1994. Taxonomía del género *Arachis* (*Leguminosae*). *Bonplandia*, 8 :1-186.
- Mateille T., T. Adjovi and R. Hugon. 1992. Techniques culturales pour la lutte contre les nématodes du bananier en Côte d'Ivoire : Assainissement des sols et utilisation de matériel sain. *Fruits*, 47 (2) : 281-290.
- N'Gbesso M., L. Fondio, N. D. Coulibaly and N. C. Kouamé. 2017. Efficacité symbiotique de cinq souches locales de rhizobiums sur les paramètres de croissance du soja. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 11(5): 2327-2340.
- Rakotoarimanana S.R. 2010. Contribution à l'amélioration de la comestibilité de l'huile d'arachide artisanale par raffinage. Mémoire d'ingénieur en Génie Chimique. Université d'Antananarivo, Madagascar, 110 p.
- Son D., I. Somda, A. Legreve and B. Schiffers. 2017. Pratiques phytosanitaires des producteurs de tomates du Burkina Faso et risques pour la santé et l'environnement. *Cahiers Agricultures*, 26(2) : 1-6.
- Traoré A., K. Traoré, B. V BADO, O. Traoré, B. H. Nacro and M. P. Sedogo. 2015. Effet des précédents culturaux et de différents niveaux d'azote sur la productivité du riz pluvial strict sur sols ferrugineux tropicaux de la zone sud-soudanienne du Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 9(6): 2847-2858.
- Vanderwonde C., J. C Scanlan, B. Davis and S. Funkhouser. 2005. Plan for National Delimiting Survey for Siam weed. Natural Resources and Mines Land Protection Services Queensland Government. *Journal of Food Protection*, 61: 616-619.
- Yarou B.B., P. Silvie., A. F. Komlan, A. Mensah, T. Alabi, F. Verheggen and F. Francis. 2017. Plantes pesticides et protection des cultures maraichères en Afrique de l'Ouest (synthèse bibliographique). *Biotechnologie Agronomie Société et Environnement*, 21(4) : 288-304.