

EFFET DE LA ZONE DE CULTURE ET DE LA DENSITE DE SEMIS SUR LES PARAMETRES AGRONOMIQUES DE TROIS VARIETES DE NIEBE [*Vigna unguiculata* (L.) Walp, Fabaceae] CULTIVEES EN COTE D'IVOIRE

N'G. KOUAME', M. M. BEUGRE, N'D. J. KOUASSI, D. A. EKRA, K. AYOLIE, K. J. YATTY

Laboratoire d'amélioration de la production agricole, UFR Agroforesterie, Université Jean Lorougnon GUEDE (UJLoG), BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire.

*Auteur correspondant : Email : maximekouamelma@yahoo.fr Tel : 00225 09 24 01 26 / 00225 06 25 45 10

RESUME

Le présent travail a été entrepris pour étudier les effets de la densité de semis sur la croissance et le rendement de trois variétés de niébé (N5BBr, N6BR et N9BN) sélectionnées dans la banque de semence de l'Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa en Côte d'Ivoire. Les expérimentations ont été effectuées dans les régions du Haut Sassandra (Daloa) et de la Nawa (Soubré) en Côte d'Ivoire. Un dispositif expérimental en bloc complètement randomisé a été adopté. Trois niveaux de densités (62500 plants.ha⁻¹; 111111,11 plants.ha⁻¹ et 250000 plants.ha⁻¹) correspondant respectivement aux écartements 40 cm X 40 cm, 30 cm X 30 cm et 20 cm X 20 cm ont été testés dans chaque région. Les paramètres mesurés ont concerné la hauteur, l'envergure, le nombre de feuilles, le nombre de gousses, le poids des gousses, la biomasse sèche, le nombre de graines, le poids des graines, l'indice de récolte et le taux de remplissage. Les résultats ont montré que la zone de culture et la densité de semis ont affecté significativement les variables étudiées. Ainsi, les paramètres de rendement les plus élevés ont été obtenus à Soubré (6,57 g pour le poids des graines et 69,22 pour le nombre de graine). Les faibles densités 62500 plants.ha⁻¹ (8,66 g/graine) et la variété N9BN (6,34 g/graine) ont donné les moyennes les plus élevées au niveau des paramètres de rendement.

Mots clés : Légumineuses, paramètres agro-morphologiques, niébé, variétés.

ABSTRACT

EFFECT OF THE CROP AREA AND THE SEEDING DENSITY ON THE AGRONOMIC PARAMETERS OF THREE VARIETY OF NIEBE [*Vigna unguiculata* (L.) Walp, Fabaceae] CULTIVATED IN COTE D'IVOIRE

The present work was undertaken to study the effects of seedling density on growth and yield three varieties of cowpea (N5BBr, N6BR and N9BN) selected in the seed bank of the Jean Lorougnon Guédé University of Daloa in Côte d'Ivoire. The experiments were carried out in the Haut Sassandra (Daloa) and Nawa (Soubré) regions in Côte d'Ivoire. A completely randomized block experiment was adopted. Three density levels (62,500 plants.ha⁻¹; 111,111.11 plants.ha⁻¹ and 250,000 plants.ha⁻¹) corresponding respectively to the spacings 40 cm X 40 cm, 30 cm X 30 cm and 20 cm X 20 cm have been tested in each region. The parameters measured concerned the height, the wingspan, the number of leaves, the number of pods, the weight of the pods, the dry biomass, the number of seeds, the weight of the seeds, the harvest index and the rate of filling. The results showed that the cropping area and the seeding density significantly affected the variables studied. Thus, the highest yield parameters were obtained at Soubré (6.57 g for the weight of the seeds and 69.22 for the number of seeds). The low densities 62,500 plants.ha⁻¹ (8.66 g / seed) and the variety N9BN (6.34 g / seed) gave the highest averages in terms of yield parameters.

Keywords: Legumes, agro-morphological parameters, cowpeas, varieties.

INTRODUCTION

Le niébé, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., est la légumineuse la plus importante des régions tropicales d'Afrique (Koko *et al.*, 2016). Sa culture joue un rôle très important dans l'équilibre nutritionnel et dans l'économie des populations rurales. Il occupe une place de choix du fait qu'il constitue une importante source de protéines et d'énergie pour les hommes et les animaux dans les pays en développement (Kouassi *et al.*, 2016). En Afrique, le niébé est cultivé avant tout pour ses graines, cuisiné sous les formes les plus diverses. Dans de nombreuses régions, on consomme aussi ses jeunes feuilles, fraîches ou séchées, et ses gousses immatures (Pasquet et Baudoin, 1997). Grâce à sa capacité de fixation symbiotique de l'azote atmosphérique, l'insertion du niébé dans les rotations culturales permet de combler les besoins en engrais azoté des cultures subséquentes (Kouassi *et al.*, 2019). Selon Coulibaly et Lowenberg-Deboer (2002), l'Afrique Occidentale est actuellement loin de couvrir ses besoins en niébé par sa propre production. Ces rendements excèdent rarement 400 à 500 Kg de graines par hectare en culture traditionnelle (Langyuntuo *et al.*, 2003). Plusieurs difficultés majeures dont l'absence de variétés améliorées réellement adaptées aux conditions locales de culture et la présence dans le milieu de nombreux parasites très actifs durant les différents stades de développement de la plante sont à la base de ces faibles rendements (Boyé *et al.*, 2016a).

En Côte d'Ivoire, bien que beaucoup consommé pour son apport nutritionnel et cultural, le niébé demeure une culture marginale et très peu de données existent sur sa composition agronomique (N'gbesso *et al.*, 2013). Sa production avoisine les 36,310 tonnes/an, ce qui représente moins de 2 % de la production africaine. Vu son importance, le niébé nécessite une valorisation. Il est donc essentiel de caractériser certains cultivars locaux pour évaluer leur potentiel de production. Selon Ayolié *et al.* (2016), l'amélioration des cultivars locaux passe par la maîtrise de certains facteurs endogènes tels que les caractéristiques de croissances et les composantes du rendement des variétés cultivées. Les études entreprises en vue d'accroître la production nationale du niébé, ont uniquement été menées dans la région du Haut sassandra (Boyé *et al.*, 2016a ; Ayolié *et al.*, 2016 ; Kouassi *et al.*, 2017). Peu d'études ont

été consacrées au niébé dans les autres régions. Ainsi, afin d'apprécier l'effet de la zone de culture sur la production des variétés de niébé, une étude consacrée à l'influence de la zone de collette sur les paramètres agronomiques du niébé a aussi été faite par Kouassi *et al.* (2018). Et pourtant, les régions de Côte d'Ivoire sont caractérisées par différents facteurs climatiques qui influencent la végétation. De plus, les activités anthropiques exercées sur les différents types de sols pourrait impacter les rendements des cultures de niébé. L'objectif général de cette étude est donc d'évaluer, l'effet de la zone de culture et de la densité de semis sur les paramètres agronomiques de trois variétés locales de niébé.

MATERIEL ET METHODES

SITE D'ETUDE

L'étude a été réalisée à Soubré et à Daloa. Soubré est caractérisée par deux saisons sèches (de Juillet à Août et de Décembre à Mars) et deux saisons pluvieuses (d'Avril à Juin et de Septembre à Novembre). Les températures moyennes oscillent entre 26 °C et 28 °C et peuvent atteindre jusqu'à 30 °C pendant la saison sèche. La pluviométrie moyenne est comprise entre 1300 et 1600 mm/an de pluie (Anonyme, 2019). Daloa est aussi caractérisée par quatre saisons. La grande saison des pluies part d'Avril à mi-Juillet, la petite saison sèche de mi-Juillet à mi-Septembre, la petite saison des pluies de mi-Septembre à mi-Novembre et la grande saison sèche de Décembre à Mars. La pluviométrie, la température et l'humidité atmosphérique moyenne caractérisant le site d'étude de Daloa dans la période d'essai de Mai à Août correspondant aux grandes saisons des pluies sont respectivement : 142,81 mm ; 26,42 °C et 83,7 % (Anonyme, 2019).

MATERIEL VEGETAL

Le matériel végétal utilisé dans cette étude a été constitué de graines de trois variétés de Niébé (*Vigna unguiculata*). Ces variétés sont issues de la banque de semences de la collection de l'Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa (Côte d'Ivoire). Il s'agit des accessions N5BBR (Niébé 5 Biankouma Blanc rouge), N6BR (Niébé 6 Biankouma Rouge) et N9BN (Niébé 9 Biankouma Noir).

METHODES

DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Le dispositif expérimental utilisé est celui des blocs complètement randomisés à trois répétitions. Les essais ont été réalisés sur une superficie de 336 m². Ensuite, la mise en place des planches au nombre de neuf (9) a été réalisée par bloc. Chacune des planches a une longueur moyenne de 3 m et 2 m de large. L'ensemble de ces neuf (9) planches représente un bloc répété deux fois de façon aléatoire. L'espacement entre les blocs voisins est de 2 m. Un bloc a une superficie de 88 m². Dans chaque bloc, trois niveaux de densité ont été testés (62500 ; 111111,11 et 250000 plants par hectare) soit 36 ; 49 et 100 plants par parcelle élémentaire et correspondant respectivement aux écartements 40 cm x 40 cm ; 30 cm x 30 cm et 20 cm x 20 cm. Les semis ont été effectués le même jour en raison de 3 graines par poquet, à une profondeur de 3 cm dans chaque localité. Dix jours après semis, le démariage a été réalisé afin de ne conserver que la meilleure plante par poquet. L'entretien des parcelles a consisté à nettoyer les différentes parcelles 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. Le traitement à l'insecticide s'est fait vingt et un jours après semis au Lambdacy-

hathrine (25EC) en un seul traitement.

COLLECTE DES DONNEES

Huit semaines après semis, la collecte des données a débuté par le prélèvement des paramètres morphologiques relevé sur 10 plants pris au hasard par variété. Le comptage des feuilles s'est fait à partir des deux premières feuilles de la base de la tige principale au niveau du collet jusqu'aux dernières feuilles de l'extrémité. La collecte des données relatives à l'envergure s'est faite à l'aide d'un ruban-mètre par la détermination de la distance de chaque ramification des deux feuilles les plus extrêmes. Celle de la hauteur a consisté à mesurer la distance de la tige principale depuis le collet jusqu'à la feuille la plus extrême. Seule la mesure de la biomasse sèche a été déterminée au laboratoire par la pesée des plantes déterrées puis après séchage au soleil jusqu'à obtention des poids constants. Les gousses sont récoltées par bloc et par parcelle élémentaire. Après récolte, le nombre de gousses matures par plante a été dénombré. Le poids sec des gousses a été déterminé après séchage au soleil. Les gousses ont été décortiquées par la suite pour compter le nombre de graines par plante. Le poids des graines par plante a été déterminé. L'indice de récolte ainsi que le taux de remplissage ont été déterminés également selon les méthodes de Ayolié *et al.* (2016). Les paramètres mesurés et les méthodes de mesure sont consignés dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Paramètres étudiés et les différentes méthodes de mesure.

Parameters studied and the different measurement methods.

PARAMETRES ETUDIES	METHODES DE MESURES DES ECHANTILLONS
Biomasse : BmS (t/ha)	Mesure du poids moyen de la plante sèche à l'hectare
Envergure de la plante : Env (cm)	Mesure de la distance de chaque ramification des deux feuilles les plus extrêmes.
Hauteur de la plante : Hau (cm)	Mesure de la distance de la tige principale depuis le collet jusqu'à la feuille la plus extrême.
Nombre de feuilles : Nfe	Effectif de l'ensemble des feuilles de chaque plante.
Nombre de gousses par plante : NGos	Effectif de l'ensemble des gousses sur chaque plante.
Nombre de graines par plante : NbGr	Effectif de l'ensemble des graines après séchage des gousses pour chaque plante.
Poids des gousses sèches : PGoS (g)	Masse des gousses récoltées et séchées sur chaque plante.
Poids des graines : PGr (g)	Masse des graines par plante.
Indice de récolte : INR	Rapport masse totale de graines sèches issues d'une plante sur le poids de la plante totale.
Taux de remplissage : TR	Rapport masse totale de graines sèches issues d'une plante sur le poids des gousses de la même plante.

ANALYSE STATISTIQUE DES DONNEES

Les données recueillies pour chacune des dix variables ont été saisies avec le tableur Excel version 97-2003. Ces données ont été traitées en prenant en compte la localité, la variété de niébé et la densité à l'aide du logiciel STATISTICA version 7.1 à travers l'analyse de la variance (ANOVA). La signification du test a été déterminée en comparant la probabilité (P) associée à la statistique au seuil $P = 0,05$. Lorsqu'une différence significative a été observée entre les caractères, l'ANOVA a été complétée par le test de la Plus Petite Différence Significative (PPDS). La PPDS permet de déterminer les différents groupes homogènes, étant donné qu'elle situe à quel niveau se trouve la différence significative.

RESULTATS

COMPARAISON DES PARAMETRES AGRONOMIQUES EN FONCTION DE LA ZONE DE CULTURE

Le tableau 2 montre la comparaison des moyennes des caractères agronomiques mesurés dans les localités de Soubré et Daloa. L'analyse de ce tableau fait ressortir que les variables telles que la hauteur, l'envergure, le poids des graines, l'indice de récolte et le taux de remplissage ont été influencées par la zone de culture. Ainsi, la moyenne de la hauteur et de l'envergure les plus élevées ont été obtenues à Daloa avec respectivement 56,49 cm et 58,80 cm. Par contre, au niveau des paramètres tels que le nombre de graines, le poids des graines, l'indice de récolte et le taux de remplissage, les valeurs les plus élevées ont été observées à Soubré. Le nombre de gousse, le poids des gousses de la plante et la biomasse sèche par plante ne donnent pas de différence significative entre les localités de Daloa et Soubré ($P > 0,05$).

Tableau 2 : Moyennes (\pm écart-type) des caractères agronomiques mesurés dans les localités de Soubré et Daloa.

Means (\pm standard deviation) of the agronomic characteristics measured in the localities of Soubré and Daloa.

Variables	Moyenne (\pm écart type)		Statistiques	
	SOUBRE	DALOA	F	P
Hau (cm)	45,52 \pm 10,70 ^a	56,49 \pm 28,90 ^b	23,77	0,00
Env (cm)	51,94 \pm 17,89 ^a	58,80 \pm 40,25 ^b	4,61	0,03
Nfe	24,09 \pm 10,35 ^b	19,46 \pm 10,70 ^a	20,79	0,00
NGos	6,40 \pm 3,90 ^a	6,32 \pm 3,85 ^a	0,04	0,83
PGos (g)	8,66 \pm 5,75 ^a	8,30 \pm 5,87 ^a	0,42	0,51
BmS (g)	17,62 \pm 8,53 ^a	16,06 \pm 12,15 ^a	2,21	0,14
NbGr	69,22 \pm 54,55 ^b	60,91 \pm 43,80 ^a	4,84	0,04
PGr (g)	6,57 \pm 4,57 ^b	5,40 \pm 4,23 ^a	7,82	0,00
INR	0,37 \pm 0,20 ^b	0,32 \pm 0,10 ^a	8,21	0,00
TR	1,35 \pm 0,41 ^b	0,61 \pm 0,11 ^a	781,41	0,00

*Pour chaque caractère, les valeurs portant les mêmes lettres en lignes sont statistiquement égales. Hau : hauteur de la plante ; Env : Envergure de la plante ; Nfe : Nombre de feuilles de la plante ; BmS : Biomasse sèche ; NGos : Nombre de gousse de la plante ; PGos : Poids des gousses de la plante ; NbGr : Nombre de graines par plante ; PGr : Poids des graines par plante ; INR : Indice de récolte ; TR : Taux de remplissage

COMPARAISON DES PARAMETRES AGRONOMIQUES EN FONCTION DE LA DENSITE DE SEMIS

L'analyse des résultats du tableau 3 ont montré qu'il existe une différence significative pour les variables hauteur, envergure, nombre de feuilles, nombre de gousses, poids de gousses,

biomasse sèche, nombre de graine et poids des graines au niveau des trois densités ($P > 0,05$). Par contre, au niveau de l'indice de récolte, il n'existe pas de différence significative entre la densité 62500 et 111111 plantes/ha. Pour le taux de remplissage, il n'existe pas de différence significative entre les différentes densités de semis. De façon générale, la densité (62500

plantes/ha) a présenté les meilleures caractéristiques agronomiques à l'exception du taux de remplissage où la meilleure performance est au niveau de la densité (111111 plantes/ha).

Tableau 3 : Comparaison des moyennes (\pm écart-type) des caractères agronomiques mesurés au niveau des densités de semis.

Comparison of the means (\pm standard deviation) of the agronomic characteristics measured at the level of sowing densities.

Variables	Moyenne (\pm écart type)			Statistiques	
	40 cm x 40 cm	30 cm x 30 cm	20 cm x 20 cm	F	P
Hau(cm)	55,82 \pm 31,80 ^c	49,22 \pm 17,48 ^a	51,26 \pm 19,80 ^b	3,00	0,05
EnV(cm)	72,31 \pm 44,75 ^c	56,08 \pm 26,82 ^b	39,77 \pm 9,44 ^a	42,36	0,00
Nfe	27,65 \pm 10,50 ^c	23,17 \pm 9,61 ^b	13,12 \pm 6,09 ^a	103,88	0,00
Ngos	8,65 \pm 3,797 ^c	6,57 \pm 3,43 ^b	3,83 \pm 2,68 ^a	78,55	0,00
PGos(g)	12,21 \pm 6,27 ^c	8,10 \pm 4,19 ^b	5,02 \pm 4,347 ^a	77,31	0,00
BmS(g)	23,57 \pm 13,42 ^c	16,24 \pm 6,81 ^b	10,24 \pm 6,26 ^a	75,41	0,00
NbGr	96,97 \pm 51,56 ^c	61,17 \pm 38,50 ^b	38,16 \pm 34,03 ^a	74,56	0,00
PGr(g)	8,66 \pm 4,72 ^c	5,63 \pm 3,436 ^b	3,31 \pm 3,14 ^a	73,50	0,00
INR	0,38 \pm 0,18 ^b	0,34 \pm 0,13 ^b	0,30 \pm 0,13 ^a	10,68	0,00
TR	0,90 \pm 0,405 ^a	0,95 \pm 0,44 ^a	0,88 \pm 0,50 ^a	0,87	0,42

*Pour chaque caractère, les valeurs portant les mêmes lettres en lignes sont statistiquement égales.

Hau : hauteur de la plante ; EnV : Envergure de la plante ; Nfe : Nombre de feuilles de la plante ; BmS : Biomasse sèche ; NGos : Nombre de gousse de la plante ; PGos : Poids des gousses de la plante ; NbGr : Nombre de graines par plante ; PGr : Poids des graines par plante ; INR : Indice de récolte ; TR : Taux de remplissage.

COMPARAISON DES PARAMETRES AGRONOMIQUES EN FONCTION DE LA VARIETE

Les données du tableau 4 ont montré qu'au niveau du poids des gousses par plante et du taux de remplissage, il n'existe pas de différence significative entre les variétés N5BBr, N6BR et N9BN ($P > 0,05$). Les variables telles que la hauteur de la plante et le nombre de feuilles de la plante présentent des différences significatives au niveau des trois variétés de niébé ($P = 0,00$). Pour l'envergure, le nombre de gousses, le poids

des graines de la plante et la biomasse sèche, les variétés N5BBr et N6BR ne présentent pas de différence significative donnant ainsi une différence partielle entre les trois variétés. Cependant, elles sont significativement différentes de la variété N9BN. Quant au nombre de graines par plante, il existe une différence significative entre la variété N5BBr et les deux autres variétés. La plus grande hauteur a été obtenue avec la variété N6BR. L'envergure la plus grande est celle de la variété N9BN. Le nombre de feuilles le plus élevé est obtenu avec la variété N9BN.

Tableau 4 : Moyennes (\pm écart-type) des variables agronomiques mesurées sur les trois (3) variétés de niébé.

Means (\pm standard deviation) of the agronomic variables measured on the three (3) cowpea varieties.

Variables	Moyenne (\pm écart type)			Statistiques	
	N5BBr	N6BR	N9BN	F	P
Hau (cm)	39,00 \pm 12,05 ^a	64,07 \pm 20,71 ^c	53,23 \pm 28,97 ^b	50,31	0,00
EnV(cm)	45,46 \pm 16,14 ^a	47,56 \pm 14,73 ^a	75,14 \pm 48,09 ^b	44,22	0,00
Nfe	17,27 \pm 9,25 ^a	20,86 \pm 9,76 ^b	25,81 \pm 11,53 ^c	26,38	0,00
Ngos	5,40 \pm 3,20 ^a	6,23 \pm 4,17 ^a	7,43 \pm 3,92 ^b	10,85	0,00
PGos (g)	7,67 \pm 4,91 ^a	8,45 \pm 5,37 ^a	9,21 \pm 6,91 ^a	2,64	0,07
BmS (g)	13,40 \pm 7,02 ^a	15,54 \pm 7,91 ^a	21,12 \pm 14,55 ^b	22,06	0,00
NbGr	53,07 \pm 37,97 ^a	67,74 \pm 53,09 ^b	75,48 \pm 50,45 ^b	8,56	0,00
PGr (g)	5,33 \pm 3,84 ^a	5,53 \pm 4,13 ^a	6,34 \pm 5,11 ^b	4,00	0,03
INR	0,37 \pm 0,14 ^b	0,36 \pm 0,18 ^b	0,29 \pm 0,11 ^a	13,34	0,00
TR	0,87 \pm 0,45 ^a	0,90 \pm 0,45 ^a	0,94 \pm 0,44 ^a	0,86	0,42

*Pour chaque caractère, les valeurs portant les mêmes lettres en lignes sont statistiquement égales. Hau : hauteur de la plante ; EnV : Envergure de la plante ; Nfe : Nombre de feuilles de la plante ; BmS : Biomasse sèche ; NGos : Nombre de gousse de la plante ; PGos : Poids des gousses de la plante ; NbGr : Nombre de graines par plante ; PGr : Poids des graines par plante ; INR : Indice de récolte ; TR : Taux de remplissage.

DISCUSSION

La présente étude a permis d'identifier les variétés productrices de graines ainsi que des variétés susceptibles de produire une quantité importante de biomasse. L'étude de la variabilité des variétés de Niébé a révélé une importante diversité des caractères agronomiques étudiés en fonction de la zone de culture. Ainsi, la zone de Daloa a présenté les plus faibles valeurs au niveau des caractères tels que le nombre de graines et le poids des graines, l'indice de récolte et le taux de remplissage. Cela démontre de l'influence des facteurs agro-écologiques sur les caractères agro-morphologiques chez le Niébé. En effet, selon Kouassi *et al.* (2018), l'accumulation des réserves dans les graines dépend des facteurs climatiques. La zone de Soubré située dans le Sud de la Côte d'Ivoire a une pluviométrie plus élevée que celles de Daloa. Ces résultats sont conformes à ceux obtenus par Boyé *et al.* (2016a) lors de leurs études sur la diversité des variétés de niébé en Côte d'Ivoire. Selon ces auteurs, il y a une réduction des caractères agromorphologiques du niébé due à la faible pluviosité et à la courte saison pluvieuse ainsi qu'aux températures élevées et à l'intensité de la longue saison sèche qui caractérisent la zone Nord de la Côte d'Ivoire. Ces résultats sont similaires à ceux d'Ayolié *et al.* (2016) et Boyé *et al.* (2016b). Pour ces chercheurs, la capacité à remplir les graines serait plus importante chez

les plantes de la zone de Soubré. Ce résultat confirme ainsi l'hypothèse d'une différence dans l'efficacité de la mobilisation des assimilés et partant de la capacité des plantes à assurer le remplissage des graines. La capacité à remplir les graines serait plus importante chez les plantes de Soubré qui ont exprimé les poids de graines sèches les plus élevés. Le faible poids des graines obtenu à Daloa s'expliquerait probablement par la pauvreté de son sol de culture, ses conditions environnementales défavorables. Enfin, les faibles poids des graines observés dans les deux zones de cultures pourraient s'expliquer en partie par les agressions de toutes sortes subies par les plants pendant les phases végétatives et reproductives. Ceci confirme les résultats de Craufurd *et al.* (2013) selon lesquels, dans son écologie la plante de niébé se trouve confrontée à de nombreuses contraintes comme, les maladies, le climat et les ravageurs.

Les paramètres agronomiques des variétés de niébé diminuent avec l'augmentation de la densité de semis. Ainsi, la densité de 62500 plants/ha qui correspond à la faible densité a donné les moyennes les plus élevées pour les paramètres ci-dessus cités. Nos résultats sont identiques à ceux des travaux de Taffouo *et al.* (2008) effectués au Cameroun sur le niébé. Deux hypothèses sont généralement admises pour expliquer ce résultat: la forte concurrence intra-spécifique et la disponibilité des ressources pour

la plante. En effet, l'influence de l'espacement des plantes sur les paramètres pourrait aussi être due au fait qu'en présence de forte densité la plante se développe difficilement et peine à s'étendre à la surface du sol. Cela est provoqué par la forte compétition pour l'acquisition des ressources essentielles telles que la lumière, l'humidité et les éléments nutritifs, ce qui influencerait la formation des paramètres végétatifs. Les résultats obtenus au cours de notre étude montrent que les moyennes du taux de remplissage sont significativement identiques avec l'accroissement des densités de semis. Cependant, nos résultats sont contraires avec ceux de Kouassi *et al.* (2017) qui dans une étude sur l'influence de la densité de semis sur les paramètres agronomiques du niébé, ont observé une différence significative au niveau du taux de remplissage de ces variétés de niébé. Ainsi, cette différence de résultat pourrait se traduire par la différence de culture et de sol. Les résultats obtenus au cours de notre étude montrent que le nombre de feuilles produites baisse significativement avec l'accroissement des densités de semis. Ces résultats concordent avec ceux de Taffouo *et al.* (2008). Selon ces auteurs, *Vigna unguiculata* produit plus de feuilles par plante à faible densité qu'à forte densité de peuplement. Il s'avère donc que lorsque les écartements sont plus serrés, les plantes créent de plus en plus de l'ombre. Ainsi, les feuilles vers la base du végétal sont privées de lumière. Elles ne peuvent plus de ce fait participer à l'acte photochimique. La quantité de substances élaborées par la plante diminue, la rendant incapable d'initier la formation de nouvelles feuilles. Cette réduction de néoformation foliaire est attribuée à une diminution des produits de la photosynthèse, conséquence de la compétition pour la lumière. Ces résultats suggèrent donc que sous des conditions de luminosités réduites, le nombre de sites de photorécepteurs impliqués dans la photosynthèse serait réduit, d'où la réduction de la quantité de matières organiques de synthèse.

CONCLUSION

Le changement climatique a un impact significatif sur la production agricole, pour cela la culture de variétés locales, qui ont une diversité génétique élevée, est extrêmement importante car elles ont la capacité de mieux résister et

s'adapter aux contraintes et changements environnementaux. Ainsi, il ressort de cette étude que la zone de culture et la densité de semis ont des impacts significatifs sur les paramètres de croissance et de rendement du fait des conditions pédoclimatiques. L'écartement 40 cm X 40 cm, les variétés N6BR et N9BN permettent la production d'une forte quantité de graines de niébé, tandis que la variété N9BN seule permet une forte biomasse sèche. Ainsi nous recommandons aux agriculteurs de la région du Haut Sassandra et de la région de la Nawa l'espèce N9BN et les densités de semis 40 cm X 40 cm pour une meilleure production des paramètres agronomiques du niébé.

REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont à l'endroit des enseignants et des étudiants du Laboratoire d'amélioration de la production agricole de l'Université Jean Lorougnon GUEDE de Daloa, UFR Agroforesterie pour les efforts consentis dans la réalisation de ces travaux.

REFERENCES

- Anonyme 2019. Les relevés météorologiques de la localité de Daloa et Soubré Côte d'Ivoire, www.tutitempo.net
- Ayolié K., Gogbeu S.J., Tonessia D.C., Kouassi N.J., Obo A.C.X., Yapo S.E.S., Yatty K.J. 2016. Etude de la qualité agronomique de quelques écotypes de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) walp. Fabaceae) collectés en Côte d'Ivoire. *Afrique Science*, 12 (5) : 78 - 88.
- Boyé M.A.D., Kouasi N.J., Soko D.F., Ballo E.K., Tonessia D.C., Gogbeu S.J., Ayolié K., Koffi N.B.C., Yapo S.E.S., Kouadio Y.J. 2016a. Etude des composantes du rendement de 16 variétés de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) walp, Fabaceae) en provenance de quatre régions de la côte d'Ivoire. *International Journal of Innovation and Scientific research*, 25 (3): 628-636.
- Boye M.A.D., Yapo S.E.S., Koffi N.B.C., Kouassi N.J., Tonessia D.C., Soko D.F., Ballo E.K., Gogbeu S.J., Ayolie K., Kouadio Y. J. 2016b. Etude de la qualité agronomique et biochimique de quelques variétés de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp (Fabaceae) provenant de la Côte d'Ivoire. *European scientific journal*, 12 (24) : 362 - 375.

- Coulibaly O., Lowenberg-Deboer J. 2002. The economics of cowpea in west Africa, In: Fatokun C. A., s. A. Tarawali, B. B. Singh, P. M. Kormawa, and M. Tamo (Eds), Challenges and Opportunities for enhancing sustainable cowpea production, Ibadan: IITA, pp. 354 - 366.
- Craufurd P.Q.M., Ellis R.H., Summerfield, Menin L. 2013. Development in Cowpea *Vigna unguiculata*. In The influence of temperature on seed germination and seedling emergence. *Experimental Agriculture*, 32 : 5 - 12.
- Jacob K.N., N'guessan K., Alphonse A.K., Joël Y.K., Koutoua A., Justin Y.K. 2019. Influence of Mineral Fertilization on the Capacity of Nodulation of Three Species of Legumes (Groundnut, Cowpea and Soybean). *American Journal of Plant Sciences*, 10: 2208-2218. <https://doi.org/10.4236/ajps.2019.1012156>
- Kouassi N.J., Ayolié K., Koko A.C., Boyé M.A.D., Seu J.G., Tonessia D.C. 2016. Agronomic and biochemical evaluation of some ecotypes of cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp. (Fabaceae)] Collected in Côte d'Ivoire. *Sch J Agric Vet Sci*, 3 (4): 292-297
- Kouassi N.J., N'guettia M.Y., koffi A.M.H. 2018. Influence de la zone de collecte sur les performances agronomiques de quelques variétés de niébé (*Vigna unguiculata*) cultivées dans le Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. *Revue burkinabè de la recherche, Science et technique, Spécial hors-série n° 4*, 297 - 305.
- Koko A.C., Diomandé M., Kouame K.B., Yapo S.E.S., Kouassi N.J. 2016. Caractérisation physico-chimique des graines de quatorze variétés de niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp) de Côte d'Ivoire. *International Journal and Applied Studies*, 17 (2) : 496 - 505.
- Langyuntuo AS., Lowenberg-De Boer J., Faye M., Lambert D., Ibro G., Moussa B., Kergna A., Kushwaha S., Musa S., Ntoukam G. 2003. Cowpea supply and demand in west and central Africa, *Field crops Research*, vol. 82, (2-3). 215-231 p
- N'dri J.K., Ahébé M.H.K., N'Guettia M.Y., Yao I.J.K., Yatty K.J. 2017. Influence de la densité semis sur les paramètres agronomiques de trois variétés de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp, Fabaceae) cultivées en Côte d'Ivoire. *Afrique SCIENCE* 13 (4) (2017) 327 - 336
- N'gbesso F.M., Fondio L., Dibi B.E.K., Djidji H.A., Kouamé C.N. 2013. Etude des composantes du rendement de six variétés améliorées de niébé [*Vigna unguiculata* (L.) Walp]. *Journal of Applied Biosciences* 63 : 4754 - 4762.
- Pasquet R.S., Baudoin J.P. 1997. Le niébé, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. In : l'amélioration des plantes tropicales. Edition Charrier A., Jacquot M., Hammon S., Nicolas D., Montpellier (France), CIRAD-ORSTOM, pp 483 - 505.
- Taffouo V.D., Ndongo D.J.E., Nguелеmeni M.P., Eyambé Y.M., Tayou R.F., Akoa A. 2008. Effets de la densité de semis sur la croissance, le rendement et les teneurs en composés organiques chez cinq variétés de niébé *Vigna unguiculata* (L.) Walp). *Journal of Applied Biosciences*, 12 : 623 - 632.