
Effets des dates de semis et de cultivars de *Vigna unguiculata* (L. Walp.) sur le rendement dans les conditions éco-climatiques de Kananga, Kasai Central en République Démocratique du Congo

Alex Ngangolo Lungambo^{*1}, Dydo Nkongolo Katolo¹, Charlot Mikobi Mikobi²

⁽¹⁾Université de Kananga. Faculté des Sciences Agronomiques. BP 70 Kananga (RDC). E-mail : alexngangolo3@gmail.com, ddnkongolo@gmail.com

⁽²⁾Université Notre-Dame du Kasayi. Faculté de Médecine. BP 70 Kananga (RDC).

Reçu le 27 juillet 2023, accepté le 24 mai 2024, publié en ligne le 29 juin 2024

DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/rafea.v7i2.5>

RESUME

Description du sujet. Le niébé est une légumineuse à graines qui joue rôle important en Afrique subsaharienne, en particulier dans les zones de savane aride et semi-arides. Les moments de semis du niébé, son évolution végétative et les calendriers agricoles sont totalement perturbés par le changement climatique. C'est dans ce contexte que cette étude a été entreprise en vue de proposer l'itinéraire technique adaptée au milieu d'étude.

Objectif. L'objectif de l'étude est d'analyser les effets des dates de semis et cultivars de *Vigna unguiculata* sur le rendement en graines sèches dans les conditions éco-climatiques de Kananga au Kasai central en République Démocratique du Congo.

Méthodes. Le dispositif expérimental en Split plot a été appliqué. La superficie du champ expérimental était de 432 m² (12 m x 36) et deux variétés de niébé (V1 : variété H36, V2= variété Diamant) étaient semées en différentes dates (D1, D2, D3 et D4), respectivement pour le premier, le deuxième, le troisième et le quatrième semis, avec au total huit répétitions. Chaque unité d'échantillonnage (parcelle) avait une superficie de 9 m² dans lequel le semis était fait aux écartements de 60 cm x 40 cm. Au niveau de chaque répétition, dans la parcelle principale (3 m x 3 m) étaient semées des variétés (traitement principal) de façon randomisée. Ainsi, au niveau de la parcelle élémentaire (3 m x 3 m), la date de semis était reprise (traitement élémentaire).

Résultats. Les résultats obtenus indiquent que les différentes dates de semis n'ont pas influencé significativement la plupart des paramètres observés (nombre de plants à la floraison, nombre de gousses par plant, nombre de plants malades, le poids des gousses fraîches par plant et le nombre de plants avant la récolte). Les différences significatives ont été constatées pour les autres paramètres, tels que le poids de 1000 graines et le rendement. Le rendement en graines de niébé a été affecté par les différentes dates de semis et les variétés car l'analyse de la variance a montré qu'il existe des différences significatives entre les dates de semis. Les semis réalisés à la première et dernière date ont donné des faibles rendements de 278,1 kg/ha et 280,5 kg/ha par rapport au semis à la troisième date (388 kg/ha). Par ailleurs, le rendement le plus élevé a été obtenu avec la troisième date de semis et la variété diamant, soit 388 kg/ha et 373,3 kg/ha.

Conclusion. Les résultats obtenus montrent que les semis précoce et tardif entraînent un ralentissement de croissance et une baisse de rendement. Cette étude apporte une contribution dans la diffusion et la détermination de la période optimale de semis en vue d'accroître efficacement le rendement du niébé dans les conditions éco-climatiques de Kananga.

Mots-clés : *Vigna unguiculata*, variétés, semis, rendement, Kananga/RDC

ABSTRACT

Effects of sowing dates and cultivars of *Vigna unguiculata* (L. Walp.) on yield in the eco-climatic conditions of Kananga, Kasai Central in the Democratic Republic of Congo

Description of the subject. Cowpea is a grain legume that plays an important role in sub-Saharan Africa, particularly in arid and semi-arid savannah areas. Cowpea sowing times, its vegetative development and agricultural calendars are completely disrupted by climate change. It is in this context that this study was undertaken with a view to proposing the technical itinerary adapted to the study environment.

Objective. The objective of the study is to analyze the effects of sowing dates and cultivars of *Vigna unguiculata* on the yield of dry seeds in the eco-climatic conditions of Kananga in central Kasai in the Democratic Republic of Congo.

Methods. The Split plot experimental design was applied. The surface area of the experimental field was 432 m² (12 m × 36) and two varieties of cowpea (V1: variety H36, V2= Diamant variety) were sown on different dates (D1, D2, D3 and D4), respectively for the first, the second, the third and the fourth sowing, with a total of eight repetitions. Each sampling unit (plot) had an area of 9 m² in which sowing was done at spacings of 60 cm x 40 cm. At the level of each repetition, in the main plot (3 m x 3 m) varieties (main treatment) were sown in a randomized manner. Thus, at the level of the elementary plot (3 m x 3 m), the sowing date was repeated (elementary treatment).

Results. The results obtained indicate that the different sowing dates did not significantly influence most of the parameters observed (number of plants at flowering, number of pods per plant, number of diseased plants, weight of fresh pods per plant and the number of plants before harvest). Significant differences were found for other parameters, such as 1000 seed weight and yield. Cowpea seed yield was affected by different sowing dates and varieties as analysis of variance showed that there are significant differences between sowing dates. Sowing carried out on the first and last dates gave low yields of 278.1 kg/ha and 280.5 kg/ha compared to sowing on the third date (388 kg/ha). Furthermore, the highest yield was obtained with the third sowing date and the diamond variety, i.e. 388 kg/ha and 373.3 kg/ha.

Conclusion. The results obtained show that early and late sowing lead to a slowdown in growth and a reduction in yield. This study contributes to the dissemination and determination of the optimal sowing period with a view to effectively increasing cowpea yield in the eco-climatic conditions of Kananga.

Keywords : Vegetable, cultivar, *Vigna unguiculata*, eco-climatic conditions, Kananga

1. INTRODUCTION

Le niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) est une légumineuse très ancienne dont l'origine varie suivant la littérature. Bien que très répandue à travers les tropiques, aujourd'hui, l'Afrique semble être l'origine centrale de cette espèce (Vavilov, 1951). D'après Ng et Maréchal (1985), *V. unguiculata* serait parti d'Afrique de l'Est, en Asie, il y a plus de 2000 ans, avec des céréales telles que le mil (*Pennisetum glaucum*) et le sorgho (*Sorghum bicolor* Moench, 1794). Ce produit aurait été introduit à travers le monde au 17^e siècle par les Espagnols à la suite du commerce d'esclaves d'Afrique de l'Ouest et a atteint le sud des Etats-Unis au début du 19^e siècle (Steele, 1976). L'Afrique australe serait le centre primaire de diversité des formes sauvages et l'Afrique occidentale le centre primaire de domestication et de diversité des formes cultivées. Son aire de culture se situe entre les : Latitudes : 35°N à 30°S - Isohyètes : 250 à 1500 mm de pluie.

Le niébé est une plante annuelle de zone climatique chaude, il s'adapte bien aux régions semi-arides et préfère des températures variants entre 20 et 35 °C. Il tolère les températures aussi basses que 15 °C mais pour une bonne germination, la température minimale recommandée est de 20 °C (Ntoukam et al., 1993). La pluviosité excessive ou l'humidité atmosphérique élevée entraînent une baisse de rendement à cause de l'incidence des maladies dues aux champignons. Selon Konan Kouakou et al. (2007), le niébé est l'une des principales légumineuses mondiales. La production annuelle mondiale varie entre 3,1 et 3,3 millions de tonnes de graines sèches (Kouakou et al., 2007) dont plus

de 64 % sont produits en Afrique. La superficie annuelle cultivée dans le monde s'élève à plus de 12,5 millions d'ha, dont 9,8 millions sont réalisés en Afrique de l'Ouest, qui est la plus grande zone de production et de consommation du niébé dans le monde. Le Nigeria, premier producteur mondial, fournit 65 % de l'approvisionnement de la région et le Niger (deuxième producteur de la région et troisième à l'échelle mondiale) en fournit 15 %. Les autres pays par ordre d'importance sont le Burkina Faso, le Mali, le Bénin, le Ghana, le Cameroun, le Togo, le Sénégal, le Tchad, la Côte d'Ivoire et la Mauritanie. Le rendement moyen mondial de niébé est relativement faible (moins de 300 kg à l'hectare). En Afrique, ces rendements moyens varient généralement entre 50 et 550 kg par hectare en fonction des variétés utilisées, des conditions climatiques, du système de culture et du degré d'utilisation d'engrais et de pesticides (Cissé et Hall, 2003).

Le niébé représente la plus importante culture de légumineuse à graines d'Afrique subsaharienne, en particulier dans les zones de savane aride à semi-arides. Les principaux pays producteurs sont le Nigéria et le Niger qui représentent à eux deux près de la moitié de la production mondiale. Cette denrée de base, exploitée et valorisée de manière efficace, pourrait constituer un véritable rempart contre la malnutrition et la dépendance vis-à-vis de certains produits comme le riz (*Oryza sativa* L., 1753), les protéines animales et le blé (*Triticum aestivum* L., 1753), dont on mesure aujourd'hui, à la lumière du conflit Russo-Ukrainien, les vulnérabilités pour les populations subsahariennes.

Le niébé offre aussi un large éventail de possibilités gastronomiques, pour la plupart méconnues (Avarre *et al.*, 2022).

En Afrique subsaharienne, le niébé est un aliment de base très prisé pour ses feuilles, ses gousses vertes et ses graines sèches pour l'alimentation humaine, ou pour ses fanes riches en protéines, qui constituent un fourrage de qualité pour le bétail. En plus de leur haute teneur en protéines, comparable aux graines mûres, les fanes présentent des taux d'acides aminés essentiels encore plus élevés. Ces dernières sont une ressource très précieuse durant la saison sèche car les paysans qui récoltent et stockent le fourrage de niébé pour la vente en pleine saison sèche augmentent leurs revenus de 25 % (Avarre *et al.*, 2022).

La production vivrière de la République Démocratique du Congo (RD Congo) est insuffisante au point que le pays doit recourir à l'importation de certains produits. En effet, la production congolaise est essentiellement paysanne et très faible, nécessitant le recours à des méthodes plus efficaces (Adam Toudou, 1986). En plus, en RD-Congo, la population est pauvre et n'a pas un accès facile aux protéines d'origine animale. Ce problème alimentaire relatif à la malnutrition protéique n'est pas spécifique à la République Démocratique du Congo. Il se pose également dans presque tous les pays en développement où la viande est considérée comme un produit de luxe (Adam Toudou, 1986). Pour ces pays, les légumineuses constituent la principale source de protéines. La richesse des légumineuses en protéines est liée, comme on le sait, à leur capacité de fixer l'azote atmosphérique grâce à leurs nodosités racinaires (Abdourahmane, 1981). De ce fait, sur sol riche, on les place en fin de rotation, tandis que sur sol pauvre, elles viennent en tête de rotation (Abdou, 1993 ; Aimée, 1988). De plus, ces plantes enrichissent le sol en azote, constituant de

ce fait un groupe d'intérêt agricole considérable dans les rotations et les associations des cultures (Alzouma, 1987 ; Alzouma et Boubacar, 1985).

Dans ce groupe de plantes, on trouve le niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp.), une importante source de protéines sous les tropiques humides où les conditions de température et d'humidité élevées rendent la culture du haricot commun impossible (Abdourahmane, 1981). Le niébé se prête à de nombreux usages. En alimentation humaine, on utilise les grains secs, les gousses immatures et les jeunes feuilles de certaines variétés. Il est aussi utilisé comme fourrage, engrais vert et plante de couverture. Le niébé cuit plus rapidement et renferme en revanche moins de substances toxiques et d'anti-métabolites (Alzouma, 1987). Actuellement, les moments de semis du niébé, son évolution végétative et les calendriers agricoles sont totalement perturbés par le changement climatique.

L'objectif de cette étude est d'évaluer les effets des différentes dates de semis sur la croissance et le rendement en graines de niébé dans les conditions écologiques de Kananga en RDC. L'étude donne des informations sur l'itinéraire technique de la culture de niébé en vue de sa production durable dans la région.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Site

Cette étude a été menée dans la commune de Nganza, ville de Kananga, Province du Kasai central en République Démocratique du Congo. Le champ expérimental était situé à 3 km de la rivière Nganza aux environs de la carrière située dans la commune de Nganza. Le site expérimental se situait à 607 m d'altitude, 55° 55'19" de latitude Sud et 22°24'07" de longitude Est (Figure 1).

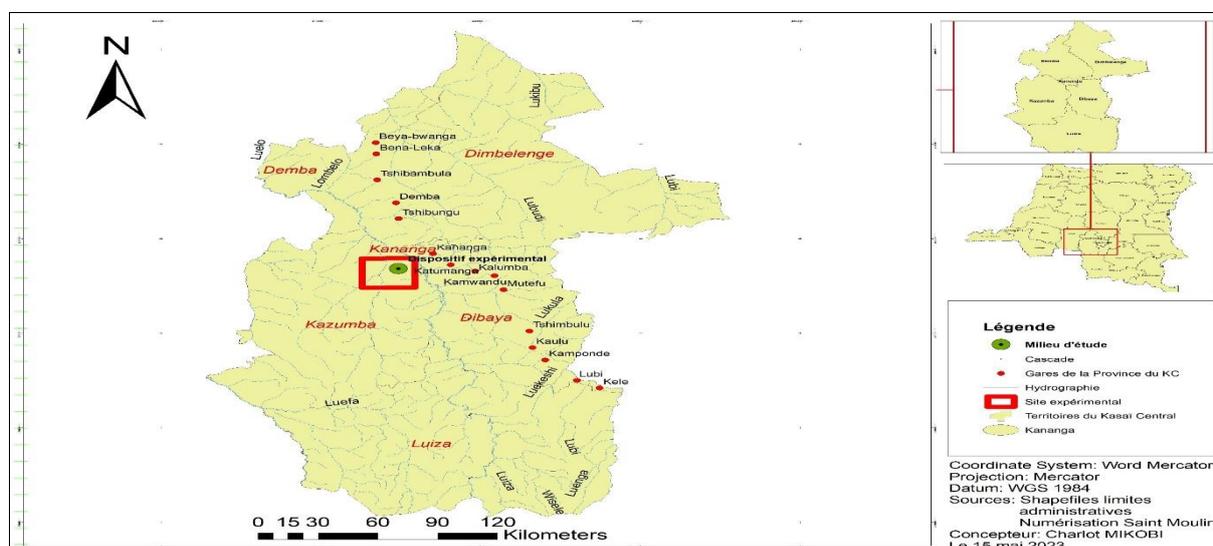


Figure 1. Localisation du milieu d'étude

De par sa position géographique, la ville de Kananga est caractérisée par un climat du type Aw₃, climat tropical humide de type soudanien avec l'alternance d'une saison de pluies qui couvre neuf mois, du 15 août au 15 mai et une saison sèche du 15 mai au 15 août (Anonyme, 2005).

Le sol ayant servi de support à cette expérimentation est un sol dont la fraction argileuse est dominée par les minéraux du type 1 (Kaolinite). La pédologie de ce sol est élaborée sur deux formations géologiques : le système sableux du Kalahari et la série gréseuse du Lualaba (West, 1984).

Le site choisit pour l'expérimentation était une jachère, sa flore de recolonisation était dominée par les espèces caractéristiques de l'écosystème savanicole, notamment la famille des Poaceae représentée par les espèces *Imperata cylindrica* (L.) Raeusch., *Euleusina indica* Gaertn., *Panicum maximum* Jacq., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Pennisetum purpureum* Schumach., suivi de la famille des Asteraceae représentées par les espèces *Bidens pilosa* L. et *Ancathospermum hispidum* DC., la famille des Cyperaceae (*Cyperus esculentus* L.), et enfin la famille des Fabaceae (*Mucuna pruriens* (L.) DC.) qui occupaient le site.

Le matériel biologique était constitué de deux variétés de Niébé, à savoir H36 et Diamant obtenues de l'Institut National pour l'Etude et Recherche Agronomique (INERA), Station de Ngandajika, dans la Province de Lomami.

2.2. Méthodes

Le dispositif en Split plot comportant deux traitements avec trois répétitions et des parcelles, au total 8 par répétition a été retenu pour cet essai (figure 2). Chaque unité d'échantillonnage (parcelle) mesurait 3 m x 3 m, soit 9 m². Le dispositif expérimental avait une superficie de 432 m² (12 m x 36 m). Au niveau de chaque répétition, dans la parcelle principale (3 m x 3 m) étaient semées les variétés (traitement principal) de façon randomisée ainsi, au niveau de la parcelle élémentaire (3 m x 3 m), la date de semis était reprise (traitement élémentaire). Le dispositif expérimental a été installé dans une jachère d'environ trois ans. La préparation du terrain a consisté aux opérations suivantes : le défrichement, le labour, l'hersage et l'homogénéisation du sol (du 12 au 14 janvier 2020).

Les parcelles ont été limitées à l'aide des piquets. Les graines ont été semées en lignes aux écartements de 0,60 m x 0,20 m, en raison de deux graines par poquet, soit une densité de 83 333 plants par hectare. Les opérations culturales ont été effectuées aux dates ci-après : (i) Le semis est intervenu à quatre dates différentes : le 05, le 15, le 25 février et le 06 mars 2020 ; (ii) Les travaux d'entretien ont consisté aux sarclages et buttages réalisés en fonction du besoin ; (iii) Pour le traitement phytosanitaire, il était question de recourir à l'insecticide anti-chenilles de contact (Zalang 100WP) pendant la floraison ; (iv) La récolte a été échelonnée selon les dates de semis (27 mars 2020 pour la première date, 11 avril 2020 pour la seconde date, 27 avril 2020 pour la troisième date et 09 mai 2020 Pour la quatrième date.

Au cours de l'expérimentation, des observations sur la phénologie, l'entomologie et les maladies ont été faites. Pour ce qui est de la phénologie, les observations ont porté sur l'estimation des stades de levée (50 %), à la floraison à 50 % et la maturité des graines (50 %). En ce qui concerne l'entomologie, les observations ont porté sur les insectes ravageurs majeurs à la phase reproductive du niébé, notamment les pucerons, les thrips et les punaises. Quant aux maladies, l'on a procédé au comptage direct de plants atteints du flétrissement bactérien et ceux attaqués par *Striga gesnerioides* (Wild.) Vatke.

Les paramètres observés sont le nombre de plants à la levée (comptage 7 à 10 jours après semis), le nombre de plants à la floraison, le nombre de plants malades au stade de floraison, le nombre de gousses par plant, le poids des gousses sèches et le rendement en graines sèches par hectare. Les données obtenues ont été traitées par l'analyse de la variance au seul de probabilité de 5 %.

3. RESULTATS

3.1. Influence de la variation des dates de semis et des variétés sur le Taux de levée (%)

Selon les résultats consignés dans le tableau 1 ci-dessous, le taux de levée a varié entre 54,0 % pour la variété V1(Diamant) et 73,6 % pour la variété V2 (H36) ; cela montre que la variété Diamant s'est démarquée avec un taux de levée supérieur par rapport au cultivar H36. Pour ce qui est des dates de semis, ce taux a varié entre 59,5 % et 65, 65 %. La troisième date (25 février) a donné un taux de levée supérieur par rapport à d'autres dates.

Tableau 1. Taux de levée 7 jours après semis en %

Dates	V1	V2	TOTAL	Moyenne
D1	54,0	73,6	127,6	63,8
D2	47,0	72,0	119,0	59,5

D3	54,3	77,0	131,3	65,6
D4	52,0	69,3	121,3	60,6

Légende : D1 : Date de semis 1 ; D2 : Date de semis 2 ; D3 : Date de semis 3 ; D4 : Date de semis 4 ; V1 : Variété H36 ; V2 : Variété diamant

Les résultats de l'analyse de la variance ont montré qu'il y a des différences significatives entre les moyennes des traitements et des variétés, c'est-à-dire la variation des dates de semis et les variétés ont influencé positivement la levée des graines de niébé.

3.2. Influence de la variation des dates de semis et des variétés sur le nombre de plants à la floraison

Le nombre de plants à la floraison est présenté dans le tableau 2 ci-dessous. Il ressort que la variété H36 (V1) a présenté un nombre élevé de plants à la floraison comparativement à la variété V2 (diamant). En ce qui concerne les dates de semis, le nombre de plants a varié entre 33,4 (D4), 34,3 (D1), 35,1 (D2) et 36,6 (D3).

Tableau 2. Nombre de plants à la floraison

Dates	V1	V2	Total	Moyenne
D1	30,0	38,6	68,6	34,3
D2	29,3	41,0	70,3	35,2
D3	30,3	43,0	73,3	36,7
D4	28,3	38,6	66,9	33,5

Légende :

D1 : Date de semis 1 ; D2 : Date de semis 2 ; D3 : Date de semis 3 ; D4 : Date de semis 4 ; V1 : Variété H36 ; V2 : Variété diamant

Les résultats de l'analyse de la variance indiquent qu'il n'y a pas de différences significatives entre les moyennes des traitements ($P > 0,05$), ce qui implique que la variation de la date de semis n'a pas permis d'accroître le nombre de plants comparativement à la date habituelle, la différence significative est constatée au niveau des variétés.

3.3. Nombre de plants à la floraison

Le nombre de plants à la floraison est présenté au tableau 3.

Tableau 3. Nombre de plants à la floraison

Combinaison	Répétitions			Somme	Combinaison
	I	II	III		
D1V1	30	29	31	90	30,0
D1V2	39	36	41	116	38,6
Total	69	65	72	206	68,6
D2V1	28	29	31	88	29,3
D2V2	39	43	41	123	41,0
Total	67	72	72	211	70,3
D3V1	29	32	30	91	30,3
D3V2	45	43	41	129	43,0
Total	74	75	71	220	73,3
D4V1	27	28	30	85	28,3
D4V2	36	39	41	116	38,6
Total	63	67	71	201	67,0
Total Général	273	279	286	838	147,0

Légende :

D1V1 : Date de semis 1 et variété H36 ; D1V2 : Date de semis 1 et variété diamant

D2V1 : Date de semis 2 et variété H36 ; D2V2 : Date de semis 2 et variété diamant

D3V1 : Date de semis 3 et variété H36 ; D3V2 : Date de semis 3 et variété diamant

D4V1 : Date de semis 4 et variété H36 ; D4V2 : Date de semis et variété diamant

3.4. Influence de la variation des dates de semis et des variétés sur le Nombre des plantes malades à la floraison

Le nombre moyen de plants malades présentés dans le tableau 4 ci-dessous varie entre 1,3 et 0,9 respectivement pour la variété V1 et V2. Pour ce qui est des dates de semis, il a varié entre 0,6(D3), 0,8(D2), 1(D4) et 2,1 pour la quatrième date. Toutefois, les résultats de l'analyse de la variance indiquent que la variation des dates de semis et des variétés n'a pas influencé = le nombre de plants malades à ce stade de la culture ; les différences non significatives étant obtenues entre les traitements, les variétés et l'interaction dates/variétés.

Tableau 4. Nombre moyen des plantes malades à la floraison

Dates	Variétés		Total	Moyenne
	V1	V2		
D1	2,3	2	4,3	2,15
D2	1,3	0,3	1,6	0,8
D3	0,6	0,6	1,2	0,6
D4	1	1	2	1,0
Total	5,2	3,9	9,1	
Moyenne	1,3	0,98		

Légende :

D1 : Date de semis 1 ; D2 : Date de semis 2 ; D3 : Date de semis 3 ; D4 : Date de semis 4

V1 : Variété H36 ; V2 : Variété diamant

Le tableau 5 ci-dessous présente le nombre de plantes malades comptées au stade de la floraison.

Tableau 5. Nombre de plantes malades comptées au stade de floraison

Combinaison	REPETITIONS			Somme	Combinaison
	I	II	III		
D1V1	3	1	3	7	2,3
D1V2	2	1	3	6	2,0
SOMME	5	2	6	13	4,3
D2V1	3	1	0	4	1,3
D2V2	0	1	0	1	0,3
SOMME	3	2	0	5	1,6
D3V1	1	1	0	2	0,6
D3V2	0	2	0	2	0,6
SOMME	1	3	0	4	1,3
D4V1	0	1	2	3	1,0
D4V2	1	0	2	3	1,0
SOMME	1	1	4	6	2,0
TOTAL GENARAL	10	8	10	28	4,3

Légende :

D1V1 : Date de semis 1 et variété H36 ; D1V2 : Date de semis 1 et variété diamant

D2V1 : Date de semis 2 et variété H36 ; D2V2 : Date de semis 2 et variété diamant

D3V1 : Date de semis 3 et variété H36 ; D3V2 : Date de semis 3 et variété diamant

D4V1 : Date de semis 4 et variété H36 ; D4V2 : Date de semis et variété diamant

3.5. Effets de dates et variétés sur la production du niébé

Influence de la variation des dates de semis et des variétés sur le nombre de gousses par plants

Les résultats sur le nombre de gousses par pied en fonction de la variation des dates de semis et variétés utilisés sont présentés dans le tableau 6 ci-dessous. L'analyse de la variance indique que le traitement utilisé n'a pas influencé le nombre de gousses produits par pieds de niébé. Cependant, la différence significative a été constatée au niveau des variétés où l'on observe que la variété V2(H36) a un nombre élevé de gousses par rapport à la variété Diamant.

Tableau 6. Nombre de gousses par plants

Dates	V1	V2	TOTAL	MOYENNE
D1	7	8,6	15,6	7,8
D2	8,3	9,6	17,9	8,95
D3	8,6	11,3	19,9	9,95
D4	7	10	17	8,5

Légende :

D1 : Date de semis 1 ; D2 : Date de semis 2 ; D3 : Date de semis 3 ; D4 : Date de semis 4

V1 : Variété H36 ; V2 : Variété diamant

Le Nombre de gousses par plante en fonction de la combinaison variété et date de semis est présenté au tableau 7

Tableau 7. Nombre de gousses par plante en fonction de la combinaison variété et date de semis.

Combinaison	REPETITIONS			Somme	Combinaison
	I	II	III		
D1V1	6	10	5	21	7,0
D1V2	9	11	6	26	8,6
SOMME	15	21	11	47	15,6
D2V1	8	10	7	25	8,3
D2V2	9	11	9	29	9,6
SOMME	17	21	16	54	18,0
D3V1	10	9	7	26	8,6
D3V2	12	10	12	34	11,3
SOMME	22	19	19	60	20,0
D4V1	8	7	6	21	7,0
D4V2	12	9	9	30	10,0
SOMME	20	16	15	51	17,0
TOTAL GENARAL	74	77	61	212	37,7

Légende :

D1V1 : Date de semis 1 et variété H36 ; D1V2 : Date de semis 1 et variété diamant

D2V1 : Date de semis 2 et variété H36 ; D2V2 : Date de semis 2 et variété diamant

D3V1 : Date de semis 3 et variété H36 ; D3V2 : Date de semis 3 et variété diamant

D4V1 : Date de semis 4 et variété H36 ; D4V2 : Date de semis et variété diamant

Influence de la variation des dates de semis et des variétés sur le nombre de plants à la récolte

Les différentes dates n'ont pas influencé le nombre de plants à la récolte (tableau 8), la différence non significative étant obtenue entre toutes les dates ($P > 0,05$) et de l'interaction dates/variétés. Toutefois, au niveau des variétés on constate une différence significative, la variété V2 (H36) ayant enregistrée un nombre élevé de plants à la récolte par rapport à la variété Diamant.

Tableau 8. Nombre de plants à la récolte

Dates	V1	V2	TOTAL	MOYENNE
D1	27,6	37,6	65,2	32,6
D2	28	41	69	34,5
D3	30,3	43	73,3	36,7
D4	27,6	38	65,6	32,8

Légende :

D1 : Date de semis 1 ; D2 : Date de semis 2 ; D3 : Date de semis 3 ; D4 : Date de semis 4

V1 : Variété H36 ; V2 : Variété diamant

Le nombre de plants avant la récolte en fonction des combinaisons date de semis et variété est présenté au tableau 9.

Tableau 9. Nombre de plants avant la récolte

Combinaison	REPETITIONS			Somme	Combinaison
	I	II	III		
D1V1	27	28	28	83	27,6
D1V2	37	35	41	113	37,6
SOMME	64	63	69	196	65,3
D2V1	25	28	31	84	28
D2V2	39	43	41	123	41
SOMME	64	71	72	207	69
D3V1	29	32	30	91	30,3
D3V2	45	43	41	129	43
SOMME	74	75	71	220	73,3
D4V1	27	28	28	83	27,6
D4V2	36	39	39	114	38
SOMME	63	67	67	197	65,6
TOTAL GENARAL	265	276	279	820	144,4

Légende :

D1V1 : Date de semis 1 et variété H36 ; D1V2 : Date de semis 1 et variété diamant

D2V1 : Date de semis 2 et variété H36 ; D2V2 : Date de semis 2 et variété diamant

D3V1 : Date de semis 3 et variété H36 ; D3V2 : Date de semis 3 et variété diamant

D4V1 : Date de semis 4 et variété H36 ; D4V2 : Date de semis et variété diamant

Influence de la variation des dates de semis et des variétés sur le Poids des gousses sèches par plant

Les résultats sur le poids des gousses par plant indiquent qu'il n'y a pas de différences significatives entre les traitements au seuil de probabilité de 5 % (Tableau 10). Des différences significatives ont été observées pour les variétés et l'interaction dates/variétés. La variété V2 (H36) a enregistré le poids des gousses le plus élevé (39,9 kg) comparativement à la V1 (~28,4 kg).

Tableau 10. Poids de gousses sèches par plante (kg)

Dates	V1	V2	TOTAL	MOYENNE
D1	24	19,6	43,6	21,8
D2	25,6	24	49,6	24,8
D3	32	20,6	52,6	26,3
D4	27,3	21,3	48,6	24,3

Légende :

D1 : Date de semis 1 ; D2 : Date de semis 2 ; D3 : Date de semis 3 ; D4 : Date de semis 4 ; V1 : Variété H36 ;

V2 : Variété diamant

Le poids de gousses après séchage est présenté au tableau 11.

Tableau 11. Poids de gousses après séchage

Combinaison	REPETITIONS			Somme	Combinaison
	I	II	III		
D1V1	25	27	20	72	24
D1V2	22	19	18	59	19,6
SOMME	47	46	38	131	43,6
D2V1	27	25	25	77	5,6
D2V2	23	25	24	72	24
SOMME	50	50	49	149	49,6
D3V1	32	34	30	96	32
D3V2	21	22	19	62	20,6
SOMME	53	56	49	158	52,6
D4V1	26	27	29	82	27,3
D4V2	20	21	23	64	21,3

Légende :

D1V1 : Date de semis 1 et variété H36 ; D1V2 : Date de semis 1 et variété diamant

D2V1 : Date de semis 2 et variété H36 ; D2V2 : Date de semis 2 et variété diamant

D3V1 : Date de semis 3 et variété H36 ; D3V2 : Date de semis 3 et variété diamant

D4V1 : Date de semis 4 et variété H36 ; D4V2 : Date de semis et variété diamant

Influence de la variation des dates de semis et des variétés sur le poids de 1000 graines

L'analyse de variance réalisée sur le poids de 1000 graines, montrent qu'il y a une différence significative au seuil de probabilité de 5 % entre les variétés ; et une différence non significative pour l'interaction dates/variétés (Tableau 12). Toutefois, on note que les dates D2 et D3 et la variété V1 ont tendance à enregistrer les meilleurs poids de 1000 graines de niébé par rapport aux autres dates de semis et variété.

Tableau 12. Poids de 1000 graines

Dates	V1	V2	TOTAL	MOYENNE
D1	102,3	89,3	191,6	95,8
D2	107,3	97,3	204,6	102,3
D3	107,6	93,3	200,9	100,4
D4	111,0	91,6	202,6	101,3
TOTAL	428,2	371,5	799,7	
MOYENNE	107,0	92,8		

Légende :

D1 : Date de semis 1 ; D2 : Date de semis 2 ; D3 : Date de semis 3 ; D4 : Date de semis 4 ; V1 : Variété H36 ; V2 : Variété diamant

Le poids de 1000 graines de niébé en fonction des combinaisons dates de semis et variétés est présenté au tableau 13.

Tableau 13. Poids de 1000 graines de niébé

Combinaison	REPETITIONS			Somme	Combinaison
	I	II	III		
D1V1	108	100	99	307	102,3
D1V2	89	92	87	268	89,3
SOMME	197	192	186	575	191,6
D2V1	115	102	105	322	107,3

D2V2	95	98	99	292	97,3
SOMME	210	200	204	614	204,6
D3V1	109	110	104	323	107,6
D3V2	97	94	89	280	93,3
SOMME	206	204	193	603	201
D4V1	115	110	108	333	111
D4V2	88	98	89	275	91,6

Légende :

D1V1 : Date de semis 1 et variété H36 ; D1V2 : Date de semis 1 et variété diamant

D2V1 : Date de semis 2 et variété H36 ; D2V2 : Date de semis 2 et variété diamant

D3V1 : Date de semis 3 et variété H36 ; D3V2 : Date de semis 3 et variété diamant

D4V1 : Date de semis 4 et variété H36 ; D4V2 : Date de semis et variété diamant

Influence de la variation des dates de semis et des variétés sur le Rendement en graines de Niébé

Les moyennes des résultats sur le rendement en graines de niébé sont présentées dans le tableau 14. Les analyses de variance réalisées sur les traitements montrent qu'il y a des différences significatives au seuil 5 % entre les 4 dates de semis (traitements). Les résultats similaires ont été constaté pour les variétés et l'interaction dates/variétés. Toutefois, on note que les traitements D3 (388 kg/ha) et la variété V1(373,3 kg/ha) ont tendance à enregistrer les meilleurs rendements en graines de Niébé à l'hectare par rapport aux 3 autres traitements (D1, D2 et D4) et à la variété V2.

Tableau 14. Rendement en graines kg/hectare de Niébé

Dates	V1	V2	TOTAL	MOYENNE
D1	301,6	254,6	556,2	278,1
D2	440,6	333,3	773,9	386,9
D3	441,0	335,0	776,0	388,0
D4	310,0	251,0	561,0	280,5

Légende :

D1 : Date de semis 1 ; D2 : Date de semis 2 ; D3 : Date de semis 3 ; D4 : Date de semis 4 ; V1 : Variété H36 ; V2 : Variété diamant

Le rendement en graines de niébé en kg/ha en fonction des combinaisons est présenté au tableau 15.

Tableau 15. Rendement en graines de niébé en kg/ha

Combinaison	REPETITIONS			Somme	Combinaison
	I	II	III		
D1V1	300	315	290	905	301,6
D1V2	260	255	249	764	254,6
SOMME	560	570	539	1669	556,3
D2V1	444	440	438	1322	440,6
D2V2	348	330	322	1000	333,3
SOMME	792	770	760	2322	774
D3V1	445	440	438	1323	441
D3V2	350	330	325	1005	335
SOMME	795	770	763	2328	776
D4V1	305	317	308	930	310
D4V2	265	250	238	753	251

Légende :

D1V1 : Date de semis 1 et variété H36 ; D1V2 : Date de semis 1 et variété diamant

D2V1 : Date de semis 2 et variété H36 ; D2V2 : Date de semis 2 et variété diamant

D3V1 : Date de semis 3 et variété H36 ; D3V2 : Date de semis 3 et variété diamant

D4V1 : Date de semis 4 et variété H36 ; D4V2 : Date de semis et variété diamant

4. DISCUSSION

Les résultats de l'analyse de la variance indiquent que les différentes dates n'ont pas influencé significativement la plupart des paramètres observés (nombre de plants à la floraison, nombre de gousses par plant, nombre de plants malades, le poids des gousses fraîches par plant et le nombre de plants avant la récolte). Les différences significatives ont été constatées pour les autres paramètres, notamment le poids de 1000 graines et le rendement. Par contre, les différentes variétés utilisées (diamant et H36) ont influencé de manière significative la croissance et le rendement de niébé. Une augmentation de rendement est associée à la variété diamant à raison de 2 graines au poquet.

Les résultats de la présente étude ont montré que les semis précoces et tardifs ont entraîné un ralentissement des paramètres de croissance et de rendements traduit par le faible taux de levée D1 (63,8 %) et D4 (60,6 %) alors qu'à la D3 on observe 65,6 % de taux de levées. Cette situation se justifierait par le fait qu'en semis précoce, les plants souffrent de déficit d'eau avec le retour incertain des pluies marqué surtout par les perturbations climatiques observées ces dernières années et par contre, en semis tardif, les plantes bénéficient de moins d'eau pour leur croissance et développement surtout avec les variétés améliorées qui sont précoces. En effet, la période comprise entre l'apparition des premières fleurs et la maturation des gousses serait très déterminante pour une réussite de la production de niébé, en ce qui concerne le besoin en eau.

Conformément aux résultats de Hassane Diori Younoussa (1995), le semis tardifs présente les avantages suivants : (i) il accroît d'une part l'incidence des maladies et ravageurs, ce qui augmente le taux d'avortement des fleurs et des gousses initiées, (ii) il induit d'autre part un ralentissement de croissance et une baisse du rendement, cela pourrait se justifier au regard des moyennes mensuelles de précipitations de la ville de Kananga pour la période expérimentale telles qu'observées dans le tableau 2. Les résultats de Makunga (2002) et IITA (1982) ont indiqué que la plupart des variétés cultivées ont une durée de végétation de trois à cinq mois et la floraison a lieu 1 à 2 mois plus tard.

L'étude a également noté que le rendement en graines de niébé a été affecté par les différentes dates de semis et les variétés car l'analyse de la variance a montré qu'il existe de différences significatives entre les dates de semis. En effet, les semis réalisés à la première et dernière date entraînent une baisse de rendement de 25% (278,1 kg/ha) et (280,5 kg/ha) par rapport au semis à la troisième date (388 kg/ha). Par ailleurs, le

rendement le plus élevé a été obtenu avec la troisième date de semis et la variété diamant, soit 388 kg/ha et 373,3 kg/ha. Cette situation se justifierait par la disponibilité d'eau en période de floraison. En effet, le niébé semble modérément résistant à l'excès d'eau du sol. Par contre, une humidité atmosphérique élevée (associée à la chaleur), augmente l'incidence du parasitisme entomologique qui attaque surtout les fleurs et les gousses (Makunga, 2002). Dans ces conditions, un choix judicieux de la date de semis s'impose.

Le choix de la date de semis optimale est crucial en culture de niébé et différentes études ont montré que le semis tardif chez le niébé est associé à un taux élevé de chute de fleurs et fruits (Sawadogo, 2009). Morada (2013) rapporte par contre qu'en culture de riz, le rendement élevé associé au semis précoce est dû à la longue période de croissance dont bénéficient les plantes. Des résultats similaires, montrant que les rendements en grains sont proportionnels à la quantité d'eau reçue par les plantes durant tous les stades de développement (BAC). En outre, Ntare *et al.* (2010) comparant trois périodes de semis du niébé en Tanzanie (janvier, mars et mai), ont montré que la matière sèche et la production étaient élevées sur les parcelles ensemencées en mars. Ces résultats sont en parfait accord avec ceux de la présente étude où les semis très précoces et tardifs ont induit des baisses des rendements. Les observations corroborent également avec celles de Ntare *et al.* (2010), qui ont indiqué que le rendement en grains du niébé augmente avec l'utilisation des variétés améliorées et la gestion intégrée de la fertilité du sol sont nécessaires. Non seulement que chacune de celle-ci utilisée seule contribue à augmenter la productivité, mais elles agissent également de manière synergique.

5. CONCLUSION

Cette étude a été menée en vue d'évaluer l'effet des dates de semis et des variétés de niébé sur les paramètres de croissance et de rendement. Quatre dates ont été utilisées (D1 : 05/02, D2 : 15 /02 ; D3 : 25/02 et D4 : 06/03). A ces dates ont été associées deux variétés améliorées de niébé (V1 : Diamant et V2 :H36). Les résultats obtenus montrent que les semis précoces et tardifs entraînent un ralentissement de croissance et une baisse de rendement : D3 (388 kg/ha) > D4 (280,5 kg/ha) > D1 (278,1 kg/ha). Par contre, les différentes variétés utilisées ont induit des effets similaires pour la majorité des paramètres observés. Néanmoins, cette étude a révélé que le rendement était élevé avec la variété V1 (diamant) bien qu'elle semble être sensible au flétrissement bactérien par rapport à H36. Les observations des paramètres agronomiques tels que : le taux de

levée, le nombre des plants comptés au stade de la floraison, le nombre des plantes malades comptées au stade de la floraison, le nombre de gousses par plant, le nombre total de plants avant la récolte, le poids de gousses fraîches, le poids de 1000 graines et le rendement en graines de niébé. Dans les conditions de cet essai, pour optimiser le rendement de niébé, le semis sera réalisé vers la fin du mois de février avec la variété diamant. Cette étude apporte une contribution dans la diffusion et la détermination de la période optimale de semis afin d'accroître efficacement le rendement du niébé à Kananga, Kasai Central, sachant que l'agriculture Congolaise repose essentiellement sur une agriculture pluviale qui domine largement les superficies cultivées, sensible aux aléas climatiques qui caractérisent le changement climatique en cours. Toutefois, nous suggérons que différentes dates de semis et variétés soient testées dans d'autres sites de la province du Kasai central en vue d'actualiser l'itinéraire technique de la culture de niébé au regard de modification du calendrier cultural.

Références

- Abdou A., 1993. *Etude de la teneur en protéine et de la digestibilité du fourrage de niébé sur les Zébus fistuleux au rumen*. Mémoire de fin d'étude, Faculté d'agronomie de Niamey, Niger, 171 p.
- Abdourahamane M., 1981. *Influence de la densité et de la date de semis sur les facteurs de rendement chez le niébé*. Rapport de stage, Ecole supérieure d'agronomie de l'université Abdou. M de Niamey, Niger, 29 p.
- Adam T., 1986. *Contribution à la connaissance des maladies du niébé au Niger avec mention spéciale au *Macrophomina phaseolina**. Thèse de titre de Docteur ingénieur en sciences es-agronomiques. Université de Rennes, France, 128 p.
- Adam T., 1995. *Etude de deux parasites d'origine tellurique sur le niébé : *Macrophomina phaseolina* et *Striga gesneroides* Willd.* Thèse de Doctorat en sciences naturelles, Université de Rennes, France, 102 p.
- Aimee R., 1988. *Variabilité phénotypique des légumineuses cultivées à Madagascar in *Légumineuses à graines**, 599 p.
- Alzouma I. & Boubacar A., 1985. Effet des feuilles vertes de *Bossia senegalensis* sur la biologie de *B. atroleanatus* et *C. maculatus* ravageurs des graines du Niébé. *Actes du colloque de Niamey. Les légumineuses en Afrique et les problèmes posés par leur protection 19-22 Novembre, 1985*, pp. 34-173.
- Alzouma I., 1987. *Reproduction et développement de *Bruchidus atroleanatus* (Coléoptère Bruchidae) sur sa plante hôte *Vigna unguiculata* en zone sahélienne*. Thèse de doctorat Université de Tours, 162 p.
- Anonyme, 2005. *Monographie de la province du Kasai Occidental*, 35 p.
- Avarre J.C., Le Quéré A., Mouhamadou M. & Moustapha Guéye, 2022. *Le niébé, une alternative pour la souveraineté alimentaire des pays d'Afrique Subsaharienne*. Institut de Recherche pour le Développement (IRD), (en ligne) Institut Sénégalais de Recherche Agricoles (ISRA), publié le 10 mai 2022, pp. 23-47.
- Cissé N. & Hall AE., 2003. *Diversité génétique des variétés traditionnelles de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. au Sénégal : Etude préliminaire*, 12 p.
- FAOSTA, 2004. *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture*, 174 p.
- Hassane Diori Y., 1995. *Etude des composantes de rendement et de la qualité fourragère de quelques variétés de niébé*. Mémoire de fin d'étude, Faculté d'Agronomie de Niamey, 102 p.
- IITA, 1982. *Le Niébé : Manuel de formation*. Série de manuel n° 2.
- Konan Kwakou, 2007. *Diversité génétique des variétés traditionnelles de Niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp., Sénégal*, 34 p.
- Makungu M., 2002. *Effect of cowpea planting date and row arrangement on crop growth and yield in maize (*Zea mays* L.) and cowpea (*Vigna unguiculata* L. (Walp)) intercrop*. Master of sciences thesis, University of Zambia, 71 p.
- Maréchal R., 1985. *Classification infraspécifique des forms spontanées de *Vigna unguiculata* (L.) wp. (fabaceae) à partir de données morphologiques*, 3 p.
- Moradapour S.R. Koochi, Babi M. & Khorshichi M.G., 2013. Effect of planting date and planting density on rice yield and growth analysis (Fajr variety). *International Journal of agriculture and crop Science*, 5(3), 115 p.
- Ntare B., Diallo A., Ndjunga J. & Waliya F., 2010. *Manuel sur les techniques de production de Semences d'arachide*. ICRISA, CFC, FAO, 96 p.
- Ntoukam, 1993. *Croissance urbaine et innovations dans les filières vivrières : cas du maïs et du niébé dans les savanes du Cameroun*, 24 p.
- Sawadogo A., 2009. *Evaluation de la production du niébé [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] en condition de stress hydrique : Contribution au phénotypage et à la sélection du niébé pour la résistance à la sécheresse*. Mémoire de fin de cycle du diplôme d'ingénieur du développement rural, Université polytechnique de Bobo Dioulasso, 90 p.
- Vavilov, 1951. *L'origine, la variation, l'immunité et la sélection des plantes cultivées*, 472 p.
- West L.T, 1984. *Soil survey of ICRISAT Sahelian Center in Niger*, 66 p.