

Détermination de la date optimale de semis de haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) dans la région de Kisangani en République Démocratique du Congo

Olivier Likiti^{1*}, Médard Songbo¹, Antoine Lubobo Kanyenga², Godefroid Monde¹

⁽¹⁾Institut Facultaire des Sciences Agronomiques de Yangambi. Laboratoire de Phytopathologie et Biotechnologie végétale. B.P. 1232 Kisangani (RDC). E-mail : likitilivier@gmail.com

⁽²⁾Centre International pour l'Agriculture Tropicale (CIAT)-HarvestPlus. B.P 1860 Bukavu (RDC).

Reçu le 19 janvier 2021, accepté le 19 février 2021, publié en ligne le 27 mars 2021

RESUME

Description du sujet. Le haricot commun est un aliment très prisé en République démocratique du Congo. La non-maîtrise des pratiques agricoles appropriées en régions de basse altitude ne permet pas sa culture dans ces conditions écologiques défavorables. L'étude cherche à déterminer le meilleur moment de semis de haricot en saison B à Kisangani.

Objectif. La présente recherche a pour objectif de déterminer la meilleure période de semis de haricot en saison B à Kisangani en vue d'en accroître la production et de contribuer à l'autosuffisance alimentaire.

Méthodes. La variété biofortifiée de haricot HM 21-7 fournie par HarvestPlus/Bukavu a été expérimentée suivant trois dates de semis échelonnées, à savoir : le 1^{er}, le 8 et le 15 Novembre 2019. Les observations en champs ont porté sur les paramètres végétatifs et de production.

Résultats. Les résultats obtenus ont montré que la performance de la variété étudiée dépendait de la date de semis. Cependant, le semis effectué au 1^{er} Novembre a induit une végétation plus vigoureuse que les autres dates. La tendance similaire a été observée en ce qui concerne les paramètres de production notamment le poids de 100 graines, la longueur et le diamètre de gousses, et le pourcentage à l'égrainage. La production moyenne obtenue en saison B est de 960 kg/ha et est comparable à celle des régions d'altitude.

Conclusion. Une meilleure performance agronomique de haricot commun est obtenue lorsque le semis est réalisé au début du mois de Novembre. Des futures études en saison A et dans d'autres sites de la région sont nécessaires.

Mots-clés : Haricot biofortifié, date de semis, production, performances, Kisangani/RDC

ABSTRACT

Determination of the optimal date for sowing common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in the Kisangani region in the Democratic Republic of Congo

Description of the subject. The common bean is an admired food in the Democratic Republic of the Congo. The deficit in the appropriate agricultural practices in the low altitude regions does not allow its cultivation in these unfavorable ecological conditions. The present study seeks to determine the best moment to plant beans in season B in Kisangani.

Objective. The objective of this study is to determine the best period for sowing beans in season B in Kisangani in order to increase beans production and to contribute to food security.

Methods. The biofortified bean variety HM 21-7 provided by HarvestPlus -Bukavu was tested for three staggered sowing dates: 1st, 8th and 15th November, 2019. Field observations were focused on vegetative and production parameters.

Results. The results obtained showed that the performance of the bean variety experienced depend to the sowing date. However, sowing at 1st November induces more vigorous vegetation than the other sowing dates. A similar trend was observed with production parameters including the weight of 100 seed, the length and diameter of bean pod, and percentage at seedling. The mean production in season B (960 kg/ha) is similar to those obtained in the highlands.

Conclusion. A better agronomic performance of common bean is obtained when the sowing is carried out at the beginning of November. Future studies in season A and other sites in the region are needed.

Keywords: biofortified bean, sowing date, production, performance, Kisangani/RDC

1. INTRODUCTION

Le haricot commun - *Phaseolus vulgaris* L., est une légumineuse principalement cultivée pour sa richesse en protéines (20 à 25 %). C'est une culture importante dans l'alimentation des populations d'Afrique centrale et australe où les ménages sont généralement pauvres (Baudouin *et al.*, 2001 ; Nyabyenda, 2005).

En République Démocratique du Congo (RDC), le haricot est consommé dans toutes les provinces mais les rendements sont variables d'un site à un autre (Ministère de l'Agriculture, 2019). Les principales zones de production du haricot en RDC dans l'ordre d'importance sont le Nord-Kivu, le Sud-Kivu, l'Ituri, le Nord-Est du Katanga, le Sud-Katanga, le Kongo central et les Kasai (Worthman, 1998).

Pour améliorer la productivité de haricot commun et ses qualités nutritives, CIAT HarvestPlus /Bukavu s'est investi dans la mise au point des variétés biofortifiées ou riches en micronutriments de fer et zinc. Ces variétés de haricot biofortifiées naines et volubiles offrent un rendement élevé en graines riches en Fer et en Zinc au profit des enfants, des adolescentes, des femmes enceintes ou en âge de procréation.

Jadis, la culture de haricot était déconseillée dans la région de Kisangani à cause de sa basse altitude jouissant des conditions écologiques défavorables (Van den Abeele et Vandenput, 1956). De nos jours, la culture de haricot intéresse de plus en plus les producteurs de la région de Kisangani soucieux de rompre avec la dépendance de l'approvisionnement du marché intérieur à partir de l'Est de la République. Les travaux antérieurs d'adaptation ont montré des fortes chances de succès en saison B (Casinga *et al.*, 2015 ; Katembo, 2016 ; Imu 2017 ;).

Le besoin hydrique de haricot reste important pendant la période de remplissage des gousses mais une période sèche est préférable au moment de la récolte (Baudouin *et al.*, 2001). D'où la nécessité du choix d'une bonne période de semis pouvant répondre à ces exigences. C'est dans ce cadre que le présent travail a été initié en vue de déterminer la meilleure date de semis pour la culture de haricot en saison B à Kisangani.

La connaissance de la bonne date de semis permet de mieux appliquer les techniques de culture de haricot commun à Kisangani en vue d'améliorer le rendement

2. MATERIELS ET METHODES

Le site expérimental était situé au village Malimba sur l'axe Alibuku à 7 km à partir de PK 24 de la

route Banalia (Figure 1). Les coordonnées géographiques du site expérimental sont de 025°15'41,7'' de Longitude Est, 00°42'48,7 de Latitude Nord avec une altitude moyenne de 400 m.

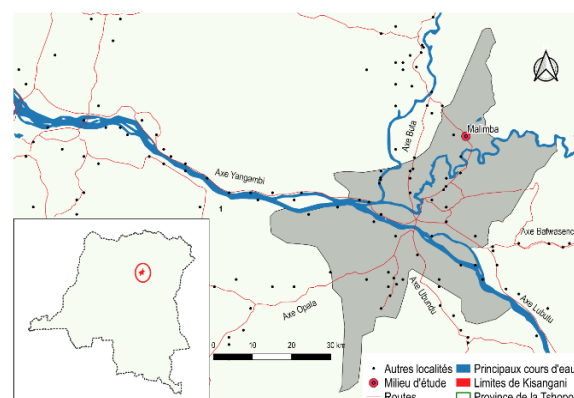


Figure 1. Milieu d'étude

Le haricot biofortifié (variété HM 21-7) a été utilisé comme matériel expérimental. Il provient de CIAT-HarvestPlus /Bukavu et présente les caractéristiques suivantes : un habitus de croissance Nain type I b, fleurit au 38^{ème} jour et arrive à maturité 80 jours après semis avec des graines de couleur rouge striées de blanc (Figure 2).



Figure 2. Variété HM 21-7 utilisée

Le dispositif expérimental appliqué était celui en blocs complets randomisés comprenant trois traitements et répétés trois fois. Les trois traitements correspondant aux trois différentes dates de semis de haricot testées en saison B sont : T1 (semis effectué au 1^{er} Novembre), T2 (semis effectué au 8 Novembre) et T3 (semis effectué au 15 Novembre 2019). Le semis a été fait à la profondeur de 2 cm. La superficie du champ expérimental était de 23 m x 21 m, soit 483 m². Les dimensions des parcelles expérimentales ont été de 5 m x 5 m (25 m²). Elles ont été séparées les unes des autres par des allées de 1,5 m tandis que les blocs l'ont été entre eux par une distance de 2 m.

Le semis était effectué aux écartements de 30 cm x 30 cm à raison de trois graines par poquet. Après la levée, les plants ont été démarriés de

manière à laisser deux par poquet. Les observations ont porté sur les paramètres végétatifs et de production.

Les observations végétatives ont été faites à la levée et à la floraison et ont porté sur :

-Le taux de levée a été déterminé par la formule suivante :

$$\text{Taux de levée} = \frac{\text{Nombre de graines germées}}{\text{Nombre total de graines semées}} \times 100$$

-Le Diamètre au collet a été mesuré à l'aide d'un pied à coulisse à environ 1 cm au-dessus du sol.

-La Hauteur des plants mesurée du collet de plant jusqu'au dernier bourgeon de la tige principale à l'aide d'un ruban-métrique.

-La surface foliaire mesurée à l'aide d'une latte a été déterminée à partir des feuilles situées à la 4^e position à partir du haut vers le bas, par la relation $SF=L \times l \times FC$ où SF = Surface foliaire, L= Longueur, l= largeur et FC = Facteur correctif 0,65. Le facteur correctif de la surface foliaire a été déterminé par gravimétrie selon Mambani (1980).

-Le Port de la tige a été déterminé par l'observation en vérifiant si la tige était naine ou volubile.

Les paramètres de production évalués au moment de la récolte sont :

-La longueur et le diamètre d'une gousse : la longueur de gousse a été mesurée à l'aide d'une latte graduée et le diamètre par le pied à coulisse ;

-Le taux à l'égrainage déterminé par le rapport entre le poids de graines sur le poids de gousses ;

-Le poids de 100 graines a été déterminé par pesage à la balance électronique ;

-Le rendement par hectare a été obtenu par extrapolation de la production parcellaire.

La préparation du terrain a consisté à la délimitation, au défrichage, à l'incinération, au débardage et à l'installation du dispositif expérimental. Les travaux d'entretien ont porté sur le regarnissage des vides, le démariage, le désherbage manuel et le sarclo-binage. Les données collectées ont été analysées suivant la procédure d'analyse de variance au seuil de probabilité de 5 % à l'aide du logiciel IBM SPSS Statistics 20.

3. RESULTATS

3.1. Paramètres végétatifs

Les tableaux 1 et 2 présentent les résultats liés aux paramètres végétatifs.

Tableau 1. Le taux de levée, le diamètre au collet, la hauteur des plants et la surface foliaire

Paramètres	Taux de levée (%)	Diamètre au collet (mm)	Hauteur de plants (cm)	Surface foliaire (cm ²)
T1	97,69 _a	4,35 _a	62,76 _a	112,85 _a

T2	97,96 _a	4,26 _a	58,06 _a	107,29 _a
T3	97,94 _a	4,32 _a	61,83 _a	106,59 _a
Moyenne	97,77	4,31	60,88	108,91

Les valeurs suivies de la même lettre sur la même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité de 5 %.

Les résultats obtenus ont montré des taux de germination élevés pour tous les traitements et ont permis d'atteindre des valeurs supérieures à 97 %. En outre, tous les traitements semblent avoir le même diamètre au collet. Quant à la hauteur des plants et la surface foliaire, le tableau ci-dessus indique des valeurs moyennes de traitement de 60,88 cm et 108,91 cm² respectivement. L'analyse de la variance n'a pas révélé de différences significatives entre les traitements malgré les légères différences numériques enregistrées pour tous les paramètres étudiés.

Tableau 2. Proportions de ports observés chez les plants de haricots

Port	Volubile		Nain	
	Nbre/81	%	Nbre/81	%
Traitement				
T1	23	28,40	58	71,60
T2	17	20,90	64	79,10
T3	26	32,10	55	67,90
Moyenne	22	27,13	59	72,87

L'analyse de ce tableau indique que tous les traitements ont présenté deux types de port. Cela s'expliquerait par l'adaptation de cette variété de hautes et moyennes altitudes de l'Est (Sud et Nord Kivu) aux basses et chaudes altitudes (Tshopo), mais également à la pureté variétale du lot de semence. Cependant, le type nain est plus dominant dans tous les traitements.

3.2. Paramètres de production

Le tableau 3 présente les résultats en rapport avec la production.

Tableau 3. Les composantes de production enregistrées en champs

Traitements	Long. gousses (cm)	Diamètre Gousses (mm)	Poids 100 graines (g)	Taux égrainage (%)	Rdt (kg/ha)
T1	6,80 _a	7,10 _a	31,60 _a	63,15 _a	960,00 _a
T2	5,90 _a	7,30 _a	32,00 _a	62,50 _a	1000,00 _a
T3	6,60 _a	7,40 _a	33,00 _a	65,71 _a	920,00 _a
Moy.	6,40	7,20	32,20	63,78	960,00

Les valeurs suivies de la même lettre sur la même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité de 5 %.

Les résultats de ce tableau montrent que tous les traitements ont donné un diamètre de gousse

supérieur à 7 mm et une longueur moyenne de 6,4 cm. Le rendement moyen enregistré était supérieur à 900 kg/ha avec un taux d'égrenage d'au moins 62,50 % et un poids moyen de 100 graines supérieur à 32,0 g pour l'ensemble des traitements. Numériquement, le traitement T2 se distingue des autres par son rendement un peu élevé (1000 kg/ha). En effet, l'analyse de variance ne révèle aucune différence significative entre les traitements pour tous les paramètres évalués.

4. DISCUSSION

Les taux de levée enregistrés pour tous les traitements appliqués sont élevés avec une moyenne de 97,77 %. Ces taux de levée restent supérieurs à ceux enregistrés en haute altitude à Bukavu par Casinga *et al.* (2016) qui étaient de l'ordre de 36 à 70 %. Ces résultats seraient dus à la qualité des semences et aux conditions du milieu qui auraient favorisé une reprise rapide des graines.

Au cours de cette étude, deux types de ports végétatifs ont été observés parmi les plants de haricot expérimenté, avec 27,13 % de plants de haricots qui ont présenté le port volubile contre 72,87 % avec le port nain. Ces résultats permettent d'affirmer que la variété utilisée étant de hautes et moyennes altitudes fraîches de régions de l'Est, connaît une certaine élasticité de son port initialement nain vers un port semi-volubile et/ou volubile. C'est qui est un phénomène normal d'adaptation aux nouvelles conditions de culture de Kisangani, caractérisées par les basses altitudes chaudes (24-25 °C) avec une pluviométrie (1674-1800 mm) et une humidité atmosphérique (76-80 %) abondantes. Ce phénomène observé à Kisangani s'expliquerait en partie par le changement de conditions environnementales telles que la température, la pluviométrie, le type de sol et d'humidité (Falconer & Mackay, 1996). Il pourrait aussi être dû à la pureté variétale du lot de semences reçues. Ces résultats corroborent l'affirmation de Yan *et al.* (1998) qui attestent que le phénotype est le résultat de l'interaction entre le génotype et l'environnement.

Les rendements en graines enregistrés dans les conditions de Kisangani sont de l'ordre de 920 à 1000 kg/ha. Ces rendements restent dans la fourchette de ceux obtenus en Station par CIAT-HarvestPlus. Comparativement aux conditions de fertilisation, le haricot biofortifié expérimenté sans apport de fertilisant a donné des rendements en graines supérieurs aux rendements de haricot en culture non fertilisée qui est de 500 kg/ha (Caburet *et al.*, 2009). Les résultats obtenus (920-1000 kg/ha) restent supérieurs à ceux obtenus par Casinga *et al.* (2016) en bas de pente à Bukavu (407, 67 kg/ha en saison B 2013 et 399,64 kg/ha en saison A 2014) et en mi-pente (735,62 kg/ha en

saison B 2013 et 745,65 kg/ha en saison A 2014), cependant, ils restent inférieurs à ceux enregistrés au sommet de pente (1328,15 kg/ha saison B 2013 et 1385,63 kg/ha en saison A 2014).

Notons également que la variété HM 21-7 testée à Kisangani a donné de rendements en saison B supérieurs (respectivement 947,40 kg/ha et 903,70 kg/ha) à ceux obtenus par Mirindi *et al.* (2015) au Nord et Sud Kivu. Ces deniers ont trouvé dans les sites de CEDERU/Kibututu, de rendements en graines de 689 kg/ha. Dans le site de PABU/Katana, les rendements en graines enregistrés par Mirindi *et al.* (2015) ont été de 880,3 kg/ha. Par contre, la même variété a accusé de rendements inférieurs à ceux trouvés à Mulungu (1949,3 kg/ha). Dans une expérimentation multi-locale et multi-annuelle conduite à Rutshuru (Kibututu), Kabare (Mulungu), Uvira (Luvungi) et Katanga (Kipopo); Kanyenga *et al.* (2016) rapportent la bonne performance en rendement (rendement élevé et stable) de la variété Hm 21-7 semée à différentes dates et au cours de plusieurs saisons culturales. C'est qui prouve une large adaptation de cette variété dans les diverses conditions agroécologiques.

Les résultats des recherches réalisées ces dernières années à Kisangani vont à l'encontre de ceux de Baudouin *et al.*, (2001) qui affirment qu'en régions forestières et même dans des savanes de basses altitudes, les conditions écologiques sont moins propices à la culture du haricot commun. Cependant, il faut reconnaître que la performance des variétés de haricot biofortifiées (comme celles d'autres cultures) dépend du génotype, de l'environnement, de l'interaction génotype – environnement mais également des itinéraires techniques de production (Kanyenga *et al.*, 2016).

5. CONCLUSION

L'objectif de l'étude était de déterminer la meilleure date de semis en saison B permettant une bonne performance agronomique de haricot biofortifié à Kisangani. Trois dates constituant les traitements ont été expérimentées le 1^{er}, le 8 et le 15 Novembre 2019. Les résultats obtenus ont montré que la performance de la variété étudiée dépendait de la date de semis. La production obtenue en saison B est comparable à celle des régions d'altitude avec une moyenne de 960 kg/ha. En effet, la meilleure performance a été enregistrée avec le semis réalisé au début de Novembre avec une production de 1000 kg/ha.

Au regard des résultats obtenus, les recommandations formulées sont les suivantes : (i) Répéter les essais en saisons A et B en différents milieux pour confirmer les tendances exprimées ; (ii) Etudier les principales contraintes biotiques qui peuvent ralentir le succès de cette culture dans la

région de Kisangani ; (iii) Elargir cette étude aux différentes variétés biofortifiées de CIAT-Harvest Plus dans la zone d'étude.

Remerciements

Les auteurs remercient le projet CIAT-HarvestPlus pour son appui technique et financier à la réalisation de cette étude. Ils remercient également les ingénieurs Eric Basosila, Lydie Empata, Fidèle Fidesangawa, Nadine Vele et Elvis Kombule pour leurs diverses contributions.

Références

Baudouin J.P., Demol J., Camarena F., Lobo M. & Mergeai G., 2001. Breeding Phaseolus for intercrop combinations in Andean highland. In: *Cooper H. D., Spillante C. and Hodgking T., (eds.) Broadening the genetic base of crop.* Oxford, UK: CABI Publishing, pp. 373-384.

Caburet C., Hekimai C. & Etheve L., 2009. Les légumes. In *Memento de l'Agronome*. CIRAD et GRET (Editeurs) : Ministère des affaires étrangères, Paris, France, pp. 865-868.

Casinga C., Cirimwami L., Amzati G., Kaningini E. & Lubobo A., 2016. Effet du stress hydrique sur le criblage variétal des haricots communs (*Phaseolus vulgaris* L.) dans les marais du Sud-Kivu montagneux. *Afrique Science*, 12(1), 335-344.

Casinga C., Cirimwami L., Amzati G., Katemera J., Lubobo A. & Mushagalusa G. 2015. Effect of the environment on the adaptability of biofortified bean genotypes in the eastern Democratic Republic of Congo: case of South-Kivu. *European Journal of Agriculture and Forestry Research*, 3(9), 38-47.

Falconer D. & Mackay T., 1996. *Introduction to Quantitative Genetics*. Harlow, Longman, pp. 205-220.
FAO/Stat (2016) : <http://faostat.fao-arg>

Imu F., 2017. *Essai d'adaptation de 7 variétés de haricot (Phaseolus vulgaris) dans les conditions de Kisangani*. Mémoire de fin d'études inédit, IFA Yangambi, 33 p.

Kanyenga Lubobo A, Kasongo Lenge E, Nacigera Mushagalusa G., Roger Kizungu & Kalonji Mbuyi A., 2016. Effect of climate change on common bean (*Phaseolus vulgaris*) crop production: determination of the optimum planting period in midlands and highlands zones of the Democratic Republic of Congo. *Glob. J. Agric. Res. Rev.*, 4 (1), 390-399.

Katambo, 2016. *Etude de comportement de 7 variétés de haricot dans les conditions agro écologiques de Kisangani*. Mémoire inédit IFA Yangambi, 38 p

Mambani B., 1980. *Plant-Water-Relations on criterion for drought resistance in rice*. These de doctorat, UNAZA

Ministère de l'Agriculture de la RDC, 2019. *Rapport d'Évaluation de la Campagne Agricole*, 94 p.

Mirindi C., Mbikayi N., Kijana R., Elukessu K., Bakulikira R., Koloramungu, Mongana E. & Rubabura A., 2015. Comportement et adaptabilité de quelques variétés biofortifiées du haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) en conditions agro-écologiques des provinces du Nord et Sud Kivu à l'Est de la R.D. Congo. *IJISR*, 18, 252-261.

Nyabyenda, P, 2005. *Les plantes cultivées en régions tropicales d'altitude d'Afrique : Généralités, légumineuses alimentaires, plantes à tubercules et racines, céréales*. Presses agronomiques de Gembloux, Bruxelles, 225 p.

Van Den Abeele M. & Vandenput R., 1956. *Les principales cultures du Congo Belge*. Publication de la direction de l'Agriculture, des forêts et de l'élevage, Bruxelles 3ième édition, pp 859-862.

Wortman C.S., Kirkby R.A, Eledu C.A. & Allen D.J., 1998. *Atlas of common bean (Phaseolus vulgaris L.) production in Africa*. CIAT Pan-Africa Bean Research Alliance, International Center for Tropical Agriculture (CIAT), Cali, Colombia, 133 p.

Yan G., Chadee D. & Severson D., 1998. Evidence of genetic hitchhiking effect associated with insecticide resistance in *Aedes aegypti*. *Genetics*, 148, 793-800.