

Influence du moment de semis sur le rendement de l'arachide en culture intercalaire avec le maïs

J.B.Z. BOSANZA¹, J.B. GBELEGE¹, J.B. MOKESE¹, F.D. FALANGA², P.N. BOBUYA¹

(Reçu le 15/10/2025; Accepté le 10/11/2025)

Résumé

Une expérimentation a été menée dans la Commune de Lac Ndumba, Province du Sud Ubangi en RD Congo dans l'objectif de préciser, dans la pratique de l'association culturale «Arachide – Maïs», le moment opportun de décalage de semis de l'une ou l'autre espèce en vue de l'obtention d'un rendement satisfaisant de l'arachide. Pour y parvenir, Le dispositif expérimental a été en blocs randomisés complets comprenant trois répétitions et cinq traitements, issus de différents décalages de semis dans l'association à savoir: (T1) Semis du maïs et de l'arachide en même temps, (T2) Semis décalé de l'arachide de deux semaines après celui du maïs, (T3) Semis décalé du maïs de deux semaines après celui de l'arachide, (T4) Semis décalé de l'arachide quatre semaines après celui du maïs et (T5) Semis décalé du maïs quatre semaines après celui de l'arachide. Les résultats obtenus sur les rendements en gousses de l'arachide se classent en ordre décroissant comme suit: T5 (704,7 kg/ha), T1 (637,7 kg/ha), T3 (513,3 kg/ha), T2 (447,3 kg/ha) et T4 (285,7 kg/ha). Ces résultats indiquent que le rendement en gousses de l'arachide est fortement influencé par le moment de son semis dans l'association avec le maïs et le maximum étant obtenu lorsque le maïs est semé 4 semaines après l'arachide (T5). À l'inverse, le rendement est fortement réduit lorsque l'arachide est semée 4 semaines après le maïs (T4). Ainsi, l'objectif des agriculteurs étant d'obtenir un rendement satisfaisant, la stratégie optimale dans la zone d'étude est de semer l'arachide en avance ou en même temps que le maïs pour maximiser son rendement.

Mots clés: Arachide, gousses, maïs, association, rendement, RDC

Effect of sowing time on peanut yield in intercropping with maize

Abstract

An experiment was conducted in a site located in the Commune of Lac Ndumba of Sud Ubangi Province in DR Congo, with the objective of determining, in the practice of the "Peanut–Maize" intercropping system, the optimal sowing moment for each species to achieve peanut satisfactory yields. To achieve this, the experimental design was a randomized complete block with three replications and five treatments derived from different sowing times in the intercropping system: Simultaneous sowing of maize and peanuts (T1), Sowing peanuts two weeks after maize (T2), Sowing maize two weeks after peanuts (T3), Sowing peanuts four weeks after maize (T4) and Sowing maize four weeks after peanuts (T5). Based on peanut pod yield, the results of these treatments ranked in descending order were: T5 (704.7 kg/ha), T1 (637.7 kg/ha), T3 (513.3 kg/ha), T2 (447.3 kg/ha) and T4 (285.7 kg/ha). These results indicate that peanut pod yield is strongly influenced by its sowing time in the maize-peanut intercropping system and the maximum yield being achieved when maize is sown 4 weeks after peanut (T5). Conversely, yield is significantly reduced when peanut is sown 4 weeks after maize (T4). Thus, since the farmers' goal is to achieve satisfactory yields, the optimal strategy in the study area is to sow peanut earlier than or simultaneously with maize to maximize its yield.

Keywords: Peanut, pods, maize, intercropping, yield, DRC

INTRODUCTION

L'agriculture urbaine et périurbaine (AUP) se développe en occupant une place incontournable dans l'approvisionnement alimentaire des villes (Mougeot, 2000, Aubry *et al.*, 2010). L'AUP que nous définirons ici comme l'ensemble des activités agricoles situées à l'intérieur ou en périphérie de la ville (Mbaye et Moustier, 2000), joue un rôle crucial dans la sécurité alimentaire des populations urbaines en fournissant des produits frais et accessibles. Elle contribue également à la création d'emplois et à la réduction de la demande croissante en productions alimentaires due à l'urbanisation rapide, tout en valorisant les déchets urbains comme intrants agricoles (Wathi, 2016; Moustier et Page, 1997).

En république Démocratique du Congo, l'AUP concerne deux principaux types de cultures: les cultures maraîchères et les cultures vivrières. A Kinshasa, le maraîchage est réalisé dans les zones les plus proches du centre-ville et à proximité d'un point d'eau (rivière, puits aménagé, etc. ...) et emploie environ 60 000 personnes (FAO, 2010).

Les cultures vivrières par contre sont réalisées au regard de superficies exigées, dans les zones situées loin du centre-ville et dépend du climat pour leur approvisionnement en eau (agriculture pluviale). La superficie moyenne exploitée pour la production vivrière est de 0,5 à 1,0 ha/an/agriculteur familial (Chausse *et al.*, 2012; FIDA, 2013).

L'association culturale est une pratique agricole traditionnelle très répandue en Afrique subsaharienne, car elle permet une meilleure utilisation de l'espace, du temps et des ressources (Mucheru-Muna *et al.*, 2010). Dans les zones tropicales comme en RD Congo, le maïs et l'arachide sont fréquemment cultivés ensembles.

Culture vivrière et originaire du bassin amazonien, l'arachide a été introduite en Afrique de l'Ouest par les portugais (Waele et Sowanevelde, 2001; Vandenput, 1981). C'est une légumineuse annuelle appartenant à la famille des Fabaceae (synonyme: Papilionacea, à la sous-famille de Papilionideae au genre *Arachis* et à l'espèce *Hypogaea*) (Hekimian *et al.*, 2006). Elle constitue la 3^{ème} source mondiale d'huile végétale après le soja et le tournesol

¹ Domaine des Sciences Agronomiques et Environnement, Institut Supérieur d'Études Agronomique de Bokonzi, Gemena, Sud Ubangi, RD Congo

² Département de Phytotechnie, Faculté des Sciences Agronomiques et Environnement, Université Protestante de l'Ubangi, Gemena, RD Congo

(Mobambo, 2013) et représente aussi une importante source de protéine. Grâce à leur teneur en huile et protéines, les arachides comptent parmi les sources alimentaires les plus concentrées: elles contiennent de 35 à 55% d'huile et de 15 à 35% de protéines (Waele et Sowaneveld, 2001). Elle est consommée soit en graine, soit sous forme d'huile, soit sous des formes plus ou moins élaborées issues du marché de l'arachide de bouche et de confiserie: beurre, pâte, farine, confiserie, etc. Les sous-produits donnent lieu à des utilisations diverses: fourrage pour les pailles; combustible, compost, panneaux d'agglomérés pour les coques vides; alimentation humaine ou animale pour les tourteaux (Anonyme, 1991; Hekimian et al., 2006).

En République Démocratique du Congo, la variété JL 24 compte parmi les 9 variétés d'arachide qui produisent des rendements moyens variant entre 1200 et 4000 kg/ha (d'arachides coques) en culture pure (Senasem, 2019; Reafor, 2009). Dans l'interland de Gemena, JL 24 a présenté un rendement variable suivant le type de précédent culturel à savoir: 1789 kg/ha sur le terrain à *Chromolaena odorata*, 1168 kg/ha pour celui à *Pennisetum purpureum* et 1015 kg/ha pour après *Hyperata cylindrica* (Kwatu, 2018).

Dans la zone tropicale, l'arachide est généralement cultivée en association avec d'autres cultures vivrières, notamment le maïs (Mobambo, 2013; Sing et Ajeigbe, 2017). Cette dernière association est la plus pratiquée dans la contrée d'étude. Curieusement, les paysans qui pratiquent souvent ce type d'association ne connaissent pas le temps précis où doit s'effectuer le semis de l'une ou de l'autre espèce, dans l'association, pour espérer obtenir un bon rendement.

En effet, le décalage dans le semis des cultures associées de maïs et d'arachide influence le rendement de chacune des composantes du système et une mauvaise gestion du calendrier de semis peut désavantager l'une des espèces, affectant la productivité du système. Cependant, il existe peu d'études locales documentant les effets du calendrier de semis sur le rendement de l'arachide dans ces systèmes.

Eu égard à ce qui précède, il s'avère indispensable de savoir, quel est l'effet du décalage de semis sur le rendement en gousse d'arachides dans l'association avec le maïs dans les conditions agro-écologiques de l'interland de Gemena? Et à quel moment l'arachide peut être semée dans cette association pour l'obtention d'un rendement satisfaisant? Tacitement, le décalage de semis dans le temps a un effet significatif sur le rendement en gousse d'arachide et son semis tardif dans l'association influe négativement son rendement.

De ce qui précède, l'objectif général poursuivi par cette étude est de préciser, dans la pratique de l'association culturale «Arachide – Maïs» dans la périphérie de Gemena, le moment opportun de semis de l'une ou l'autre espèce en vue de l'obtention d'un rendement satisfaisant. Les objectifs spécifiques concernent d'abord l'évaluation du taux de germination des semences et les paramètres de rendement tels que le nombre de gousses produites par chaque plant, le taux de remplissage des gousses et le rendement en gousse sèches.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Le site expérimental

L'expérimentation a eu lieu en saison culturale A (2019), au quartier Saza (nouvelle cité/Bombawili Moke), Commune de Lac Ndumba, Mairie de Gemena, Chef-lieu de la Province du Sud Ubangi en RD Congo. Le champ expérimental a été situé à 3° 14' 31" de l'attitude Nord, 19° 49' 5" de longitude Est et à 422,6 m d'altitude. Le climat est tropical humide AW4 avec alternance des saisons, il pleut 9 mois sur 12, avec une saison sèche qui va de décembre à février et celle de pluie de mars à novembre. La pluviosité moyenne annuelle est de 1597 mm avec une température moyenne annuelle de l'ordre de 24°C (Mukendi, 2019).

Les sols présentent les mêmes caractéristiques que tous les sols de la cuvette centrale. Ils sont extrêmement variés, les plus dominants sont les sols argilo-sablonneux.

Le matériel biologique de cette étude a été constitué de semences de la variété améliorées d'arachide (JL 24) provenant de l'INERA Boketa. Originaires de l'Inde, obtenues par le Programme National légumineuses, introduites en 1987 et inscrites au catalogue en 1995, JL 24 appelée aussi «Bubanzi» est une variété qui convient à toutes les écologies de la RDC tant en saison culturale A qu'en saison B. Elle présente les caractéristiques morphologiques, agronomiques et technologiques suivantes (Senasem, 2019; Senasem, 2008; Reafor, 2009): Port érigé avec ramification latérale irrégulière portant des folioles vert clair et fleurs groupées en inflorescence simple sur tige; Gousse de texture fine avec faible étranglement et prééminence du bec apparent, de forme droite; Deux graines par gousse (rarement trois); Graine de forme cylindrique avec tégument de couleur blanc crème; Poids de 1000 graines de 350 à 380 grammes; Rendement en coques en station de 1800 kg/ha; Rendement en coques en milieu paysan de 800 – 1000 kg/ha; Rendement au décorticage: 70% de graines et 20%

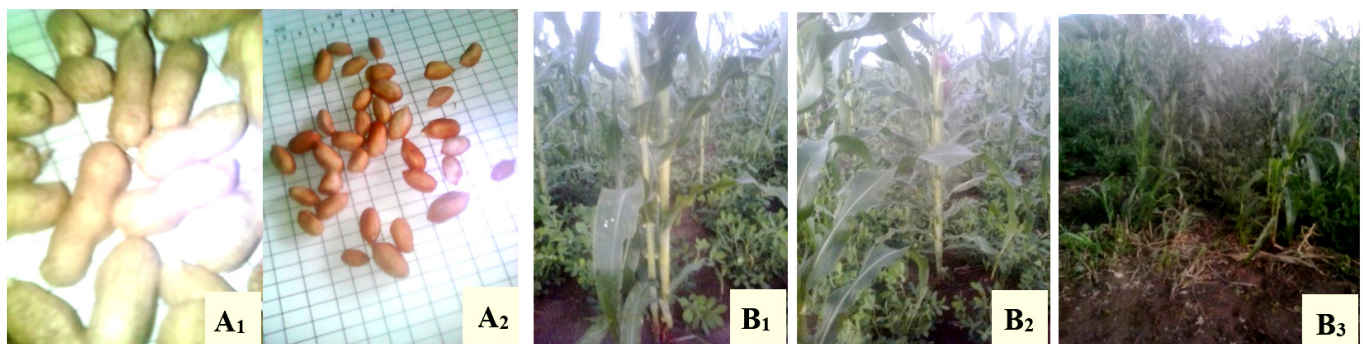


Figure 1: A= Variété d'arachide JL 24 (A1=Gousses: A2= Graine); B= Etat des plants d'arachide et de maïs en association avant la récolte [B1= Semis du maïs et de l'arachide au même temps (T1); B2= Semis décalé du maïs quatre semaines après celui de l'arachide (T5); B3=Semis décalé d'arachide quatre semaines après celui du maïs (T4)]

de coques; Teneur en protéine de la graine de 26 % et en lipide de 40%; Résistante à la rosette et la cercosporiose; Cycle végétatif de 95 – 105 jours; Absence de période de dormance; adaptée aux sols pauvre en calcium et dont le pourcentage en gousses vides semble être élevé.

Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental adopté est celui des blocs randomisés complets (Rohmoser, 1986, Bosanza, 2021), comprenant trois blocs et cinq traitements répartis au hasard. Chaque bloc est composé de cinq parcelles élémentaires ayant chacune une superficie de 50 m² (Bosanza, 2021) et équidistantes de 1,5 m. Les blocs ont été séparés d'une allée de 2 m. Quant aux traitements, ils ont été issus de différents moments de semis de chacune d'espèces dans l'association comme suit: Semis du maïs et de l'arachide au même moment (T1), Semis décalé d'arachide deux semaines après celui du maïs (T2), Semis décalé du maïs deux semaines après celui de l'arachide (T3), Semis décalé d'arachide quatre semaines après celui du maïs (T4) et Semis décalé du maïs quatre semaines après celui de l'arachide (T5).

Itinéraire technique

Le terrain utilisé pour cette étude a été une jachère herbeuse dont la flore dominante a été représentée par les espèces suivantes: *Hyperata cylindrica*, *Pennisetum purpureum* et *Chromolema odorata*,

Les opérations pré-culturelles effectuées ont été les suivantes: la délimitation du terrain, le fauchage, le flambage et le labour suivi de nivellement manuel à l'aide de râteau pour préparer le lit des semis car l'arachide a besoin d'un sol suffisamment meuble pour faciliter la pénétration des gynophores et l'arrachage des plants à la maturité (Vandenput, 1981).

Après délimitation des blocs et des parcelles, le maïs a été semé en ligne à raison de 2 grains par poquet, aux écartements de 1 m entre les lignes et de 1 m dans les lignes, soit 50 poquets par parcelle de 50 m². L'arachide a été semée entre les lignes de maïs à raison de 1 graine par poquet, à une profondeur de 2,5 à 5 cm, aux écartements de 20 cm entre les lignes et de 20 cm dans les lignes, soit 1250 poquets par parcelle de 50 m². Le regarnissage des vides a eu lieu 5 jours après le semis. Les sarclages ont été dictés par l'incidence des adventices.

Pour la récolte d'arachide, le critère de maturité le plus net a été le dessèchement du parenchyme interne des gousses, devenant brunâtre. Après sondages, l'arrachage des plants est intervenu lorsque 70 à 80 % des gousses ont été mures.

Paramètres étudiés

Les paramètres des mesures, de pesée, des observations et des analyses au cours de cette étude ont concerné:

- *Le taux de germination* (TG) traduisant la qualité des semences;
 - *Nombre moyen de gousses produites* par pied, obtenu par le rapport entre le nombre total de gousses produites par les plants observé et le nombre des plants observés;
 - *Le nombre moyen de gousses vides* par chaque pied, obtenu par le rapport entre le nombre total de gousses produites par les plants échantillonnés et le nombre des plants observés;
 - *Le degré de remplissage de gousses* par pied, obtenu par le rapport entre le nombre total de gousses pleines et le nombre total de gousses formées par chaque plant observé
- Rendement parcellaire rapporté à l'hectare selon le rapport:
Rendement (kg/ha)=(Rendement parcellaire)/50×10000

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les résultats obtenus en rapport avec le paramètre végétatif (le taux de germination) et les paramètres de production: le nombre de gousses formées par plant, le nombre de gousses vides par plant, le taux de remplissage et les rendements en gousses sèches sont résumés dans le tableau 1.

Au regard du tableau 1, il se dégage que statistiquement, hormis le taux de germination, il y a hétérogénéité pour tous les paramètres observés. Ces résultats montrent que le comportement de cette variété d'arachide varie d'une date de semis à l'autre dans l'association.

Taux de germination

Ainsi, avec un taux de germination variant entre 74 à 98% la qualité des semences utilisées est considérée comme bonne. En agriculture, pour des semences des céréales ou légumineuses bien produites, des taux de germination entre 80% à 95% sont souvent visés pour les semences certifiées. Dans de nombreuses études, on considère qu'un taux de germination optimal («très bon») pour les semences

Tableau 1: Paramètres de rendement de l'arachide selon son moment de semis en culture intercalaire avec le maïs

Paramètres analysés	T5	T1	T3	T2	T4	Fcal	P	F 0,05	LSD 0,05
Taux de germination (%)	97,7 ± 1,1	79,5 ± 4,3	74,4 ± 15,2	98,3 ± 1,7	92,2 ± 7,2	-	-	-	-
Nombre de gousses formées	21,7 ± 0,6 ^a	18,0 ± 4,0 ^b	17,0 ± 3,0 ^b	7,3 ± 0,6 ^c	6,0 ± 1,0 ^c	18,4	0,000	3,48	3,30
Taux de remplissage des gousses	83,7 ± 10,7 ^a	81,5 ± 0,5 ^a	78,9 ± 13,2 ^a	78,3 ± 6,1 ^a	58,9 ± 3,1 ^b	5,11	0,033	3,48	16,0
Rendement parcellaire en gousses sèches (kg /50 m ²)	3,52 ± 0,4 ^a	3,19 ± 0,7 ^{ab}	2,57 ± 0,3 ^{bc}	2,2 ± 0,3 ^{bc}	1,43 ± 0,3 ^c	5,12	0,010	3,48	0,65
Rendement en gousses sèches à l'hectare (kg/ha)	705 ± 82,5 ^a	638 ± 149 ^{ab}	513 ± 63,0 ^b	447 ± 60,5 ^{bc}	286 ± 63,6 ^c	4,34	0,002	3,48	165

Légende: a, b ou c = il n'y a pas de différence significative entre les valeurs suivies de la même lettre (a, b ou c); T1 = semis du maïs et de l'arachide au même temps; T2= semis décalé d'arachide deux semaines après celui du maïs; T3 =semis décalé du maïs deux semaines après celui de l'arachide; T4 =semis décalé d'arachide quatre semaines après celui du maïs et T5 =semis décalé du maïs quatre semaines après celui de l'arachide.

de qualité se situe entre 90% et 99% dans les conditions optimales des températures (Ghaleb *et al.*, 2022). Dans la pratique agricole, il est souvent avancé qu'un taux de germination supérieur à 90% est considéré comme «très bon» pour les semences potagères, tandis qu'une valeur de 70 à 80% est jugée acceptable dans certaines conditions.

Gousses formées

Par rapport au nombre de gousses formées, cette variété a donné la valeur moyenne la plus élevée avec le T5 (semis décalé du maïs quatre semaines après celui de l'arachide soit 21,7 gousses/plant suivi de T1 (semis du maïs et de l'arachide au même temps) avec 18,0 gousses/plant; et T3 (semis décalé du maïs deux semaines après celui de l'arachide) avec 17 gousses/plant. Les faibles valeurs moyennes sont obtenues respectivement avec T4 (semis décalé d'arachide quatre semaines après celui du maïs), soit 6 gousses/plant) précédé de T2 (semis décalé d'arachide deux semaines après celui du maïs), soit 7 gousses/plant.

Concernant le taux de remplissage de gousses, la tendance est légèrement différente. En ordre décroissant: T5 (83,7%), T1 (81,5 %), T3 (78,9 %), T2 (78,3 %) et T4 (58,9 %). Le décalage de semis influence significativement le taux de remplissage des gousses. Les semis synchrones (T1) ou légèrement décalés (T5, T3) ont produit de meilleurs taux de remplissage. Ceci corrobore les observations de Mucheru-Muna *et al.* (2010) et de Giller *et al.* (2013) selon lesquels l'agencement temporel des cultures associées affecte la compétition pour les ressources, influençant directement le rendement. Ce qui pourrait s'expliquer par une meilleure synchronisation entre les phases de floraison et la compétition modérée pour les ressources. En revanche, le traitement T4, où l'arachide a été semée 4 semaines après le maïs, a subi un stress compétitif plus marqué, réduisant la fécondation et le remplissage des gousses.

Rendement

Les résultats obtenus sur les rendements moyens en gousses classent les traitements en ordre décroissant comme suit: T5 (705 kg/ha), T1 (638 kg/ha), T3 (513 kg/ha), T2 (447 kg/ha), et T4 (286 kg/ha). Ces résultats montrent clairement que les traitements avec un décalage défavorable à l'arachide, notamment T4 (arachide semée 4 semaines après maïs), donnent les rendements les plus faibles et sont significativement inférieurs aux traitements optimaux comme T5 (maïs semé 4 semaines après l'arachide). Cela explique que la compétition pour les ressources (lumière, nutriments, eau) limite fortement l'expression du potentiel de l'arachide lorsqu'elle est semée tard. À l'inverse, les traitements où l'arachide a une avance ou est semée simultanément (T1, T5) présentent des rendements élevés non significativement différents entre eux. Cela suggère que l'arachide bénéficie lorsqu'elle a un avantage initial sur le maïs.

Suivant le test de la plus petite différence significative, il apparaît clairement qu'il existe une différence significative entre les traitements au seuil de 5%. En culture associée, le T5 (c'est-à-dire semis décalé du maïs quatre semaines après celui de l'arachide) et T1 (semis du maïs et de l'arachide au même temps), ont donné des rendements en coques plus élevés, non significativement différents entre eux et proches de standard de la variété en culture pure en milieu paysan: 800 – 1000 kg/ha (Senasem, 2008; Reafor, 2009).

Les résultats indiquent que le rendement en gousses d'arachide est fortement influencé par le moment du semis dans l'association avec le maïs. Le rendement maximal de l'arachide est obtenu lorsque le maïs est semé 4 semaines après l'arachide (T5), ce qui confirme d'une avance dans la compétition pour les ressources. À l'inverse, le rendement est fortement réduit lorsque l'arachide est semée 4 semaines après le maïs (T4). Cela corrobore les travaux de Yusuf *et al.* (2014) qui ont montré qu'un décalage favorable au développement de l'arachide améliore sa productivité. D'autres études indiquent également que le semis simultané ou avec un léger avantage pour l'arachide réduit la compétition interspécifique, améliorant le rendement global du système (Singh et Ajeigbe, 2017).

Le décalage de semis de l'arachide, notamment 4 semaines après le maïs (T4), donne le plus faible rendement (6 gousses/pied), probablement à cause de la forte compétition imposée par le maïs déjà bien établi. Des études antérieures (Ghanbari-Bonjar et Lee, 2002) soulignent l'importance du bon étagement des cultures pour éviter l'ombrage excessif et la limitation des ressources. Les performances intermédiaires de T1 et T3 suggèrent qu'un léger décalage de maïs après arachide est moins pénalisant que l'inverse. Cela corrobore les observations de Sullivan (2003) sur l'adaptation de l'arachide aux pratiques d'interculture en zone tropicale.

Ainsi, la stratégie optimale dans la zone d'étude est de semer l'arachide en avance ou en même temps que le maïs pour maximiser son rendement.

CONCLUSION

L'objectif général de cette recherche est de préciser, dans la pratique de l'association culturale «Arachide – Maïs» dans l'interland de Gemena, le moment opportun de semis de l'une ou l'autre espèce en vue de l'obtention d'un rendement satisfaisant. Pour y parvenir, Le dispositif expérimental adopté est celui des blocs randomisés complets comprenant trois répétitions ou blocs et cinq traitements, issus de différents moments de semis dans l'association et repartis au hasard.

L'objectif des producteurs étant d'obtenir un rendement satisfaisant, Il se dégage des résultats obtenus qu'en culture associée, avec une moyenne de 705 kg/ha pour T5 (c'est-à-dire semis décalé du maïs quatre semaines après celui de l'arachide) et 638 kg/ha pour T1 (c'est-à-dire semis du maïs et de l'arachide au même temps), les deux traitements ont donné des rendements en coques proches de standard de la variété en culture pure en milieu paysan: 800 – 1000 kg/ha. Ceci confirme les deux Hypothèses de ce travail selon lesquelles: (i) le semis simultané d'arachide et de maïs a les mêmes effets bénéfiques pour l'arachide que le semis d'arachide peu de temps avant celui du maïs; (ii) le semis tardif d'arachide dans l'association influe négativement son rendement.

Ainsi, en culture associée, la stratégie optimale dans la zone d'étude est de semer l'arachide en avance ou en même temps que le maïs pour maximiser son rendement, au regard des résultats susmentionnés.

RÉFÉRENCES

- Anonyme (1991). Mémento de l'agronome, 3^e éd. Ministère de la coopération française, Paris; 1635 p.
- Aubry C., Dabat M.H., Mawois M. (2010). Fonction alimentaire de l'agriculture urbaine au Nord et au Sud: Permanence et renouvellement des questions de recherche. In ISDA 2010, 13 p, Cirad-Inra-SupAgro.
- Bosanza Z.J.B. (2021). Statistique, expérimentation et Biométrie. Notes de cours à l'usage de l'étudiant, Faculté des Sciences Agronomiques, UNIGBA et UPU.
- FAO (2010). Développer des villes plus vertes en République Démocratique du Congo. Rome, Italie, 35 p.
- FIDA (2013). Division de l'Afrique de l'Ouest et du Centre, Département de la Gestion des Programmes, République Démocratique du Congo, Programme d'appui aux pôles d'Approvisionnement de Kinshasa en Produits Vivriers et Maraîchers (Papakin). Document de conception finale de programme, Rapport principal et annexes, Rapport N° 2856-CD, 172 p.
- Ghaleb W., Ahmed L.Q., Wagner M.-H., Eprinchard-Ciesla A., Olivares-Rodriguez W.E, Perrot C., Chenu K., Norton M., escobar-Gutierrez A.J. (2022). The concept of seed germination rate and germinability: A re-evaluation for cool-season grasses. *Agronomy*, 12: 1291.
- Ghanbari-Bonjar A., Lee H.C. (2002). Intercropped wheat (*Triticum aestivum* L.) and bean (*Vicia faba* L.) as a new approach to conserve water. *Soil and Tillage Research*, 65:171–178.
- Giller K.E., Tittonell P., Vanlauwe B. (2013). Building synergies between smallholder farming systems and agronomic research. *Agricultural Systems*, 121:1–2.
- Hekimian Lethève C., Rouzière A., Schilling R., Taillez B. (2006). Les plantes oléagineuses. In Mémento de l'agronome, Montpellier, France, p 879 - 927.
- Kwatu P. (2018). Impact du précédent cultural sur le rendement des variétés améliorées d'arachide (*Arachis hypogea*): JL 24 et ICG V-SM-95525 dans l'interland de Gemena. TFC ISEA – BOKONZI, 21 p.
- Mbaye A., Moustier P. (2000). Market-oriented urban agricultural production in Dakar. In: Growing Cities, Growing Food: Urban Agriculture on the Policy Agenda: 235-256, DES, Germany.
- Mobambo K. (2013). Notes de cours de phytotechnie spéciale, 1^{er} grade Phytotechnie, Faculté des Sciences Agronomiques, Unikin, 104 p.
- Mougeot J.L.A. (2000). Autosuffisance alimentaire dans les villes: l'agriculture urbaine dans les pays du sud à l'ère de la mondialisation. In: Armer les villes contre la faim: 11-26, CRDI.
- Mucheru-Muna M., Pypers P., Mugendi D., Mugwe J., Merrckx E., Vanlauwe B. (2010). Improving maize productivity and profitability through integrated soil fertility management in Central Kenya. *Field Crops Research*, 115:13-20.
- Mukendi N.B. (2019). Présentation de l'INERA BOKETA.
- Reafor (2009). Inventaire des technologies agricoles et forestières éprouvées et prometteuses disponibles en république démocratique du congo. Projet: GCP/DR/036/EC, Programme de Relance de la Recherche Agricole et Forestière en République Démocratique du Congo.
- Rohmoser K. (1986). Manuel sur les essais au champ dans le cadre de la coopération. GTZ, Eschborn.
- Senasem (2019). Catalogue national variétal des cultures vivrières. Ministère de l'Agriculture, Kinshasa, République Démocratique du Congo.
- Senasem (2008). Catalogue variétal des cultures vivrières : maïs, riz, haricot, arachide, soja, niébé, manioc, patate douce, pomme de terre, et bananier. Ministère de l'agriculture, Kinshasa, République Démocratique du Congo, 153 p.
- Singh B.B., Ajeigbe H.A. (2017). Improved cowpea-maize production systems for the dry Savannah of West Africa. *Journal of Crop improvement*, 31: 625-629.
- Vandenput R. (1981). Les principales cultures en Afrique Centrale. Toumai, Lessafre, Bruxelles, 1257 p.
- Waele D., Sowanevelder C.J. (2001). Arachide. In Romain H. Raemaekers (ed). Agriculture en Afrique Tropicale. Bruxelles, p768 – 785.
- Yusuf A.A., Iwuafor E.N.O., Abaidoo R.C. (2014). Effect of maize-cowpea cropping system and nitrogen fertilization on productivity and sustainability in the Savannah zones of Nigeria. *African Journal of Agricultural Research*, 9:1120-1130.
- Sullivan P. (2003). Intercropping principles and production practices. ATTRA - National Sustainable Agriculture Information Service, pp.1–12.