

Détermination De La densité Optimale De Semis Sur La Productivité D'Arachide (*Arachis hypogaea L.*) En Zone Soudanienne Du Tchad

Touroungaye Goalbaye, PhD

Institut Universitaire des Sciences Agronomiques et de l'Environnement (IUSAE), Université de Sarh, B.P. 105, Sarh Tchad

Mariama Dalanda Diallo, PhD

Section Productions végétales et Agronomie, UFR des Sciences Agronomiques, de l'Aquaculture et des Technologies Alimentaires Université Gaston Berger, B.P. 234, Saint Louis Sénégal

Guiguindibaye Madjimbe, PhD

Institut Universitaire des Sciences Agronomiques et de l'Environnement (IUSAE), Université de Sarh, B.P. 105, Sarh Tchad

Ali Mahamat Zougoulou, PhD

Institut Universitaire des Sciences Agronomiques et de l'Environnement (IUSAE), Université de Sarh, BP 105, Sarh Tchad

Aliou Guisse, Prof.

Faculté des Sciences et Technique, Département de Biologie végétale Université Cheik Anta Diop, B.P. 5005, Dakar Sénégal

doi: 10.19044/esj.2017.v13n9p316

URL:<http://dx.doi.org/10.19044/esj.2017.v13n9p316>

Abstract

The objective of this work is to study the effects of seedling density on the growth and yield of the most cultivated groundnut variety in Chad. The plant material is composed of the variety Flower 11, of cycle of 90 to 100 days. The test is driven according to an experimental device in blocs of Fisher across 4 treatments and 4 repetitions. The spacings adopted are 40 cm x 20 cm, 40 cm x 15 cm, 35 cm x 20 cm, 30 cm x 25 cm and correspond respectively to the T1 densities (125,751 plants ha⁻¹), T2 (167,417 plants ha⁻¹), T3 (143,286 plants ha⁻¹), T4 (133,934 plants ha⁻¹). The T2 treatment (48.65 ± 5.16) provided the weakest number of pods followed from T3 (51.12 ± 1.73) and T4 (51.45 ± 1.76). The best number of the pods per plant was recorded on T1 (83.6 ± 11.09). The T2 (1.53 tha⁻¹ ± 0.03) recorded the weakest yield of cockles followed by T3 (1.65 tha⁻¹ ± 0.08) and T4 (1.70 tha⁻¹ ± 0.11). The best yield of cockle was observed on the T1 (2.34 tha⁻¹ ± 0.37). In relation to weight fade, the T2 (0.92 t ha⁻¹ ± 0.10) provided the

weakest yield followed by the T4 treatments ($0.97 \text{ t ha}^{-1} \pm 0.03$) and T3 ($0.10 \text{ t ha}^{-1} \pm 0.03$). The best yield was recorded on the T1 ($1.38 \text{ t ha}^{-1} \pm 0.01$). The T4 ($0.35 \text{ kg} \pm 0.03$) recorded the weakest weight of seeds followed by T1 ($0.36 \text{ kg} \pm 0.01$) and T3 ($0.36 \text{ kg} \pm 0.03$). The best weight of 1000 seeds was achieved on T2 ($0.36 \text{ kg} \pm 0.01$). T1 corresponded to $125,751 \text{ plants ha}^{-1}$, which demonstrated increased production within the conditions of this test. This is therefore recommended to the producers of the Sudanese Zone of Chad.

Keywords: *Arachis hypogaea*, Variety flower 11, Geometry of seedling, Chad

Résumé

Le présent travail a pour objectif d'étudier les effets de la densité de semis sur le rendement de la variété d'arachide la plus cultivée au Tchad. Le matériel végétal est composé de la variété Fleur 11, de cycle de 90 à 100 jours. L'essai a été conduit selon un dispositif expérimental en blocs de Fisher à 4 traitements et 4 répétitions. Les écartements adoptés sont de 40 cm x 20 cm, 40 cm x 15 cm, 35 cm x 20 cm, 30 cm x 25 cm et correspondent respectivement aux densités T1 ($125\ 751 \text{ plants ha}^{-1}$), T2 ($167\ 417 \text{ plants ha}^{-1}$), T3 ($143\ 286 \text{ plants ha}^{-1}$), T4 ($133\ 934 \text{ plants ha}^{-1}$). Les résultats ont montré que le traitement T2 ($48,65 \pm 5,16$) a le plus faible nombre des gousses par pied suivi de T3 ($51,12 \pm 1,73$) et T4 ($51,45 \pm 1,76$). Le plus grand nombre des gousses par pied a été enregistré sur T1 ($83,6 \pm 11,09$). Le T2 ($1,53 \text{ t ha}^{-1} \pm 0,03$) a enregistré le plus faible rendement en coques suivi de T3 ($1,65 \text{ t ha}^{-1} \pm 0,08$) et T4 ($1,70 \text{ t ha}^{-1} \pm 0,11$). Le meilleur rendement en coques a été observé sur le T1 ($2,34 \text{ t ha}^{-1} \pm 0,37$). Le T2 ($0,92 \text{ t ha}^{-1} \pm 0,10$) a obtenu le plus faible rendement en fanes suivi des traitements T4 ($0,97 \text{ t ha}^{-1} \pm 0,03$) et T3 ($0,10 \text{ t ha}^{-1} \pm 0,03$). Le meilleur rendement en fanes a été enregistré sur le T1 ($1,38 \text{ t ha}^{-1} \pm 0,01$). Le T4 ($0,35 \text{ kg} \pm 0,03$) a enregistré le plus faible poids en fanes suivi de T1 ($0,36 \text{ kg} \pm 0,01$) et T3 ($0,36 \text{ kg} \pm 0,03$). Le meilleur poids de 1000 graines a été obtenu sur T2 ($0,36 \text{ kg} \pm 0,01$). Le T1 correspondant à $125\ 751 \text{ plants ha}^{-1}$, a permis d'accroître la production dans les conditions de cet essai, il pourrait être recommandé aux producteurs de la zone soudanienne du Tchad.

Mots clés: *Arachis hypogaea*, Variété fleur 11, Géométrie de semis, Rendement, Tchad

Introduction

Au Tchad, l'arachide joue un rôle de plus en plus important dans les systèmes de production des cultures. C'est l'une des cultures de rente qui

accroît le revenu des producteurs par la commercialisation ou la transformation de ses produits. L'arachide est utilisée dans l'alimentation humaine, décortiquée, fraîche ou grillée. Après sa transformation, elle est consommée sous forme d'huile, de beurre ou de pâte, de confiserie ou encore de farine. L'huile de deuxième extraction est utilisée dans la fabrication des produits cosmétique et aussi comme ingrédient entrant dans la fabrication de savon. Les coques vides peuvent servir de combustible. Elles sont également utilisées comme compost. Les fanes sont utilisées comme fourrage et les résidus de pression après extraction de l'huile, appelés tourteau d'arachide, servent à nourrir les animaux d'élevage. Cependant, depuis quelques années la productivité de l'arachide ne fait que baisser dans certaines localités de la zone soudanienne du Tchad malgré le respect des itinéraires techniques par les producteurs. Des résultats de recherche sont disponibles pour la culture de l'arachide (Sène, 1987). Plusieurs études ont été menées sur la densité de semis d'arachide (Mayeux et Maphanyane, 1989) ; Shambhakar et al., 2006 ; Ahmad et Mohammad 1997 ; Tarimo (1997). Par ailleurs, la densité de semis de la variété fleur 11 d'arachide vulgarisée par l'Office National de Développement Rural (ONDR) pour la zone soudanienne au Tchad, ne semble pas répondre aux conditions pédoclimatiques actuelles. En effet, on ne sait pas exactement aujourd'hui quelle est la meilleure densité de semis afin d'améliorer la productivité de la variété Fleur 11 d'arachide très vulgarisée au Tchad. Les recherches devraient être orientées davantage sur le développement des techniques culturales appropriées pour l'augmentation des rendements des cultures, notamment la densité des semis (Taffoua et al., 2008).

L'objectif de l'étude est de déterminer la densité optimale de semis pour la variété fleur 11 d'arachide la plus cultivée dans les régions du Tchad.

Matériel et Méthodes

Site expérimental

L'expérimentation a été réalisée en juillet 2015 à l'Université de Sarh (UDS), site de Doyaba (latitude de 09,08189°N, longitude de 18,42947° E, altitude de 360 m). Le climat est de type soudanien, caractérisé par une saison sèche et chaude s'étendant de novembre à avril et une saison pluvieuse humide et chaude allant de mai à octobre. Les températures moyennes varient de 24 à 38°C. Les sols sont ferrugineux lessivés de couleur rouge, de texture uniformément argilo-sableuse à argileuse avec un pH légèrement acide en surface et très acide en profondeur (Naitorbaïdé, 2012). La végétation est caractérisée par des forêts claires et de savanes arborées dans la partie soudanienne (DREM, 1998).

Matériel

Le matériel végétal est composé de la variété Fleur onze (11) d'arachide, de cycle de 90 à 100 jours. Le rendement moyen obtenu de cette variété en culture améliorée est de 2 à 2,5 t ha⁻¹ (ONDR, 2001). Le niveau d'intensification a été amélioré (labour, sarclages, produits phytosanitaires, engrais).

Méthodes

L'essai a été conduit selon un dispositif expérimental en blocs de Fisher à quatre traitements (T1, T2, T3 et T4) avec quatre répétitions. Les écartements adoptés sont 40 cm x 20 cm, 40 cm x 15 cm, 35 cm x 20 cm, 30 cm x 25 cm et correspondent respectivement aux densités T1 (125 751 pieds ha⁻¹), T2 (167 417 pieds ha⁻¹), T3 (143 286 pieds ha⁻¹), T4 (133 934 pieds ha⁻¹). Un seul facteur a été étudié : la densité de semis.

Conduite de culture

Les parcelles élémentaires ont été labourées à une profondeur de 15 - 20 cm. Elles ont subi ensuite un hersage afin de préparer le lit de semence. Le semis a été effectué après une pluie utile d'au moins 20 mm. Pour éviter tout facteur limitant, les semences ont été traitées avec un mélange d'insecticide et de fongicide le thioral (thirame et heptachlore). Le semis a été porté sur une (1) graine, placé à une profondeur d'environ 5 cm. Un premier sarclage a été effectué le 10^{ème} jour après levée et un deuxième sarclage le 21^{ème} jour après levée. Quatre traitements T1, T2 T3 et T4 correspondant respectivement aux écartements 40 cm x 20 cm, 40 cm x 15 cm, 35 cm x 20 cm, 30 cm x 25 cm ont été adoptés. La dose d'engrais NPK (15-15-15) équivalente à 100 kg ha⁻¹ a été apportée pendant le semis (à 10 cm de la ligne de semis). Deux traitements phytosanitaires à l'insecticide (décis ou deltaméthrine à 7,5 g ha⁻¹) ont été appliqués, l'un au début de la floraison et l'autre au début de la formation des gousses. Quatre répétitions ont été mises en place, soit 4 x 4 = 16 parcelles élémentaires au total. La surface de la parcelle élémentaire a été de 8 m x 5 m = 40 m², soit une surface de 40 m² x 16 = 640 m² pour l'ensemble de parcelles expérimentales. Une bordure de 50 cm a été retenue pour le passage et un espace de 25 cm entre les parcelles.

Les paramètres calculés ou mesurés ou enregistrés.

Les paramètres agronomiques ont été portés sur les mesures de rendement en grains, rendement en fanes, poids de 1000 graines et le nombre de gousses par pied.

Analyses statistiques

Les données ont été analysées avec le logiciel SPSS (Statistical Package for Social Sciences version 16.0). Les moyennes des différents

paramètres ont été séparées par le test de comparaison multiple de Student-Newman- Keuls (SNK).

Résultats

Le nombre des gousses par pied est reporté sur la figure 1. Le traitement T2 ($48,65 \pm 5,15$) a obtenu le plus faible nombre des gousses suivi de T3 ($51,12 \pm 1,73$) et T4 ($51,45 \pm 1,76$). Le meilleur nombre des gousses par pied a été enregistré sur T1 ($83,6 \pm 11,09$).

L'analyse statistique des résultats a révélé qu'il existe une différence significative entre les moyennes des traitements du point de vue nombre de gousses par pied au seuil de 5% ($F=25,79$; $P= 0,997$).

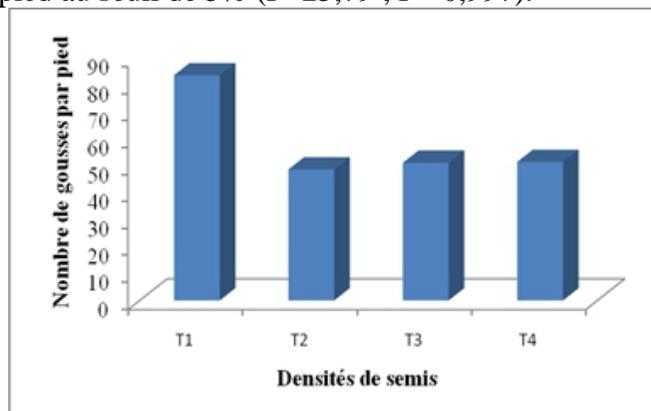


Figure 1 : Nombre de gousses par pied

Les rendements en coques sont représentés sur la figure 2. Le traitement T2 ($1,53 \text{ t ha}^{-1} \pm 0,03$) a enregistré le plus faible rendement suivi de T3 ($1,65 \text{ t ha}^{-1} \pm 0,08$) et T4 ($1,70 \text{ t ha}^{-1} \pm 0,11$). Par contre, le meilleur rendement en coques a été observé sur le traitement T1 ($2,34 \text{ t ha}^{-1} \pm 0,37$).

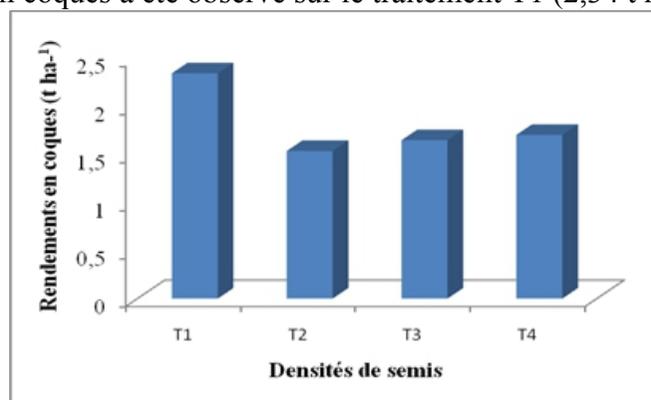


Figure 2 : Rendements en t ha^{-1} des coques d'arachide

L'analyse de variance a montré qu'il existe une différence significative entre les traitements en ce qui concerne le rendement en coques au seuil de 5% ($F= 20,34$; $P= 0,986$).

Les rendements moyens en fanes sont reportés sur la figure 3. Le traitement T2 ($0,92 \text{ t ha}^{-1} \pm 0,10$) a obtenu le plus faible rendement en fanes suivi des traitements T4 ($0,97 \text{ t ha}^{-1} \pm 0,03$) et T3 ($0,10 \text{ t ha}^{-1} \pm 0,03$), tandis que le meilleur rendement en fanes a été enregistré sur le traitement T1 ($1,38 \text{ t ha}^{-1} \pm 0,01$).

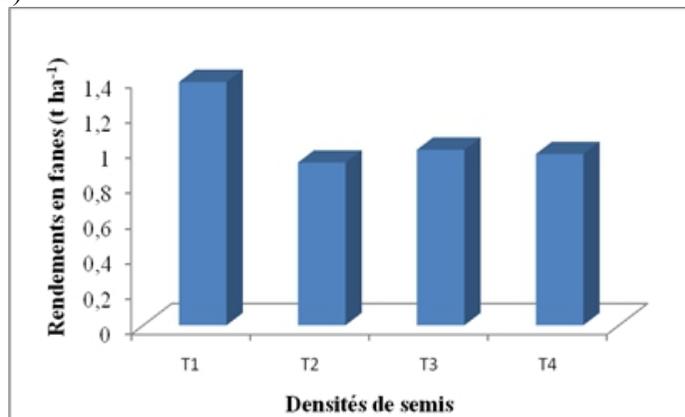


Figure 3 : Rendements en t ha⁻¹ des fanes d’arachide

L’analyse de variance a montré qu’il existe une différence significative entre les traitements du point de vue rendement en fanes au seuil de 5% ($F= 71,31$; $P= 0,998$).

La figure 4 indique le poids moyen de 1000 graines à la récolte. Le traitement T4 ($0,35 \text{ kg} \pm 0,03$) a enregistré le plus faible poids suivi de T1 ($0,36 \text{ kg} \pm 0,01$) et de T3 ($0,36 \text{ kg} \pm 0,03$). Par contre, le meilleur poids de 1000 graines est obtenu sur traitement T2 ($0,36 \text{ kg} \pm 0,01$).

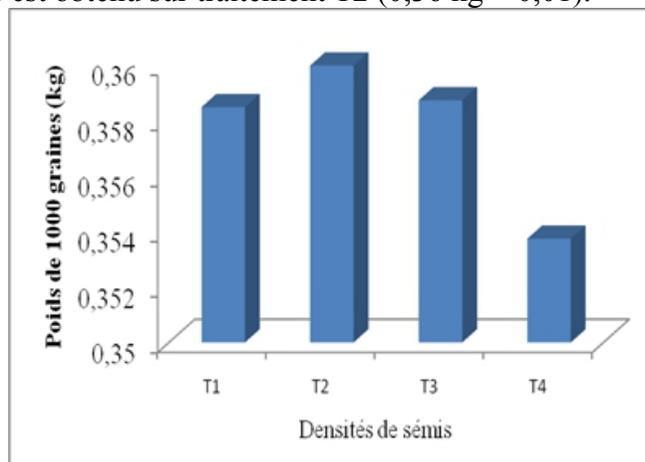


Figure 4 : poids de 1000 graines en kg

L’analyse statistique des résultats a révélé qu’il n’existe aucune différence significative en ce qui concerne le poids des graines au seuil de 5% ($F= 0,0446$; $P= 0,01$).

Discussion

L'analyse statistique des résultats a montré qu'il existe une différence significative entre les traitements en ce qui concerne le nombre des gousses par pied. En effet, les résultats obtenus au cours de notre étude montrent que l'arachide produit plus de gousses par pied avec les faibles densités de semis, ces résultats corroborent ceux obtenus par (Awal et Lija Aktar, 2015). Cependant, ces résultats ne rejoignent pas ceux obtenus par Konlan et al. (2013), Ahmad et al. (2007), Mayeux (1990), Norden et Lipscomb (1974), Duke et Alexander (1964), Carrière de Belgaric et Bour (1963) qui ont pu accroître le rendement en gousses d'arachide avec une forte densité de semis.

L'analyse de variance a révélé qu'il existe une différence significative entre les traitements en ce qui concerne le rendement en coques. En effet, les rendements en coques diminuent avec l'augmentation de la densité de semis. Ces résultats ne rejoignent pas ceux obtenus par Virender et Kandhola (2007), Abdullah et al. (2007), Virk et al. (2005), Schilling et Gibbons (2002) qui ont enregistré une augmentation de rendement avec densités de semis d'arachide élevées. Les résultats obtenus au cours de notre étude montrent que les rendements en fanes obtenus diminuent avec l'augmentation de la densité de semis. Ces résultats corroborent ceux obtenus par Konlan et al. (2013) et Giller (2001). Ces derniers ont noté à la suite de leurs travaux que l'arachide produit plus de feuilles par pied à faible densité qu'à forte densité de peuplement. Cependant, nos résultats sont contraires à ceux obtenus par Mbaye et al. (2014), qui ont rapporté que l'effet de densité optimale de semis de niébé sur la production de biomasses est négligeable.

L'analyse statistique des résultats de nos travaux a révélé qu'il n'existe aucune différence significative entre les différents traitements en ce qui concerne le poids des graines. Par contre, Yadeta (2014), Konlan et al. (2013), Sumarno et Adie (1995) ont enregistré une augmentation du poids des graines d'arachide avec des densités faibles de semis. En effet, ces auteurs ont rapporté que le semis d'arachides à faibles densités permet d'enregistrer les grains à poids élevé.

Conclusion

L'étude a pour objectif de déterminer la densité optimale de semis sur le rendement de la variété d'arachide la plus cultivée au Tchad. Par rapport aux résultats obtenus, la densité (T1) a permis d'accroître les rendements en coques et en fanes dans les conditions de l'expérimentation. Elle est bien indiquée pour la zone soudanienne du Tchad afin d'améliorer les techniques culturales et d'accroître la production d'arachide. Ainsi, la géométrie de 40 cm entre les lignes et de 20 cm sur la ligne correspondant au traitement (T1) de 125 751 pieds par hectare vulgarisée par l'ONDR reste toujours valable

pour les producteurs de la zone soudanienne du Tchad. Cependant, la forte densité (T2) a occasionné l'augmentation de rendement de l'arachide pour la plupart des études qui ont été menées antérieurement. A cet effet, elle serait aussi recommandée pour les localités à forte colonisation des pucerons (*Aphis leguminosae*) pour lutter contre la transmission du virus de la rosette.

References:

1. Abdullah T., Rahmianna A.A., Hardaningsih S., Rozi F. Increasing groundnut yield on dry land Alfisols in Indonesia, *Journal of SAT Agricultural Research*, 5 (1), 2007.
2. Ahmad N., Mohammad R., Ulas K. Evaluation of different varieties seed rates and row spacing of groundnut, planted under agro-ecological conditions of Mala Kand Division, *Journal of interacademia*, 9(4): 178-183, 2007.
3. Awal M.A, Lija Aktar. Effect of row spacing on the growth and yield of peanut (*Arachis hypogaea* L.) stands, *International Journal of Agriculture, Forestry and Fisheries* Vol. 3, N°1, PP. 7-11, 2015
4. Carrière de Belgaric R., Bour F. Le développement de la productivité de l'arachide au Sénégal, *Agriculture Tropicale*, (9) : 864-875, 1963.
5. DREM (Direction des ressources en eau et de la météorologie). Carte climatique et formations végétales du Tchad, 1998.
6. Duke G.B., Alexander M. Effects of close row spacing on peanut yield and peanut production requirements, *USDA Production Ressources Bulletin*, 77p, 1964.
7. Giller K.E. Nitrogen fixation in tropical cropping systems 2nd Edition, CABI, Wallingford, UK, 405p, 2001.
8. Konlan S., Sarkodie-Addo J., Asare E., Adu-Dapaah H., Kombiok M.J, Groundnut (*Arachis hypogaea* L) varietal response to spacing in the humid forest zone of Ghana, *ARPJ Journal of Agricultural and Biological Science*. Vol 8, N°9, 642-651, 2013.
9. Mayeux A. Effect of plant density on groundnut Yield in Botswana, 167-175, 1990.
10. Mayeux A., Maphanyane G.S., Groundnut cultivation under low rainfall conditions in Botswana In: *Proc. 3rd Reg. Groundnut Workshop for Southern Africa*, 13-18 March, Lilongwe, Malawi. International Crop Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Patancheru, India. pp. 149-155, 1989.
11. Mbaye M.S., Kane A., Gueye M., Bassène C., Diop D., Sylla S.N., Noba K, Date et densité optimales de semis du niébé en association avec le mil, *Journal of Applied Biosciences* 76 :6305-6315, 2014.
12. Naitorbaïdé M. Incidence des modes de gestion des fumures et des résidus de récolte sur la productivité des sols dans les savanes du

- Tchad, Thèse, PHD, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina-Faso, 192p, 2012.
13. Norden A.J., Lispcomb R.W. Influence of plant growth habit on peanut production in narrow rows, *Crop Science* 14: 454-457, 1974.
 14. ONDR, 2001. Office National de Développement Rural (du Tchad). Rapport de synthèse N^o1.
 15. Sène D. Aperçu des technologies agricoles disponibles au Sénégal, Rapport méthodologique, SPAAR-CIRAD, Paris, octobre 1987, 192p, 1987.
 16. Schilling R., Gibbons R. Groundnut. *The Tropical Agriculturist*. Translated by S Chater and revised by Gibbons, R. Nigam, S. and Chater, S., 2002.
 17. Shambhakar D.A., Dharme P.K., Bahale T.M., Anjali D., Surywanshi R. T., Jadhav R.B., Assessment of integrated pest Management Modules in Groundnut on farmers' fields, *International Arachis Newsletter*. (26): 31-33, 2006.
 18. Sumarno M., Adie M. Overview of groundnut on-farm research in Indonesia, *On-farm research*, 111p, 1995.
 19. Taffoua V.D., Etamé J., Din N., Nguelemani M.L.B., Eyambé Y.M., Tayou R.F., Akoa A., Effets de la densité de semis sur la croissance, le rendement et les teneurs en composés organiques chez cinq variétés de nièbé (*Vigna unguiculata L. walp.*), *Journal of Applied Biosciences*, vol 12 : 623-632, 2008.
 20. Tarimo A.J.P. Physiological response of groundnut to plant population density, *African Crop Science Journal*, 5(3): 267-272, 1997.
 21. Virender S., Kandhola S.S. Productivity of semi-spreading and bunch type varieties of groundnut as influenced by sowing dates, *Journal of SAT Agricultural Research*. 5(1), 2007.
 22. Virk A.S., Kaul J.N., Bhangoo B.S., Singh A. Influence of planting techniques and plant population on Biology and pod productivity of summer groundnut varieties, *Research on Crops*. 6(1): 173-174, 2005.
 23. Yadeta M. G. Effect of planting density on growth, yield, and yield components of groundnut (*Arachis hypogaea L.*) varieties at Abeya, Borana zone southern Ethiopia, A thesis submitted to the college of Agriculture, school of plant sciences , school of graduate studies , haramaya university, 45p, 2014.