

Effet de fumier de porc sur le rendement de deux génotypes hybrides F1 (Mongal et Thorgal) exotiques de tomate (*Solanum lycopersicum L.*) cultivées sous abri à Kisangani (RD Congo)

[Effect of pig manure on the yield of two hybrid genotypes F1 (Mongal and Thorgal) exotic tomatoes (*Solanum lycopersicum L.*) cultivated under cover at Kisangani (DR Congo)]

Jules Lokonga Okenge and Marcellin Kamara Muhuza

Département des sciences Biotechnologiques, Faculté des sciences, B.P. 2012, Université de Kisangani, RD Congo

Copyright © 2020 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: This work aims to evaluate the output of two hybrid varieties F1 Mongal (M) and Thorgal (T) of tomato (*Solanum lycopersicum L.*) Cultivated in the ground enriched by manure of pig under shelter with Kisangani. It was caused with an aim of contributing to the improvement of the productivity of tomato on the one hand and recycling of waste resulting from the breeding of pig (manure of pig) to fight against the pollution of the environment on the other hand. It ran out of the period of May until September 2016 in the enclosure of the Faculty of Science of the University of Kisangani.

To achieve this goal, an experimental culture of a device of the randomized blocks was carried out during which the observations and the analyses carried on the quantitative characters in particular the rate of lifting, the number of flowers, the number of fruits, the fruit weight, the index of the fruit shape, compartmental production and the output.

The results obtained showed that:

Section 1: Hybrid varieties F1 Mongal and Thorgal

- Compartmental production: the hybrid variety F1 Mongal cultivated in the amended ground of manure of pig was more productive (10, 22 kg) compared to the hybrid F1 Thorgal cultivated in the ground enriched by manure of pig (6, 37 kg).

- The output: the hybrid F1 Thorgal cultivated in the amended ground of manure of pig was high (3, 3 T/ha) that the hybrid F1 Mongal enriched by manure of pig (3, 19 T/ha).

Section 2: Hybrid variety F1 Mongal and its witness

- The compartmental production was higher at the hybrid F1 Mongal cultivated in the amended ground of manure of pig (10, 22 kg) compared to the hybrid pilot F1 Mongal (5, 49 kg).

- The output: the hybrid F1 Mongal cultivated in the amended ground of manure of pig (3, 19 T/ha) was higher compared to its witness (2, 99 T/ha).

Section 3: Hybrid variety F1 Thorgal and its witness

- The compartmental production at the hybrid F1 Thorgal cultivated in the amended ground of manure of pig (6, 37 kg) appeared slightly higher than at the hybrid pilot F1 Thorgal (5, 9 kg).

- The output was slightly profitable at the hybrid pilot F1 Thorgal (3, 4 T/ha) compared to the hybrid F1 Thorgal amended of manure of pig (3, 3T/ha).

The test T of student applied to the production and to the output indicates that there is not significant difference between the two hybrid varieties F1 Mongal and Thorgal (p -been worth $> 0, 05$).

The whole of these results shows that the response of two hybrid varieties F1 Mongal and Thorgal is not the same one with the application of manure of pig and consequently the hybrid F1 Mongal reacts better compared to the hybrid F1 Thorgal.

KEYWORDS: effect, manure, pig, yield, genotypes, hybrid F1, Mongal, Thorgal, exotic, tomato (*Solanum lycopersicum L.*), under cover.

RESUME: Le présent travail a pour objectif d'évaluer le rendement de deux variétés hybrides F1 Mongal (M) et Thorgal (T) de tomate (*Solanum lycopersicum L.*) Cultivées dans le sol enrichi de fumier de porc sous abri à Kisangani. Il a été suscité dans le but de contribuer à l'amélioration de la productivité de tomate d'une part et de recyclage de déchets issus de l'élevage de porc (fumier de porc) pour lutter contre la pollution de l'environnement d'autre part. Il s'est écoulé de la période de Mai jusqu'en Septembre 2016 dans l'enceinte de la Faculté des sciences de l'Université de Kisangani.

Pour atteindre cet objectif, une culture expérimentale d'un dispositif des blocs randomisés a été réalisée au cours de laquelle les observations et les analyses ont porté sur les caractères quantitatifs notamment le taux de levée, le nombre de fleurs, le nombre de fruits, le poids de fruits, l'indice de forme de fruits, la production parcellaire et le rendement.

Les résultats obtenus ont montré que:

Section 1: Variétés hybrides F1 Mongal et Thorgal

- La production parcellaire: la variété hybride F1 Mongal cultivée dans le sol amendé de fumier de porc a été plus productive (10, 22 Kg) par rapport à l'hybride F1 Thorgal cultivé dans le sol enrichi de fumier de porc (6, 37 Kg).

- Le rendement: l'hybride F1 Thorgal cultivé dans le sol amendé de fumier de porc a été élevé (3, 3 T/ha) que l'hybride F1 Mongal enrichi de fumier de porc (3, 19 T/ha).

Section 2: Variété hybride F1 Mongal et son témoin

- La production parcellaire a été supérieure chez l'hybride F1 Mongal cultivé dans le sol amendé de fumier de porc (10, 22 Kg) comparativement à l'hybride F1 Mongal témoin (5, 49 Kg).

- Le rendement: l'hybride F1 Mongal cultivé dans le sol amendé de fumier de porc (3, 19 T/ha) a été supérieur par rapport à son témoin (2, 99 T/ha).

Section 3: Variété hybride F1 Thorgal et son témoin

- La production parcellaire chez l'hybride F1 Thorgal cultivé dans le sol amendé de fumier de porc (6, 37 Kg) s'est révélée légèrement supérieure que chez l'hybride F1 Thorgal témoin (5, 9 Kg).

- Le rendement a été légèrement rentable chez l'hybride F1 Thorgal témoin (3, 4 T/ha) comparativement à l'hybride F1 Thorgal amendé de fumier de porc (3, 3T/ha).

Le test T de student appliqué à la production et au rendement indique qu'il n'existe pas de différence significative entre les deux variétés hybrides F1 Mongal et Thorgal (p-value > 0, 05).

L'ensemble de ces résultats montre que la réponse de deux variétés hybrides F1 Mongal et Thorgal n'est pas la même à l'application de fumier de porc et par conséquent l'hybride F1 Mongal réagit mieux comparativement à l'hybride F1 Thorgal.

MOTS-CLEFS: effet, fumier, porc, rendement, génotypes, hybrides F1, Mongal, Thorgal, exotiques, tomate (*Solanum lycopersicum L.*), sous - abri.

1 INTRODUCTION

La culture des variétés sélectionnées de grosses tomates étrangères importées à Kisangani est caractérisée par des faibles rendements dus à la mauvaise adaptation des variétés au climat, à leur sensibilité aux maladies et aux ravageurs.

Cependant, à Kisangani, les tomates consommées sont issues de la sélection naturelle, caractérisées par de petits fruits (variété locale) rencontrée à l'état sauvage. Cette variété s'adapte mieux à son milieu naturel et présente des bonnes qualités rustiques. Par contre, elle ne présente pas toujours les caractéristiques agronomiques, nutritionnelles et organoleptiques des variétés sélectionnées [1; 2].

Par ailleurs, les variétés étrangères de tomate, identifiées comme étant de gros fruits charnus de couleur rouge en général, attirent beaucoup l'attention de la population de Kisangani.

Actuellement les grosses tomates retrouvées au marché central de Kisangani proviennent de provinces notamment de Nord-Kivu et d'Ituri.

Les modes de culture ont évolué en particulier dans le domaine des espèces légumières avec, pour certaines, un passage de la culture de plein champ à la culture sous abri afin d'élargir la durée de l'offre pour le consommateur. C'est le cas par exemple de la tomate pour le marché de frais dont la sélection a dû répondre à cette évolution en proposant des génotypes possédant une forte croissance végétative pour assurer un bon développement reproducteur (floraison, fécondation et maturation des fruits) en conditions peu favorables de température et de lumière [3; 4; 5; 6; 7].

En effet, les variétés hybrides F1 de tomate regorgent de qualités potentielles qu'on ne retrouve pas chez les lignées pures. Cela permet l'amélioration du rendement observé chez les variétés hybrides F1 par rapport aux variétés parentales. Ainsi, les

hybrides regroupent au sein d'eux quelques avantages, bénéfiques aux sélectionneurs ou producteurs pour leur choix. Cet avantage est connu sous l'appellation « hétérosis » [8; 9; 10; 11; 12].

Ces variétés sont plus productives, plus vigoureuses et aussi plus homogènes que les variétés populations ou les lignées pures. Les hybrides F1 présentent aussi l'avantage de permettre le cumul rapide de caractères dominants favorables comme des résistances aux maladies. Ce type variétal a été adopté assez rapidement pour les espèces chez lesquelles la castration manuelle est relativement facile (l'Aubergine, le Piment, la Tomate...). De nombreux programmes se développent avec des cibles plus variées comme la résistance aux maladies, l'amélioration des qualités gustatives et nutritionnelles, l'adaptation aux conditions de milieu défavorables (sel, sécheresse, froid), la production de substances diverses, métabolites ou protéines d'intérêt thérapeutique [13; 14; 16]. Le rendement dépend en grande partie des conditions environnementales auxquelles est soumise la plante, que ce soit au cours de son développement végétatif (développement des tiges et feuilles) ou lors de la mise en place de ses organes reproducteurs.

La fertilisation minérale ou organique a pour but d'apporter le complément nécessaire à la fourniture du sol en vue de répondre aux besoins physiologiques des plantes pour une croissance et un développement optimum [17; 18; 19; 20].

Le développement croissant des pratiques culturales toujours plus respectueuses de l'environnement (agriculture biologique, agriculture raisonnée) nécessite des engrais et amendements adaptés.

Le changement climatique en cours va augmenter les risques de sécheresse pour les agricultures les plus vulnérables. La conséquence majeure du changement climatique pour les agricultures tropicales sera l'accroissement des risques de sécheresse. Ses effets sur l'agriculture sont déjà observables: avancement avéré des dates de floraison en verger, de moisson... Cette augmentation des températures a des effets directs sur la demande en eau (augmentation de la demande évaporative par accroissement du déficit de saturation de l'air), et des effets indirects par des impacts sur le cycle de développement des cultures (allongement de la période de végétation d'espèces pérennes et raccourcissement du cycle d'espèces annuelles [16; 21; 22; 23; 24; 25]. D'où la nécessité d'envisager la culture sous abri pour lutter contre la sécheresse. Et les systèmes agricoles basés sur la protection de l'environnement utilisant les fertilisants organiques.

Dans le cadre de ce travail, nous nous sommes assigné l'objectif d'évaluer la réponse des variétés hybrides F1 de tomate (MONGAL et THORGAL) à l'application de fumier de porc.

De cet objectif général, ressort l'objectif spécifique ci-après: déterminer le cultivar F1 de tomate qui répond le mieux à l'application de fumier de porc.

Le but poursuivi par ce travail est l'amélioration de la production de tomate. Et pour ce qui concerne son intérêt, il s'agit du recyclage de déchets issus d'autres activités agricoles (élevage de porc), ce qui permet d'éviter la pollution de l'environnement.

L'intérêt d'une telle pratique consiste à la valorisation de toutes sortes de matière organique qui sont considérées comme des déchets et aussi de pouvoir mettre en culture des terres très peu fertiles.

2 MATERIEL ET METHODE

2.1 MATERIEL VEGETAL

Les variétés hybrides F1 Mongal (M) et Thorgal (T) de tomate (*Solanum lycopersium L.*) ont été retenues comme matériel végétal pour cette étude.



Fig. 1. Variété hybride F1 MONGAL



Fig. 2. Variété hybride F1 THORGAL

2.2 METHODE

2.2.1 PRÉPARATION DU TERRAIN

Le champ expérimental ayant servi dans cette étude a été établi dans l'enceinte de la Faculté des sciences suivant un dispositif des blocs randomisés comportant 6 parcelles, pour chaque variété hybride contenant 16 plants par parcelle avec 3 répétitions par traitement (hybride). Les parcelles ayant chacune une surface de 2 × 2 m soit 4 m².

Le semis a été réalisé à la date du 02 Mai 2016 dans un germoir-pépinière abrité de 2 m de longueur et 1, 20 m de largeur. Cela a été précédé par l'enrichissement du germoir-pépinière de fumier de porcs et la construction d'un ombrage à l'aide de rameaux de palmier (*Elaeis guineensis*). Les graines ont été semées à une profondeur d'environ 1 cm et recouvertes d'un sol fin [26; 27]. Au total, 130 graines ont été semées dans le germoir-pépinière pour chaque hybride F1. Après 30 jours, les plantules avaient une hauteur d'environ 15 cm et le repiquage au champ avait eu lieu. Le champ destiné à recevoir les plantules avait été préalablement aménagé avec ombrage. L'enrichissement du sol avait été fait à l'aide de fumier de porc à raison de deux seaux de l'ordre de 3 litres. Les écartements entre les plantules ont été de 50×50 cm.

Les opérations culturales avaient portées essentiellement sur le binage de sol tous les 10 jours, l'arrosage régulier, le sarclage régulier et le tuteurage à l'aide des échelas en bois.

2.2.2 OBSERVATIONS

Les observations ont été portées sur le rythme de croissance, les nombres de fleurs et de fruits et la caractérisation des fruits. Le rythme de croissance a été évalué tous les 15 jours à partir de la mise en place. Les nombres de fleurs et de fruits ont été comptés. La caractérisation des fruits a été réalisée au laboratoire. Pour chaque fruit, les observations suivantes ont été effectuées:

- La couleur du fruit;
- Le nombre de loges séminales;
- Le poids du fruit;
- La hauteur et largeur du fruit;
- Le nombre total de graines, comprenant celui de graines bien développées (ou formées) et mal développées (ou mal formées);
- L'indice de forme (IF) [1; 15; 28].

La couleur des fruits a été observée à l'œil nu. Le poids des fruits était obtenu à l'aide de la balance de précision de marque Kern. Le nombre de loges séminales a été compté après la coupe transversale du fruit. La hauteur et largeur ont été mesurées par un pied à coulisse. Le nombre de graines était compté après rouissage pendant au moins 24 heures dans le tube à essai. La forme de fruit a été déterminée par l'indice de forme (I.F) obtenu par la relation suivante:

$$I. F. = \frac{\text{Hauteur du fruit}}{\text{Diamètre du fruit}} \quad [1; 15; 28; 29]$$

Ainsi, les fruits ont été groupés en trois séries:

- Fruits ronds: $0,80 < I.F. < 1,20$;
- Fruits aplatis: $I.F. < 0,8$;
- Fruits allongés: $I.F. > 1,20$

2.2.3 ANALYSE STATISTIQUE DES DONNÉES

Les données obtenues ont été traitées dans les programmes Microsoft Office Excel 2007 ainsi que le Logiciel R 2.10.

Le coefficient de variation (C.V) aussi appelée « dispersion relative » par rapport à l'écart-type qui est une dispersion absolue était obtenue à partir de la relation suivante:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100 \quad [30]$$

Pour interpréter ces coefficients, nous avons pris comme référence les seuils de 15% et de 30% proposés par Dagnelie [30]. Ainsi, si:

- $CV \leq 15\%$: la dispersion était faible, cela veut dire qu'il n'existe pas de disparité entre les variables considérées;
- $15 \leq CV \leq 30\%$: il y avait la dispersion, mais cela n'était pas significative;
- $CV > 30\%$: la dispersion était très forte.

Le rendement a été déterminé par extrapolation.

L'évaluation des hybrides F1 est illustrée par la figure 3.

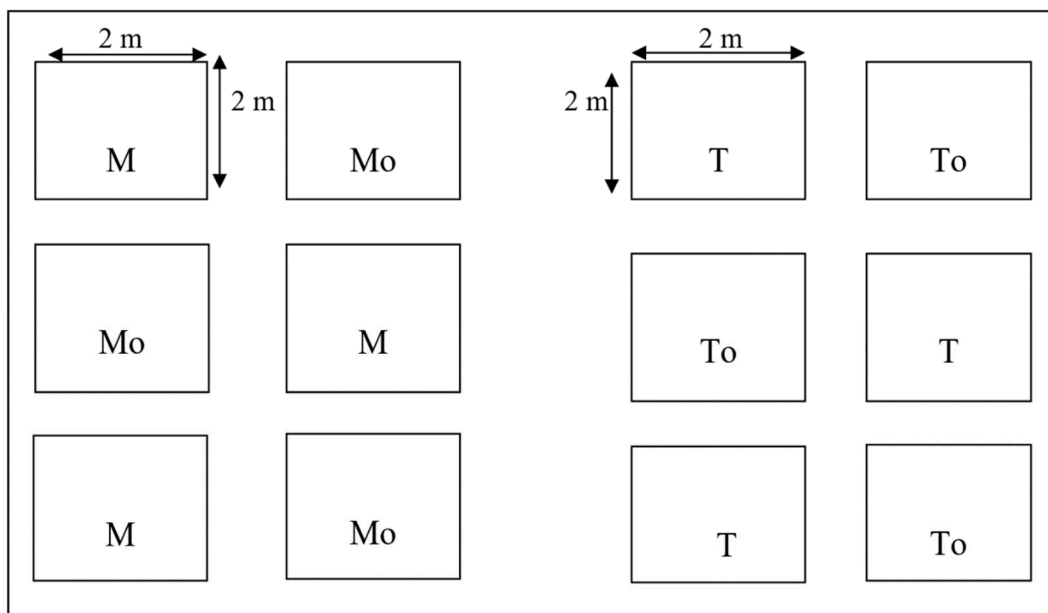


Fig. 3. Dispositif des blocs randomisés pour l'évaluation de ces deux variétés hybrides F1

Légende

- M= hybride sur fumier de porc;
- Mo= hybride témoin (bloc sans fumier de porc);
- T= hybride amendé de fumier de porc;
- To= hybride témoin.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats des différentes observations et analyses effectuées au cours de l'évaluation de deux variétés hybrides F1 de tomate sont représentés par les figures 4 à 27 et par le tableau 1.

3.1 LES CARACTÈRES QUANTITATIFS DES HYBRIDES F1 MONGAL ET THORGAL

3.1.1 LEVÉE DE PLANTES

La levée de plantes de variétés hybrides F1 (Mongal et Thorgal) est représentée par la figure 4.

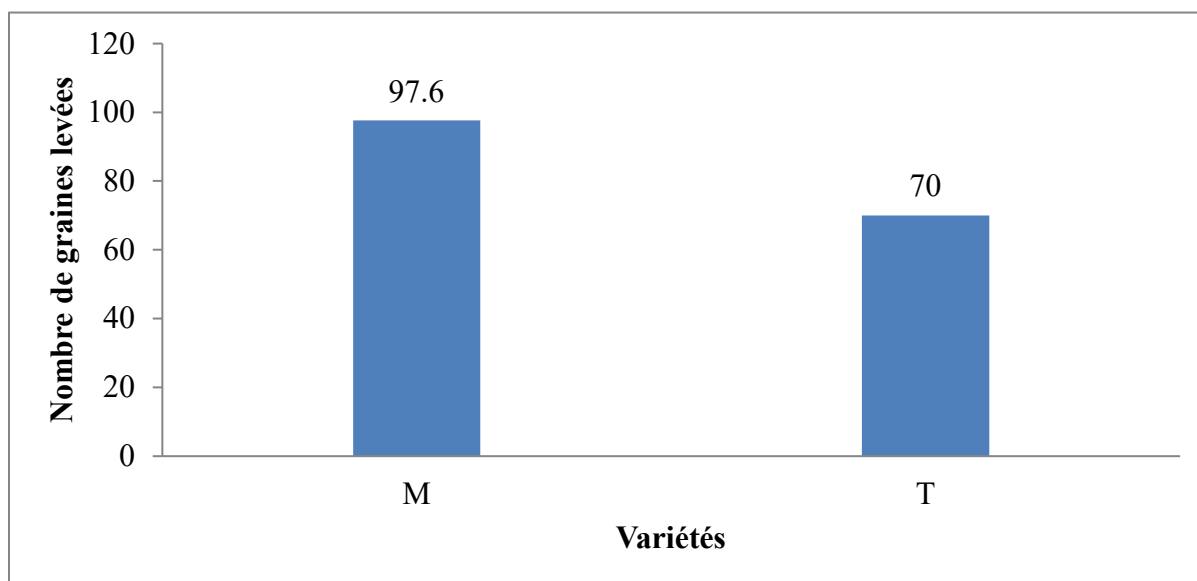


Fig. 4. Levée de plantes de variétés hybrides F1 M et T

Légende: M = hybride F1 M avec fumier de porc et T = hybride F1 T avec fumier de porc

Il ressort de cette figure 4 que la levée a été plus élevée chez la variété hybride F1 M (97,6%) que chez l'hybride F1 T (70%).

Par rapport aux résultats de [15], qui a obtenu chez la variété étrangère ROMA (57%), nous remarquons que la levée chez les variétés hybrides F1 M et T est supérieure comparativement à la variété étrangère ROMA. Ces écarts seraient dus aux génotypes utilisés et aux conditions du milieu.

La durée de levée de plantes de deux variétés hybrides F1 M et T est représentée dans la figure 5.

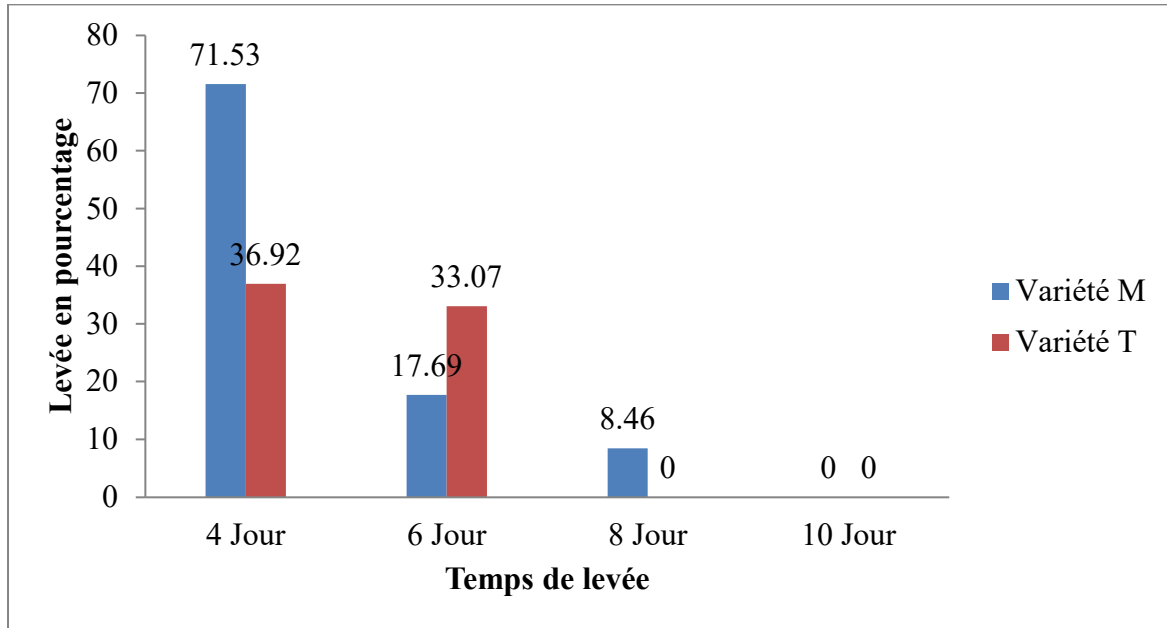


Fig. 5. Temps de levée de variétés hybrides F1

L’observation de cette figure 5 montre que la levée a été plus élevée au 4^{ième} jour chez la variété hybride F1 M (71, 53 %) et chez l’hybride F1 T (36, 92%). Par ailleurs, la levée est plus faible au 8^{ième} jour chez l’hybride F1 M (8, 46%) et T (0%).

En confrontant nos résultats avec ceux de [15], qui a trouvé la levée plus élevée au 5^{ième} jour chez la variété hybride F1 I (64%) et au 10^{ième} jour plus faible chez l’hybride F1 I (0%). Il s’en suit que la durée de levée des plantes se diffère de génotypes et du milieu de culture.

3.1.2 TAUX DE MORTALITÉ DE PLANTES

Le taux de mortalité des plantes après transplantation est représenté dans la figure 6 ci-dessus:

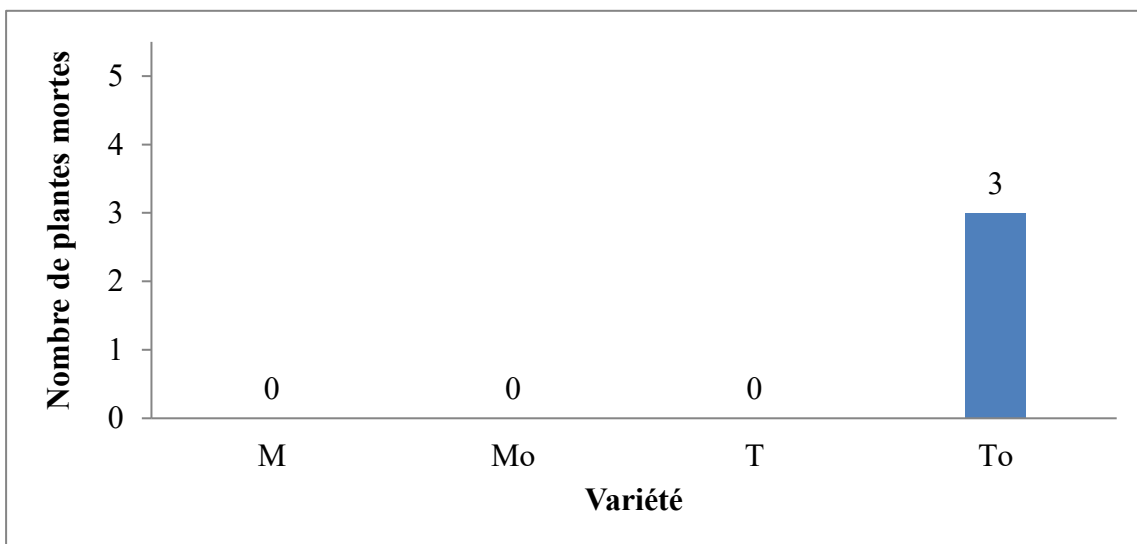


Fig. 6. Taux de mortalité de variétés hybrides F1 M et T

Légende: M = Variété hybride F1 Mongal cultivée dans le sol amendé de fumier de porc, Mo = Variété hybride F1 Mongal (témoin), T = Variété hybride F1 Thorgal cultivée dans le sol amendé de fumier de porc, To = Variété hybride F1 Thorgal (témoin).

L'analyse de cette figure 6 indique que le taux de mortalité le plus élevé a été observé chez la variété hybride F1 To (3%) par rapport aux variétés hybrides F1 M, Mo et T (0%).

3.1.3 TAILLE MOYENNE DES PLANTES

Les tailles moyennes de deux variétés hybrides F1 M et T sont représentés dans la figure 7 ci-dessous:

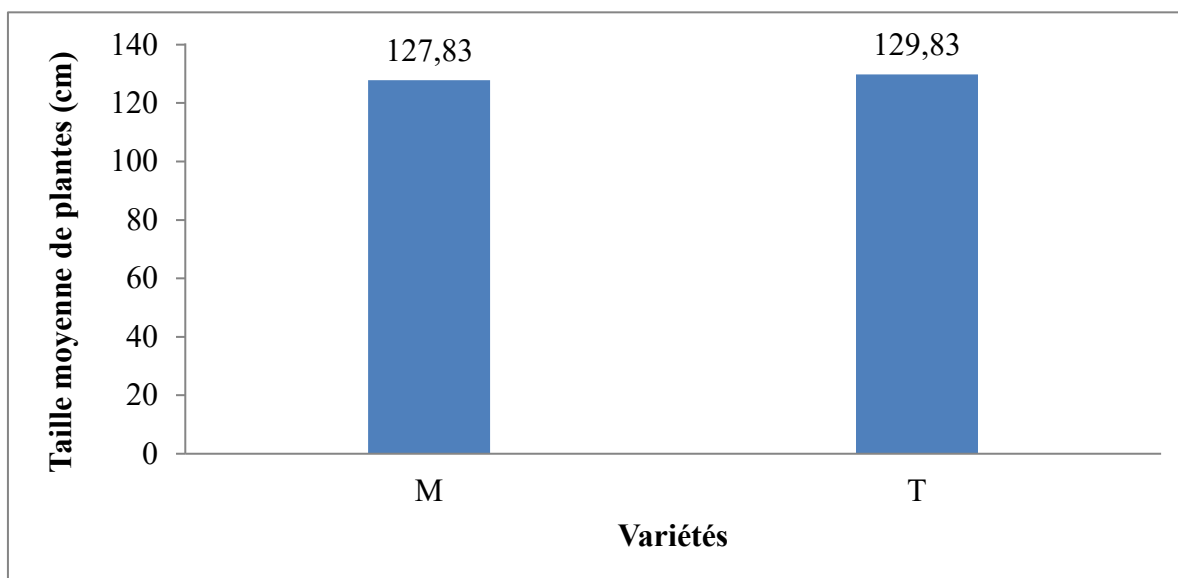


Fig. 7. Taille des plantes de variétés hybrides F1 M et T

Il ressort de cette figure 7, que la taille moyenne a été élevée chez la variété hybride F1 T (129, 83 cm) et la moins élevée chez l'hybride F1 M (127, 83cm). Le test statistique de student montre qu'il n'existe pas une différence significative ($p\text{-value} = 0,97 > 0,05$).

En rapport avec les résultats de [31], qui ont obtenu de tailles moyennes de (15, 6 cm), (15, 9 cm), (16, 1 cm), (29, 7 cm) et (29 cm) respectivement pour les variétés Lucy, Roda Compacta, Sunray, Hollande 60 et Bigo. Il s'en suit que les hybrides F1 (M et T) sont plus hauts. Ces différences de tailles des plants peuvent être attribuées aux constitutions alléliques des variétés et aux facteurs environnementaux.

3.1.4 NOMBRE MOYEN DE FLEURS

Le nombre moyen de fleurs par plante de variétés hybrides F1 M et T est représenté par la figure 8.

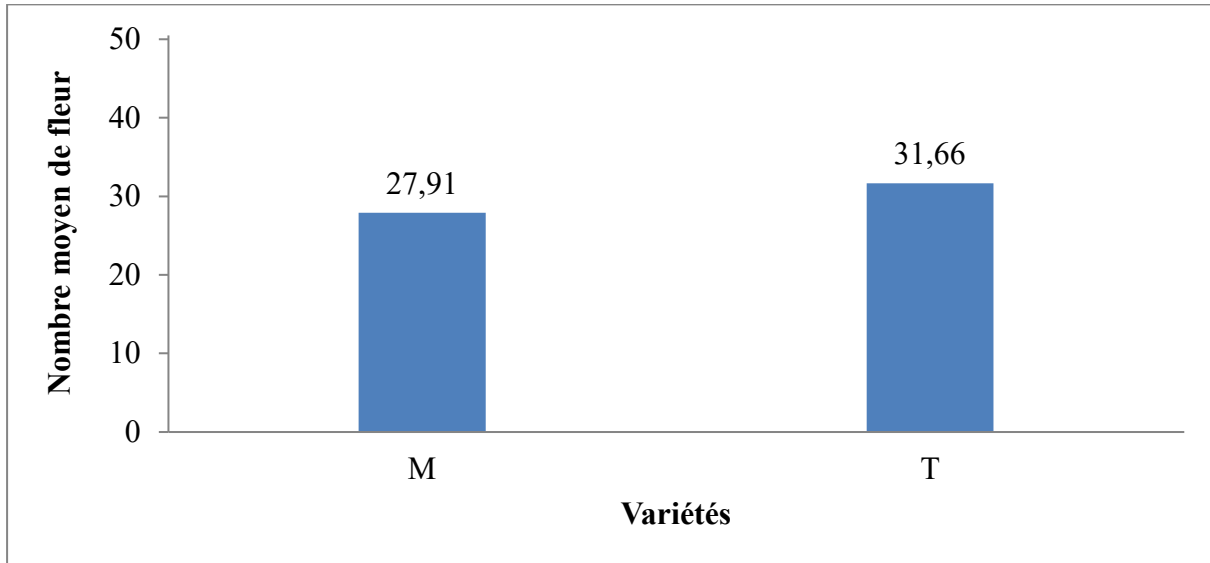


Fig. 8. Nombre moyen des fleurs par plante de variétés hybrides F1 M et T

La lecture de cette figure 8 montre que le cultivar T a produit plus de fleurs (31, 66 fleurs par rapport à la variété M (27, 91fleurs). Le test de student appliqué à ces résultats ne révèle pas de différence significative entre les deux hybrides F1 M et T (p-value= 0, 16 > 0, 05).

En comparant nos résultats avec ceux obtenus par [32]: 9, 05 fleurs en moyenne chez les parents et 6, 86 fleurs chez les hybrides F1. Il se dégage que les hybrides F1 (M et T) ont produit plus de fleurs. Ces écarts peuvent s’expliquer par les génotypes des variétés et les pratiques culturales.

3.1.5 NOMBRE MOYEN DE FRUITS

Le nombre moyen de fruits par plante de variétés hybrides F1 M et T est représenté dans la figure 9.

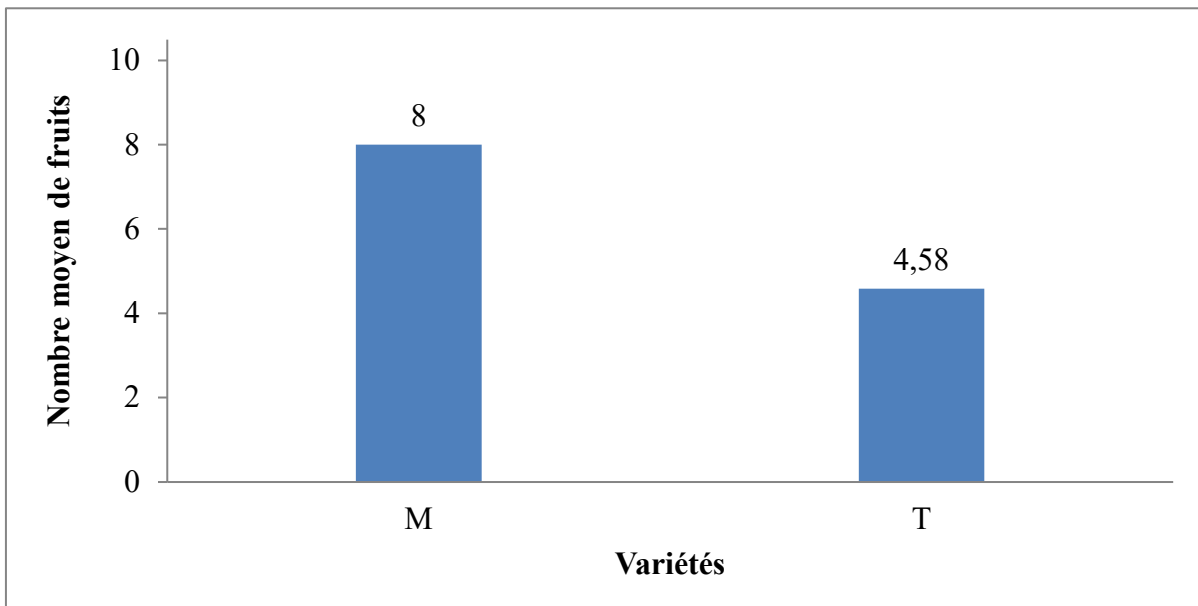


Fig. 9. Nombre moyen de fruits par plante de variétés hybrides F1 M et T

Il ressort de cette figure 9, que le nombre moyen le plus élevé a été observé chez le cultivar M (8 fruits), et vient ensuite T (4, 58 fruits). Ces valeurs numériques moyennes soumises au test statistique de student indique qu'il n'existe pas une différence significative ($p\text{-value}=0,21 > 0,05$).

En nous référant aux résultats de [32], qui ont obtenu en moyenne 2,9 fruits pour les parents et 2,79 fruits pour les hybrides F1. Il se révèle que nos plantes hybrides F1 (M et T) ont noué plus de fruits. Ces différences peuvent être dues aux pratiques culturales et aux caractéristiques génétiques des variétés.

3.1.6 POIDS MOYEN DE FRUITS

Le poids moyen de fruits de variétés hybrides F1 M et T est représenté dans la figure 10 suivante:

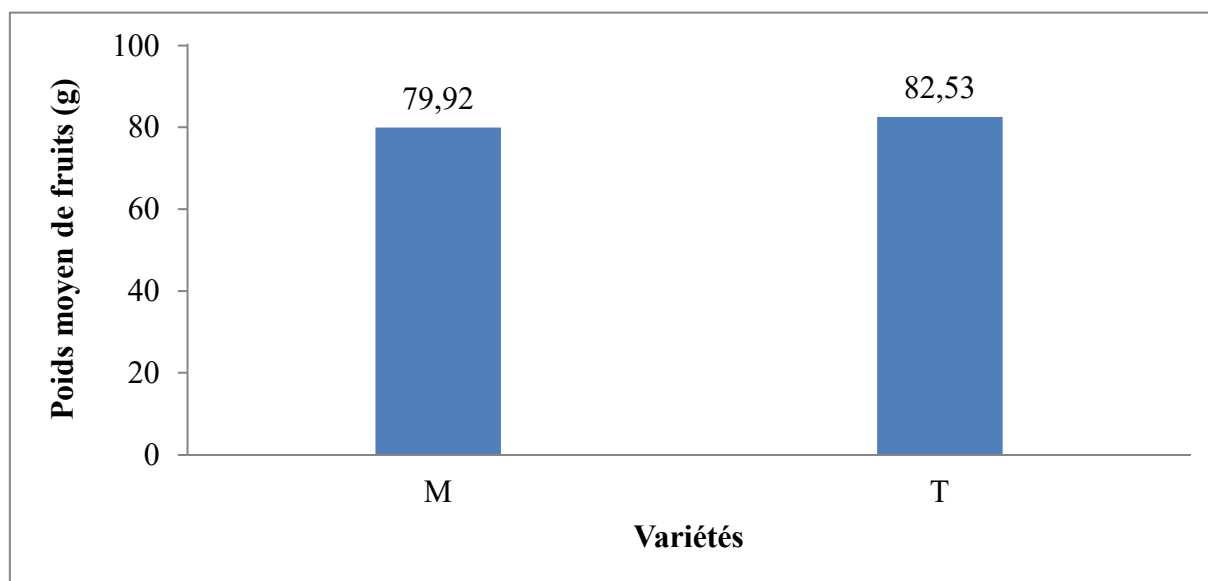


Fig. 10. Poids moyen de fruits de variétés hybrides F1 M et T

Il ressort de cette figure 10, que le poids moyen de fruits a été élevé chez l'hybride T (82,53 g) et faible chez l'hybride F1 M (79,92 g). Le test de student effectué au logiciel R.2.10 n'a pas montré une différence significative ($p\text{-value} = 0,37 > 0,05$).

En confrontant nos résultats avec ceux de [33], il s'en suit que nos fruits sont plus lourds que les fruits des variétés Cervil (5,5 g), Clémentine (5 g), Micro-Tom (<5 g), Gold Nugget (12 g), Wva (7 g), Sweeti (12 g), Vesuvio (43 g), M-82 (70 g), et plus légers que les fruits de Levovil (140 g), Apeline (200 g). Ces écarts seraient attribués aux génotypes des variétés utilisées et aux conditions expérimentales de culture.

3.1.7 INDICE DE FORME DE FRUITS

L'indice de forme des fruits des hybrides F1 M et T est représenté dans la figure 11.

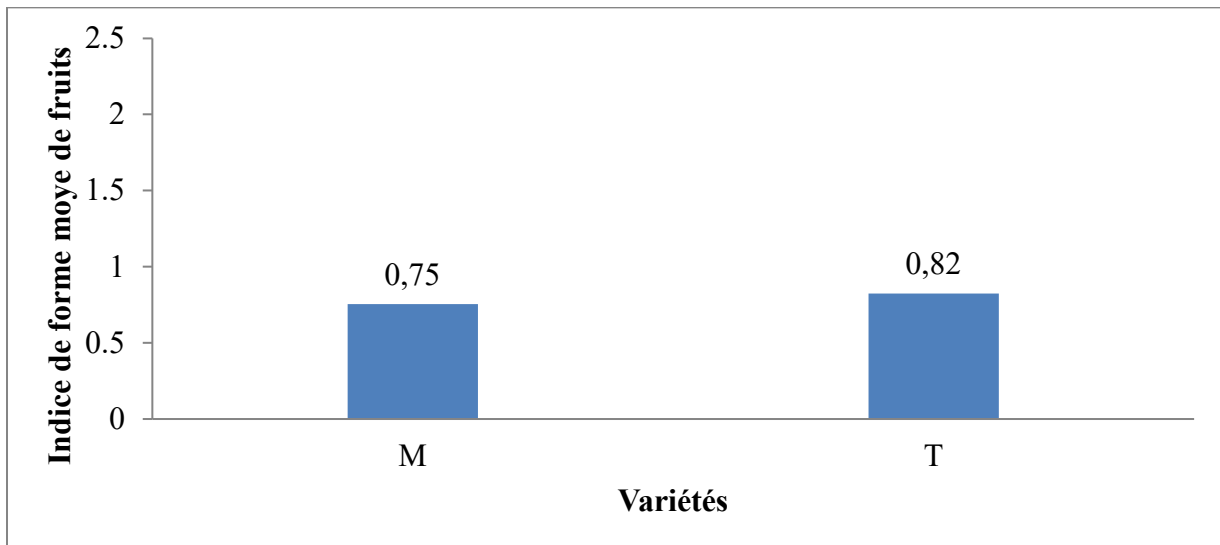


Fig. 11. *Indice de forme des fruits de variétés hybrides F1 M et T*

L'observation de cette figure 11, indique que les fruits des hybrides F1 M ont un indice de forme (0, 75), et par conséquent sont aplatis. Par ailleurs, les fruits des hybrides F1 T sont de forme ronde (0, 82). Ces valeurs sont conformes à l'échelle de [27].

En comparant nos résultats avec ceux de [15] qui a observé la valeur (0, 94) pour la forme ronde de la lignée mâle (P1) du groupe 8. Nos résultats se trouvent dans la même fourchette.

3.1.8 PRODUCTION PARCELLAIRE

La production parcellaire de variétés hybrides F1 M et T est reprise dans la figure 12:

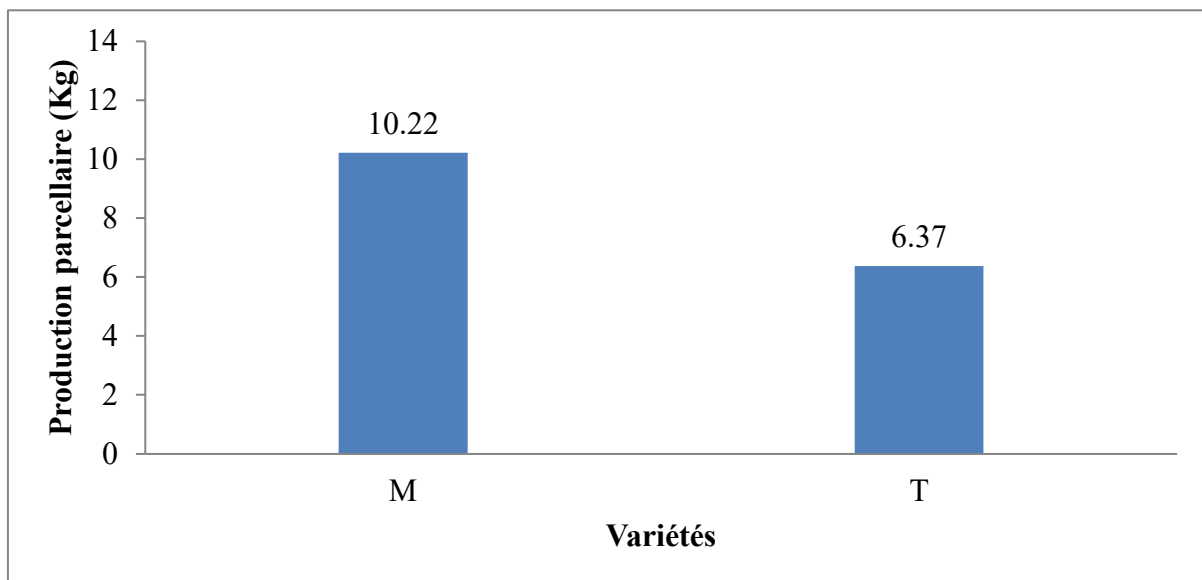


Fig. 12. *Production parcellaire (en kilogramme) pour 16 plants*

L'observation de la figure 12 révèle que la production parcellaire a été plus élevée chez la variété hybride F1 M (10, 22 Kg) par rapport à l'hybride F1 T (6, 37 Kg).

En se référant aux résultats de [15], qui a obtenu chez le parent mâle Roma P1 et femelle Violet-allongé P2 (0, 5 Kg) du groupe 10, il se dégage que les hybrides F1 M et T sont plus productifs comparativement aux parents P1 et P2. Ces écarts seraient dus aux variétés et aux conditions du milieu.

3.1.9 RENDEMENT

Le rendement de variétés hybrides F1 M et T est représenté dans la figure 13.

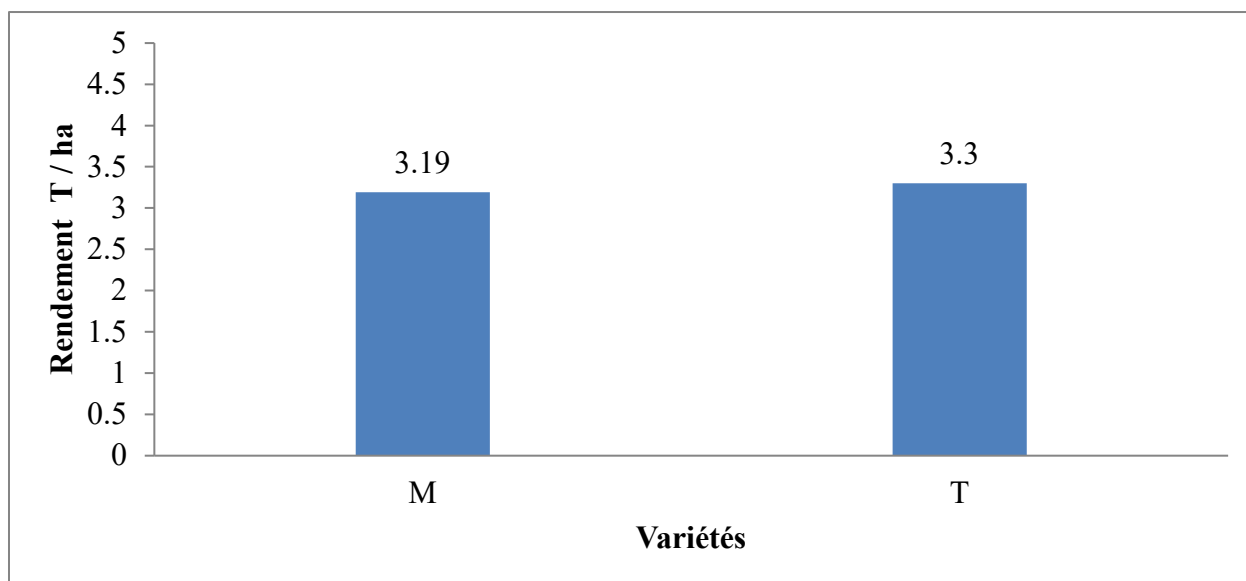


Fig. 13. Rendement parcelaire des hybrides F1 M et T

Légende:

- T = tonne
- Ha = hectare

Il ressort de cette figure 13 que le rendement a été supérieur chez l'hybride F1 T (3, 3 T/ha) par rapport à la variété hybride F1 M (3, 19 T/ha).

3.2 CARACTÈRES QUANTITATIFS DE L'HYBRIDE F1 MONGAL (M) ET SON TÉMOIN (Mo)

3.2.1 TAILLE MOYENNE DE PLANTES

Les tailles de plantes de variétés hybrides F1 M et Mo sont représentées dans la figure 14.

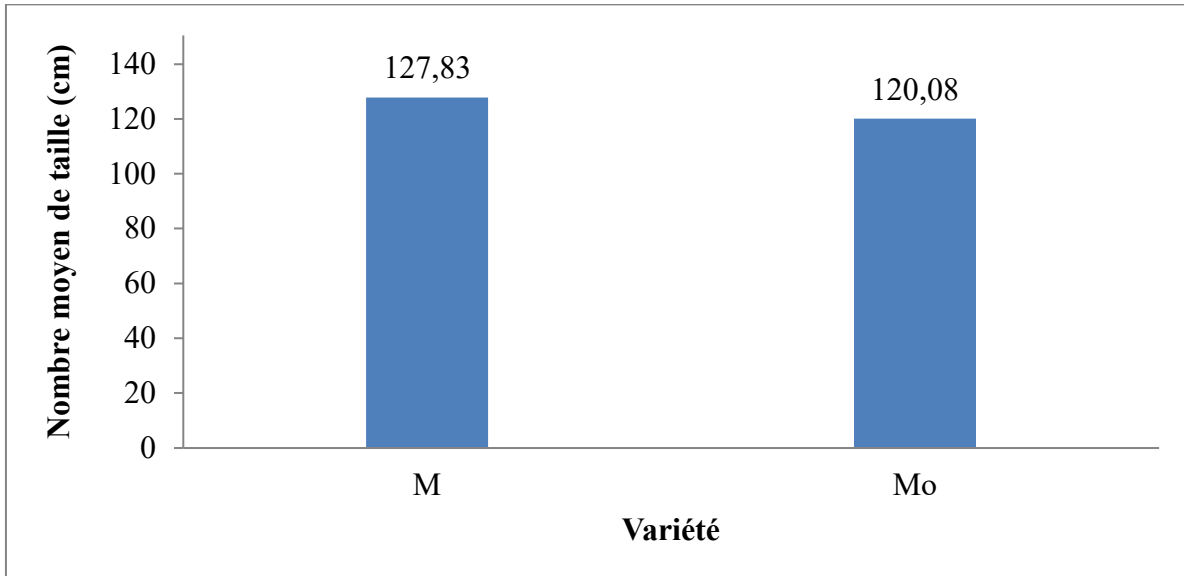


Fig. 14. Taille moyenne de plantes de la variété hybride F1 M

L'examen de cette figure 14, montre que la variété M cultivée dans le sol enrichi de fumier de porc a présenté la taille moyenne la plus élevée (127, 83cm) par rapport au témoin (120, 08 cm). Le test de student révèle qu'il n'existe pas une différence significative ($p\text{-value} = 0,40 > 0,05$).

En comparant la taille de nos plants de tomate avec celle trouvée par [1], pour la variété hybride F1 du groupe 7 (95, 66cm), il ressort que l'hétérozygote F1 M et son témoin ont présenté des tailles supérieures. Ces différences de tailles seraient dues aux variétés et aux conditions d'expérimentation.

3.2.2 NOMBRE MOYEN DE FLEURS DES PLANTES

Le nombre moyen des fleurs par plante de la variété hybride F1 M est représenté dans la figure 15:

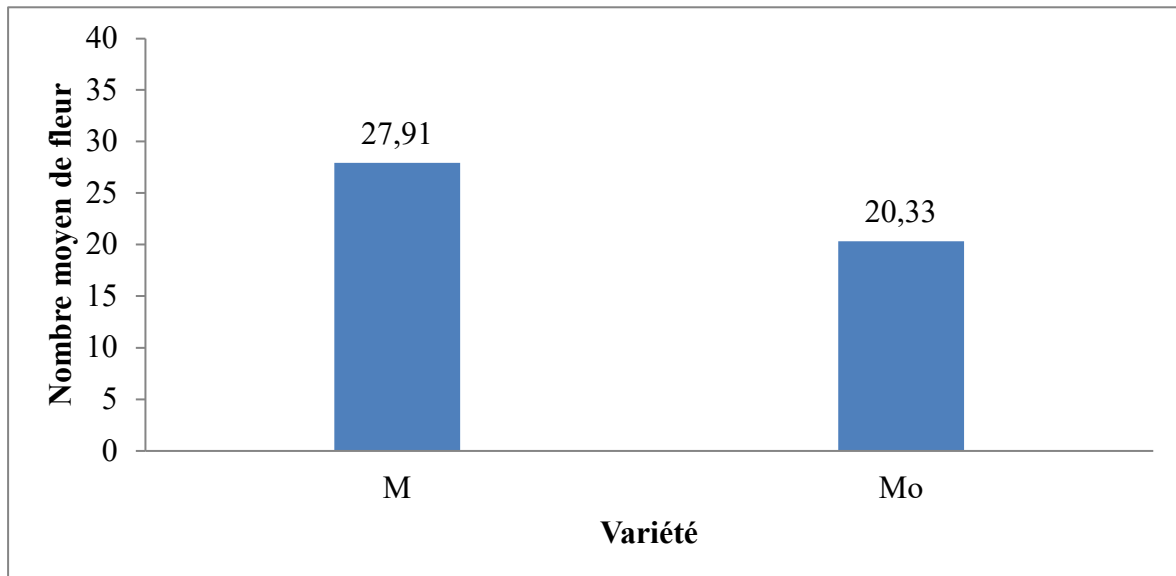


Fig. 15. Nombre moyen des fleurs de plante de la variété hybride F1 M et Mo

De cette figure 15 ressort que la variété M a formé le nombre moyen le plus élevé de fleurs (27, 91fleurs) par rapport à son témoin Mo (20, 33 fleurs). Le test de student effectué par le logiciel R.2.10 montre qu'il n'existe pas une différence significative ($p\text{-value} = 0,28 > 0,05$).

Par rapport aux résultats de [15], qui a trouvé chez la variété hybride F1 du groupe 9 (40, 2 fleurs), nous remarquons que l'hybride F1 du groupe 9 est supérieur comparativement à l'hybride F1 M et son témoin.

3.2.3 NOMBRE MOYEN DE FRUITS DES PLANTES

Le nombre moyen de fruits des plantes de la variété hybride F1 M et son témoin est représenté dans la figure 16.

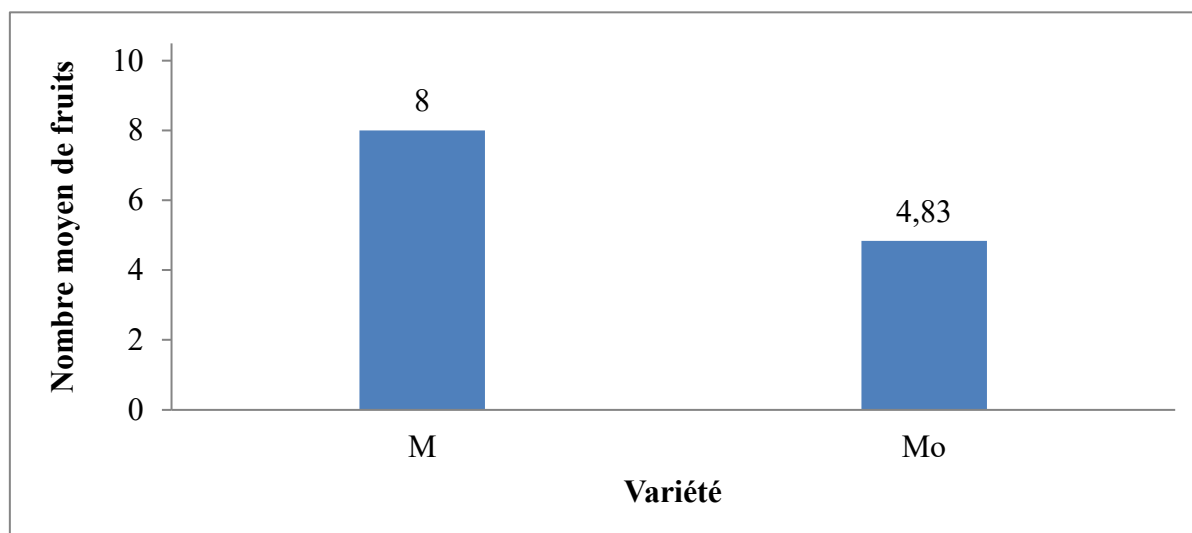


Fig. 16. Nombre moyen de fruits des plantes de la variété hybride F1 M et son témoin

Il ressort de cette figure 16 que le nombre moyen de fruits est plus élevé chez M cultivée dans le sol enrichi (8 fruits) que chez le témoin Mo (5 fruits). Le test de comparaison de student montre qu'il n'existe pas une différence significative ((p-value= 0, 26 > 0, 05).

En nous référant aux résultats obtenus par [15], pour les lignées parentales mâle Rouge-allongé P1 (21, 03 fruits) et la femelle Violet-aplati P2 (27, 33fruits) et l'hybride F1 (47, 97 fruits) du groupe II, il s'en suit que les lignées parentales P1 et P2 ainsi que l'hybride F1 du groupe II ont produit plus de fruits comparativement aux hybrides F1 M et T. Ces écarts s'expliqueraient par le génotype des variétés d'une part et par les conditions du milieu d'autre part.

3.2.4 POIDS MOYEN DE FRUITS

Le poids moyen de fruits de l'hybride F1 M et son témoin est représenté dans la figure 17:

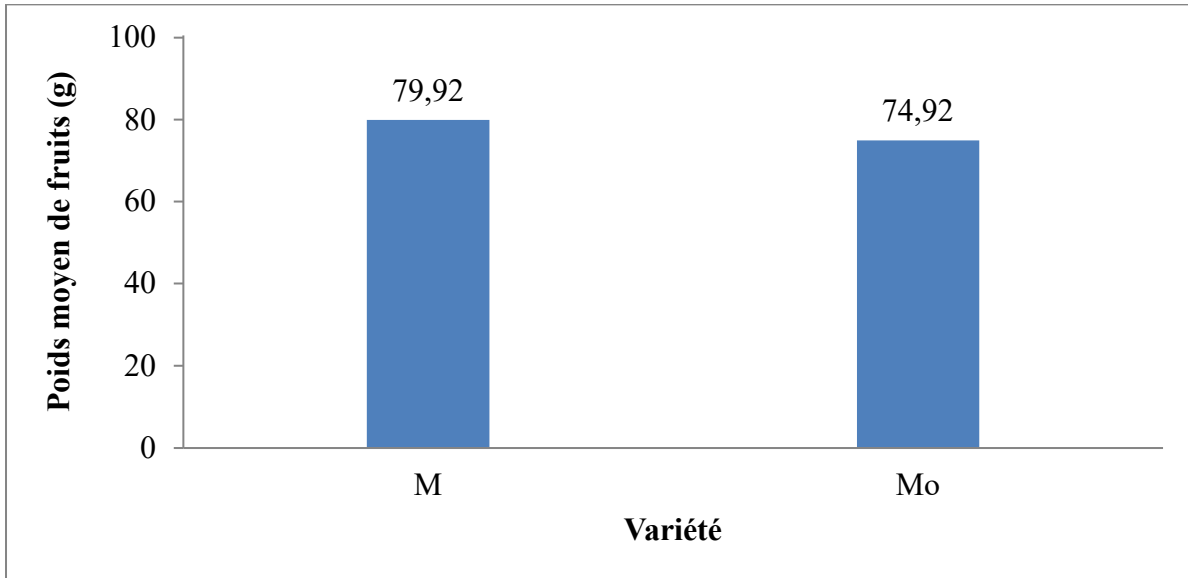


Fig. 17. Poids moyen de fruits de la variété hybride F1 M et son témoin (Mo)

La lecture de cette figure 17, montre que les fruits de l'hybride F1 M cultivé dans le sol enrichi de fumier de porc ont été plus lourds que ceux du témoin (Mo). Ces valeurs moyennes de poids soumises au test statistique de student indique qu'il n'existe pas une différence significative ($p\text{-value} = 0,61 > 0,05$).

En comparant nos résultats avec ceux de [15], qui a trouvé pour le parent mâle Violet-allongé P1 (11, 72 g) et la femelle Rouge-rond P2 (12, 25 g), ces résultats montrent que les hétérozygotes F1 sont plus supérieurs par rapport aux lignées parentales P1 et P2. Cela s'expliquerait par la vigueur hybride observée chez les hétérozygotes.

3.2.5 INDICE DE FORME DE FRUITS

L'indice de forme des fruits des hybrides F1 M et Mo est représenté dans la figure 18.

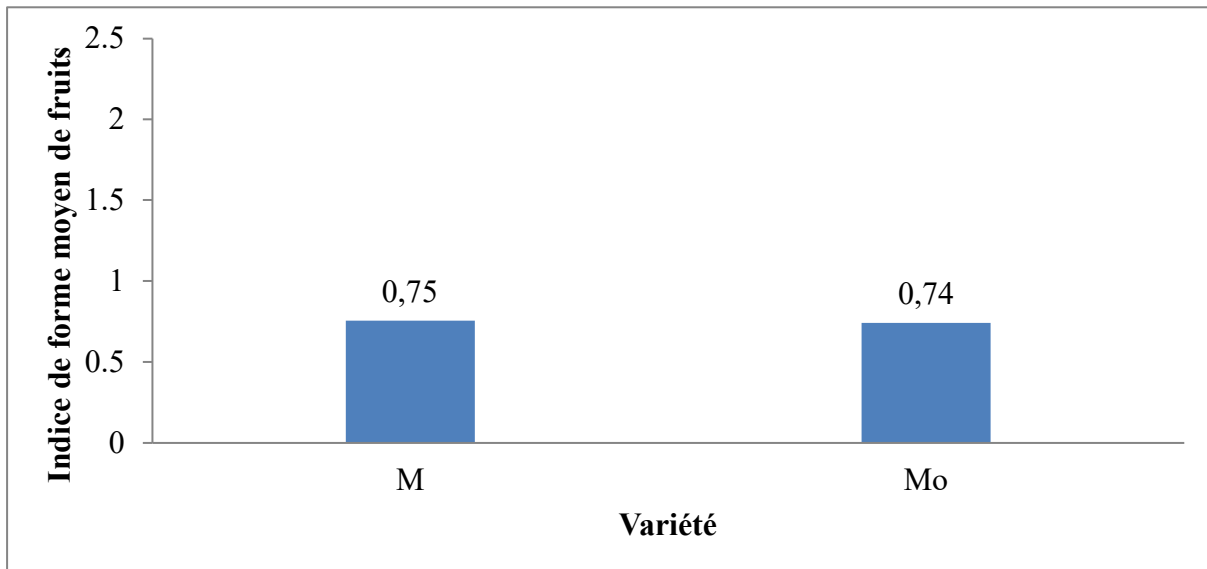


Fig. 18. Indice de forme de fruits de l'hybride F1 M et Mo

L'analyse de cette figure 18 révèle que les fruits de plantes de l'hybride F1 M et son témoin (Mo) ont présenté d'indice de forme 0,75 et 0,74 respectivement. Ces résultats coïncident avec la forme aplatie ($IF < 0,8$).

3.2.6 PRODUCTION PARCELLAIRE

La production parcellaire des hybrides F1 M et Mo est illustré dans la figure 19:

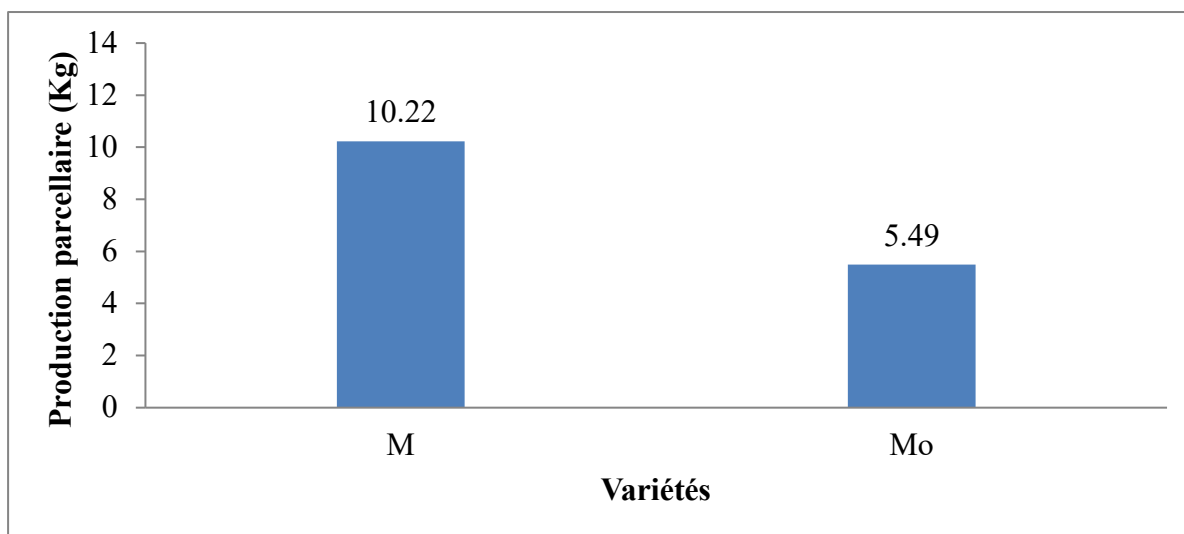


Fig. 19. Production parcellaire de l'hybride F1 M et son témoin (Mo)

La figure 19 ci-dessus montre que la production parcellaire a été supérieure chez la variété hybride F1 M (10, 22 Kg) que son témoin Mo (5, 49 Kg). Ce qui révèle que l'hybride F1 M est plus productif que sont témoin.

3.2.7 RENDEMENT

Le rendement de l'hybride F1 M et son témoin est représenté dans la figure 20.

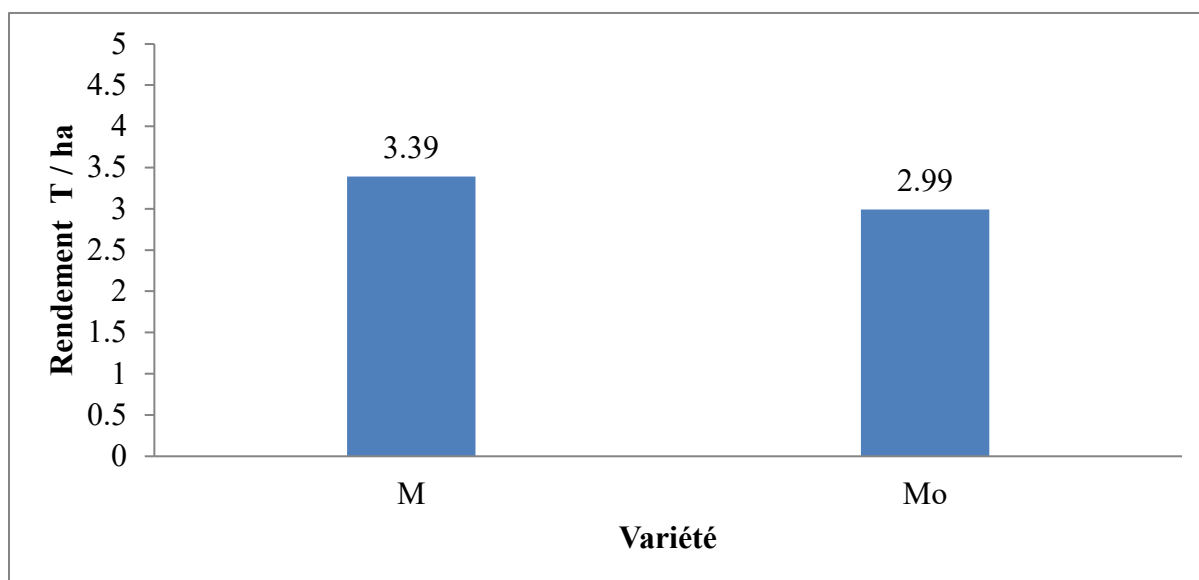


Fig. 20. Rendement parcellaire de l'hybride F1 M et Mo

Il se dégage de cette figure 20, que le rendement a été élevé chez la variété hybride F1 M (3, 39 T/ha) et faible chez l'hybride M témoin (2, 99 T/ha).

3.3 CARACTÈRES QUANTITATIFS DE L'HYBRIDE F1 THORGAL (T) ET SON TÉMOIN (To)

3.3.1 TAILLE MOYENNE DE PLANTES

Les tailles de plantes de la variété hybride F1 T et son témoin (To) sont représentées dans la figure 21.

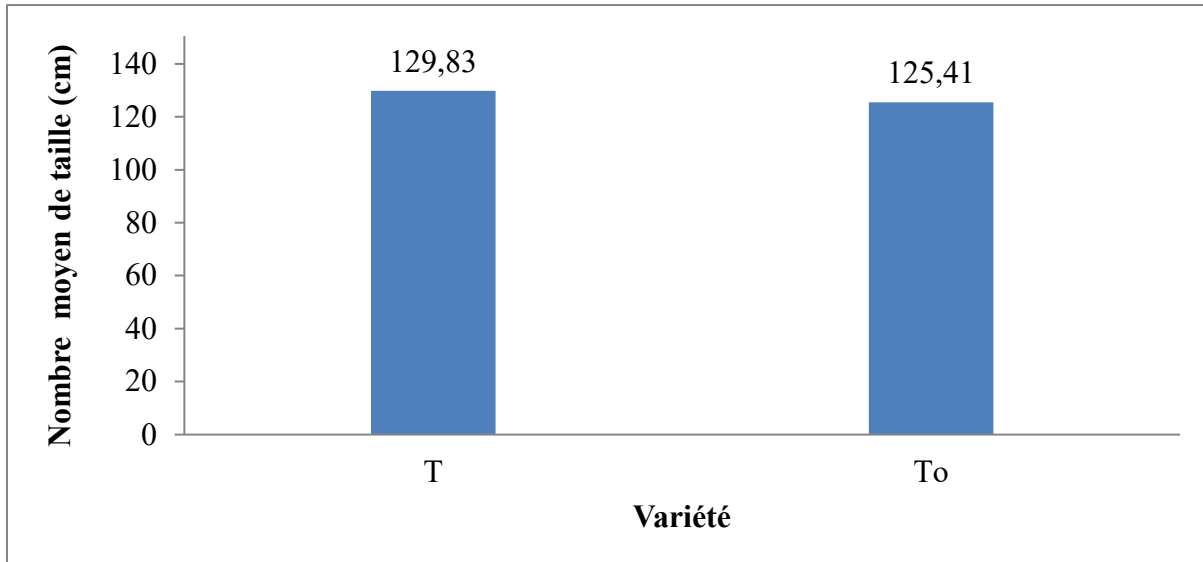


Fig. 21. Taille moyenne des plantes de la variété hybride F1 T et son témoin

Légende:

- T = hybride F1 Thorgal cultivé dans le sol enrichi de fumier de porc
- To = hybride F1 Thorgal non amendé de fumier de porc

Il ressort de cette figure 21, que la taille moyenne a été élevée chez la variété hybride F1 T ou Thorgal amendé de fumier de porc (129, 83cm) et faible chez To ou Thorgal non enrichi en fumier de porc (125, 41cm). L'analyse de test de student révèle qu'il n'existe pas de différence significative ($p\text{-value}=0,64 > 0,05$).

Par comparaison aux résultats de [34] qui ont obtenu la taille moyenne chez l'hybride F1 Thorgal cultivé dans le sol enrichi de sciure de bois (128 cm), nous remarquons que la taille est supérieure chez T amendé en fumier de porc par rapport à l'hybride F1 T sur sciure de bois et To. Ces écarts seraient dus aux conditions de milieu.

3.3.2 NOMBRE MOYEN DE FLEURS

Le nombre moyen de fleurs par plante de la variété hybride F1 T et son témoin (To) est représenté dans la figure 22.

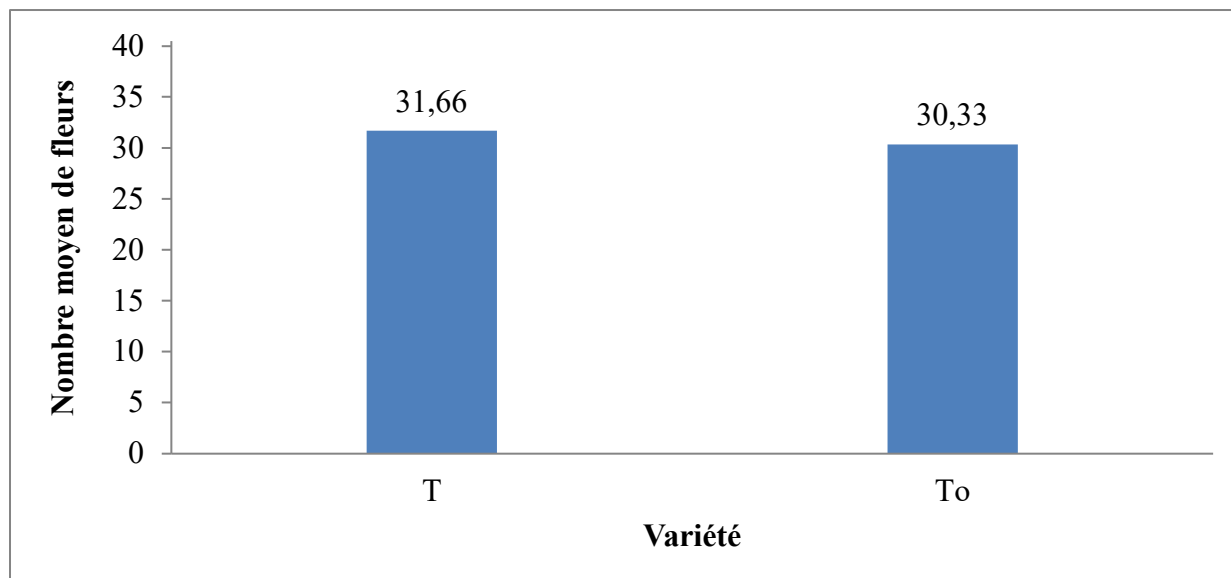


Fig. 22. Nombre moyen des fleurs de plantes de variété hybride F1 T et son témoin

La lecture de cette figure 22 montre que le nombre moyen de fleurs a été plus formé chez le cultivar T (31, 66 fleurs) et que chez To (30, 33 fleurs). Le test de statistique t de student appliqué à ces résultats montre qu'il n'existe pas une différence significative ($p\text{-value}=0,85 > 0,05$).

En référence aux résultats de [34], qui ont obtenu chez la variété hybride F1 T amendé de sciure de bois (39 fleurs), il se dégage que l'hybride F1 T enrichi de sciure de bois est supérieur comparativement à l'hybride F1 T cultivé dans le sol amendé de fumier de porc et To. La différence qui s'établie, serait due aux conditions de milieu.

3.3.3 NOMBRE MOYEN DE FRUITS

Le nombre moyen de fruits par plante de la variété hybride F1 T et To est représenté dans la figure 23.

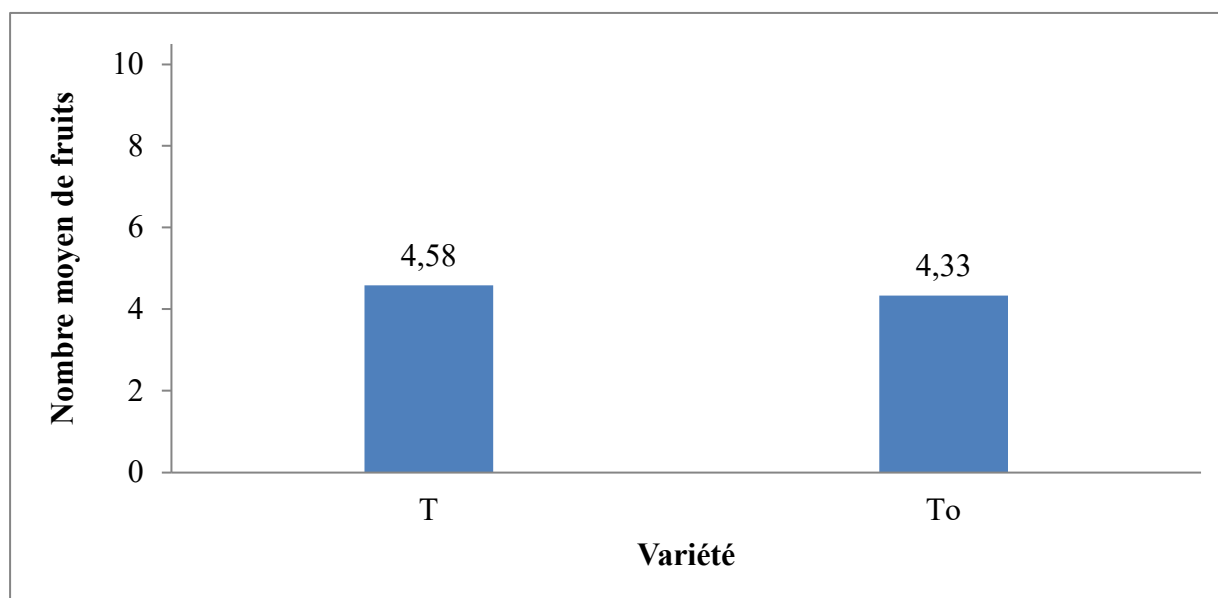


Fig. 23. Valeur numérique moyenne de fruits des plantes de la variété hybride F1 T et To

La lecture de cette figure 23 reflète que la valeur numérique moyenne a été légèrement élevée au cultivar T (4, 58 fruits) par rapport à l'hybride F1 To (4, 33 fruits).

En confrontant nos résultats avec ceux de [34], qui ont trouvé pour la variété hybride F1 T enrichi de sciure de bois (6 fruits), il se révèle que l'hybride F1 T (avec sciure de bois) forme plus de fruits par rapport à T (avec fumier de porc) et To. Ces écarts des hybrides F1 T seraient attribués aux conditions de milieu.

3.3.4 POIDS MOYEN DE FRUITS

Le poids de fruits des plantes de l'hybride F1 T et To est représenté dans la figure 24.

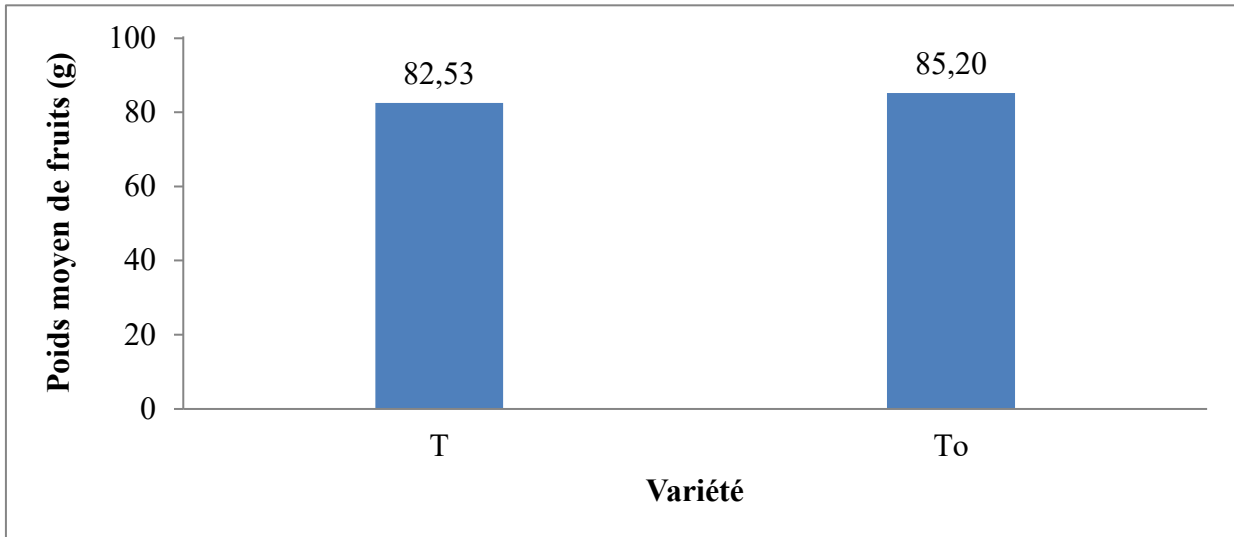


Fig. 24. Poids moyen de fruits des plantes de l'hybride F1 T et son témoin

Il se dégage de cette figure 24, que le poids moyen de fruits a été lourd chez le cultivar To (85, 20g) que chez T (82, 53 g). Le résultat de test de student indique qu'il n'existe pas une différence significative ($p\text{-value}=0,80 > 0,05$).

En confrontant nos résultats avec ceux de [34], qui a obtenu pour l'hybride F1 T sciure de bois (92g), il s'en suit que le poids moyen de l'hybride T cultivé sur sol amendé de sciures de bois est supérieur par rapport à T cultivé sur fumier de porc et To. Ces écarts se justifient par les conditions du milieu comme dit précédemment.

3.3.5 INDICE DE FORME DES FRUITS

L'indice de forme de fruits de plantes des hybrides F1 T et To est représenté dans la figure 25.

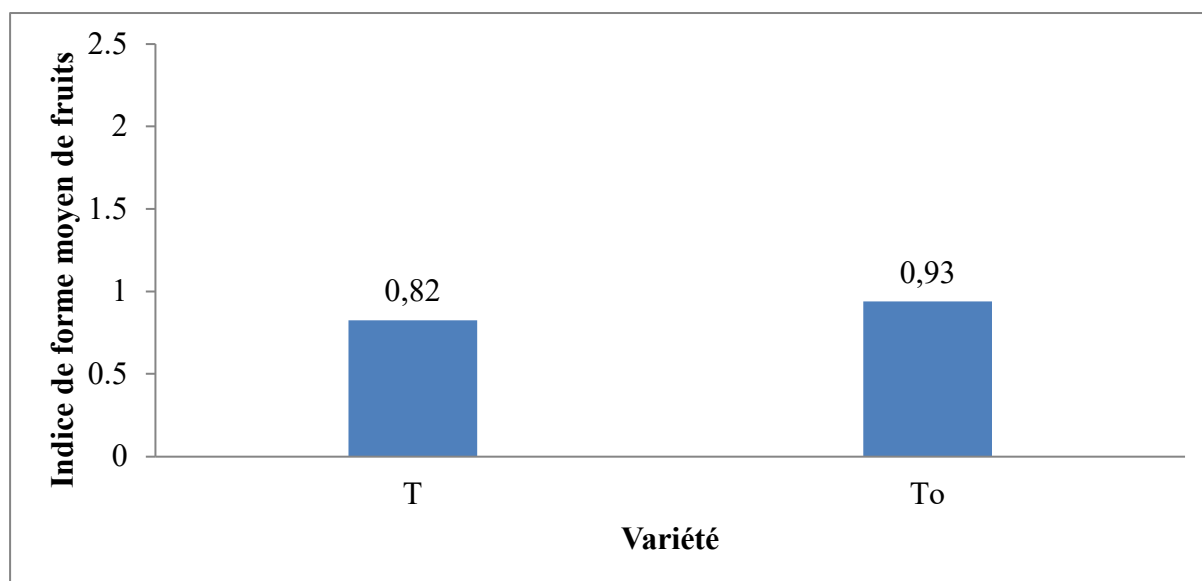


Fig. 25. Indice de forme de fruits de l'hybride F1 T et To

L'examen de cette figure 25 montre que l'indice de forme de fruits a été chez l'hybride F1 T a varié de 0, 82 à 0, 93. Il ressort que les fruits de la variété hybride F1 T présente une forme ronde ($0, 82 < 0, 93 < 1, 2$).

3.3.6 PRODUCTION PARCELLAIRE

La production parcellaire de la variété hybride F1 T et To est représentée dans la figure 26.

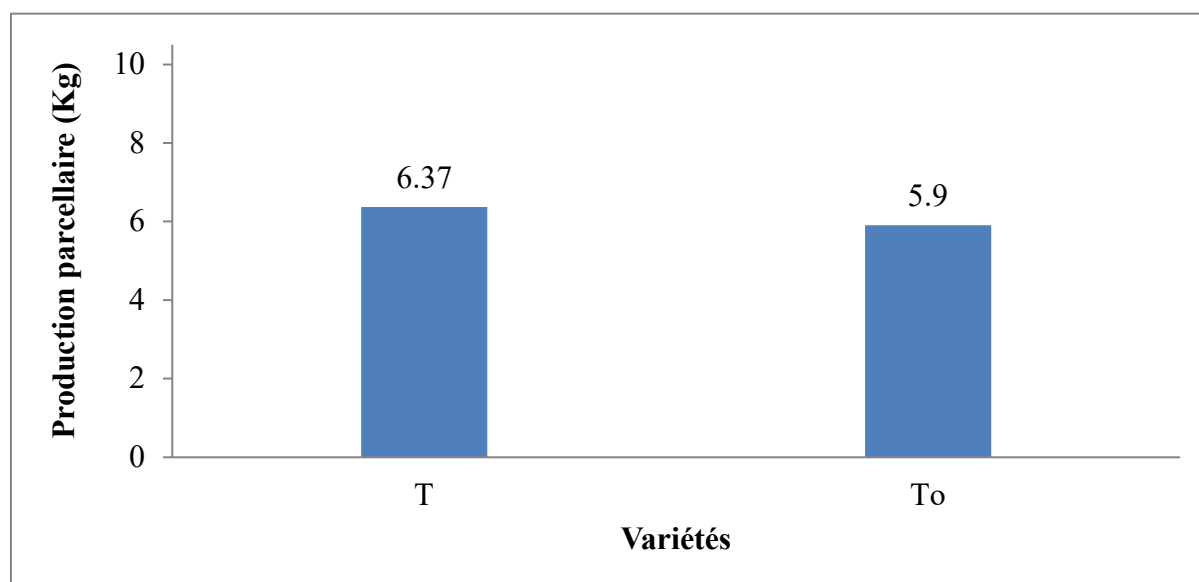


Fig. 26. Production parcellaire de la variété hybride F1 T et To

L'observation de cette figure 26, montre que le cultivar T a été productif (6, 37 Kg) comparativement à To (5, 9 Kg).

3.3.7 RENDEMENT

Le rendement parcellaire de la variété hybride F1 T et son témoin est représenté par la figure 27 ci-dessous:

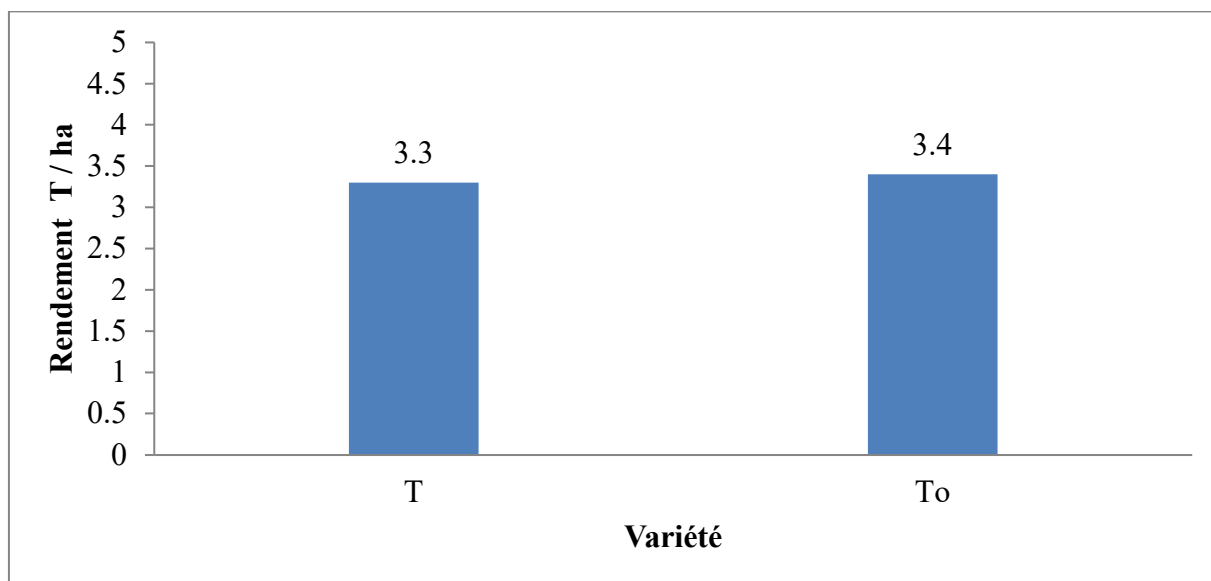


Fig. 27. Rendement parcelaire de l'hybride F1 T et To

Il ressort de cette figure 27, que le rendement a été supérieur chez la variété hybride F1 To (3, 4 T / ha) que chez l'hybride T (3, 3 T / ha).

Le tableau synthèse de caractères quantitatifs des hybrides F1 M, Mo, T, To est représentée dans ce tableau 1:

Tableau 1. Tableau synthèse de caractères quantitatifs des hybrides F1 M, M, T, To

Variétés	Caractères					
	Taille	Fleur	Fruit	Poids de fruit	Production parcelaire	Rendement
M	127, 83	27, 91	8	79, 92	10, 22	3, 39
Mo	120, 08	20, 33	4, 83	74, 92	5, 49	2, 99
T	129, 83	31, 66	4, 58	82, 53	3, 19	3, 3
To	123, 95	30, 33	4, 33	85, 20	3, 3	3, 4

Légende:

- M = hybride F1 Mongal cultivé dans le sol amendé de fumier de porc
- Mo = hybride F1 Mongal non enrichi de fumier de porc
- T = hybride F1 Thorgal cultivé dans le sol enrichi de fumier de porc
- To = hybride F1 Thorgal témoin

Il ressort de ce tableau 4 que la taille moyenne de plantes a été élevée chez l'hybride F1 T (129, 83 cm) et faible chez l'hybride F1 Mo (120, 08 cm). L'hybride F1 T a formé plus de fleurs. Le témoin Mo a développé moins de fleur (20, 33). Le nombre moyen de fruits a été élevé chez l'hybride M (8 fruits) alors que chez le témoin To a formé moins de fruits (4, 33 fruits). La valeur numérique moyenne de poids a été plus élevée chez le témoin To (85, 20g) et moins élevée chez le témoin Mo (74, 92 g). La production parcelaire a été élevée chez l'hybride F1 M (10, 22 Kg) et faible chez l'hybride F1 T (3, 19 Kg). Le rendement a été supérieur chez l'hybride F1 M (3, 39 T/ha) et inférieur chez l'hybride F1 T (3, 3 T/ha).

4 CONCLUSION

L'objectif de cette étude était d'étudier le rendement de deux variétés hybrides F1 Mongal et Thorgal de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) Cultivées dans le sol amendé de fumier de porc sous abri à Kisangani.

Au total 130 graines de chaque variété hybrides F1 (M et T) ont été semées dans un germeoir-pépinière, dont 16 pieds ont été transplantés par bloc dans un dispositif des blocs randomisés avec 3 répétitions par parcelle. Les résultats obtenus après cinq mois d'expérimentation permettent de tirer les conclusions suivantes:

Section 1: Caractères quantitatifs de variétés hybrides F1 Mongal et Thorgal

- Le taux de levée a été supérieur chez l'hybride F1 Mongal cultivé dans le sol amendé de fumier de porc (97, 6%) que chez l'hybride F1 Thorgal enrichi de fumier de porc (70%).
- La taille moyenne de plantes a été élevée chez l'hybride F1 Thorgal cultivé dans le sol enrichi de fumier de porc (129, 89cm) que chez l'hybride F1 Mongal cultivé dans le sol amendé de fumier de porc (127, 83 cm).
- Le nombre moyen de fleurs a été produit plus chez l'hybride F1 Thorgal enrichi de fumier de porc (31, 66 fleurs) que chez l'hybride F1 Mongal amendé de fumier de porc (27, 91 fleurs).
- Le nombre moyen de fruits a été élevé chez l'hybride F1 Mongal enrichi de fumier de porc (8 fruits) que chez l'hybride F1 Thorgal amendé de fumier de porc (4, 58 fruits).
- Le poids moyen de fruits a été lourd chez l'hybride F1 Thorgal amendé de fumier de porc (82, 53g) que chez l'hybride F1 Mongal cultivé dans le sol enrichi de fumier de porc (79, 92 g).
- La production parcellaire a été plus élevée chez l'hybride F1 Mongal amendé de fumier de porc (10, 22 Kg) par rapport à l'hybride F1 Thorgal enrichi de fumier de porc (3, 19 Kg).
- Le rendement a été légèrement élevé chez l'hybride F1 Mongal cultivé dans le sol enrichi de fumier de porc (3, 39 T/ha) que chez l'hybride F1 Thorgal amendé de fumier de porc (3, 3 T/ha).

Section 2: Caractères quantitatifs de la variété hybride F1 Mongal et son témoin

- La taille moyenne de plantes: l'hybride F1 Mongal cultivé dans le sol amendé de fumier de porc (129, 89cm) a été supérieur que l'hybride F1 Mongal témoin (120, 08cm).
- Le nombre moyen de fleurs a été élevée chez la variété hybride F1 Mongal cultivée dans le sol amendé de fumier de porc que chez son témoin (20, 33 fleurs).
- Le nombre moyen de fruits: l'hybride F1 Mongal enrichi de fumier de porc (8 fruits) a produit plus de fleurs que chez son témoin (4, 83 fleurs).
- Le poids moyen: la variété hybride F1 Mongal cultivé dans le sol enrichi de fumier de porc (79, 92 g) a été supérieure comparativement à son témoin (74, 92 g).
- La production parcellaire: l'hybride F1 Mongal cultivé dans le sol amendé de fumier de porc (10, 22 Kg) a été plus productif que son témoin (5, 49 Kg).
- Le rendement: la variété hybride F1 Mongal cultivé dans le sol enrichi de fumier de porc (3, 39 T/ha) a été rentable que son témoin (2, 99 T/ha).

Section 3: Caractères quantitatifs de la variété hybride F1 Thorgal et son témoin

- La taille moyenne de plantes: l'hybride F1 Thorgal cultivé dans le sol enrichi de fumier de porc a été élevé par rapport à son témoin (125, 41 cm).
- Le nombre moyen de fleurs: l'hybride F1 Thorgal cultivé dans le sol enrichi de fumier de porc (31, 66 fleurs) a formé plus de fleurs que chez l'hybride F1 Thorgal témoin (30, 33 fleurs).
- Le nombre moyen de fruits a été légèrement élevé chez la variété hybride F1 Thorgal cultivée dans le sol amendé de fumier de porc (4, 58 fruits) que son témoin (4, 33 fruits).
- Le poids de fruits: l'hybride F1 Thorgal témoin a été élevé (85, 20 g) que chez l'hybride F1 Thorgal cultivé dans le sol amendé de fumier de porc (82, 53g).
- La production parcellaire: l'hybride F1 Thorgal témoin (3, 3Kg) a été légèrement supérieur que l'hybride F1 Thorgal cultivé dans le sol enrichi de fumier de porc (3, 19 Kg).
- Le rendement: l'hybride F1 Thorgal témoin (3, 4 T/ha) a été légèrement élevé comparativement à l'hybride F1 Thorgal cultivé dans le sol amendé de fumier de porc (3, 3 T/ha).

Le test statistique T appliqué à ces résultats montre qu'il n'existe pas de différence significative entre les deux variétés hybrides F1 Mongal et Thorgal (p-value > 0, 05).

Ceci permet de confirmer les hypothèses selon lesquelles les génotypes M et T répondent différemment à l'application de fumier de porc et le cultivar Mongal réagit mieux à ce substrat comparativement au génotype Thorgal.

Ces résultats nous permettent de suggérer ce qui suit:

- La poursuite de cette étude en variant les modalités d'application de fumier de porc à la culture de ces deux cultivars; et envisager de combinaison de fumier avec sciures des bois, balles de riz....
- L'analyse physico-chimique des fruits de deux variétés hybrides F1 Mongal et Thorgal de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) Cultivées dans le sol enrichi de fumiers de porc sous à bri.
- L'étude de ségrégation de caractères de deux variétés hybrides F1 Mongal et Thorgal en vue d'isoler des lignées pures pouvant être croisées avec les variétés locales dans le but d'obtenir d'autres génotypes.

REFERENCES

- [1] Lokonga O., 2008: Caractérisation de la diversité génétique et fertilité pollinique in vitro des tomates (*Lycopersicon esculentum* Mill) de la région de Kisangani (R.D.Congo), DEA, inéd., Unikis 63p
- [2] Lokonga O., Dhed'a D., Bosobi M., 2008. Etude de la variabilité génétique chez la tomate locale (*Lycopersicon esculentum* Mill) à Kisangani in annales de la faculté des Sciences, volume 13.
- [3] Nuez F., Tarrega J., 1981. Indices de précocité en relation avec les rendements chez la tomate. In génétique sélection de la tomate, INRA, pp 45 -55.
- [4] Hostachy B., Queneherver P., Daly P. 1993: Les cultures maraichères sous abri à la
- [5] Martinique intensification de la production et maîtrise des risques phytosanitaires d'origine tellurique, 97P
- [6] Semel Y., Nissenbaum J., Menda N., Zinder M., Krieger U., Issman N., Plebant., Lippman Z., Gur A., Zamir D., 2006. Overdominant quantitative trait loci for yield and fitness in tomato. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 103, pp 12981-12986.
- [7] Alexandre H K., 2008. Contrôle épigénétique du développement et de la qualité des fruits de tomate, thèse de doctorat, Université de Bordeaux 1, 177 P.
- [8] Gaufichon L, Prioul J-L., Bachelier B. 2010: Quelles sont les perspectives d'amélioration
- [9] Génétique de plantes cultivées tolérantes à la sécheresse in FARM (Fondation pour l'agriculture et la ruralité dans le monde, 61P.
- [10] Alabouvette L. et Titard A., 1933. Sur la possibilité d'utiliser dans la culture de la tomate des hybrides de première génération. Sél.fr. 2, pp11-14
- [11] Zouros E., 1976. Hybrid molecules and the superiority of the heterozygote. Nature. 262, pp 227-229.
- [12] Klug W., Cummings M., Spencer C., 2006. Génétique, 8ème édition. Nouveaux Horizons. 704p.
- [13] De Vienne D. et Fievet J., 2009. L'hétérosis: Etat des connaissances dans le sélectionneur Français 60, pp 5-20.
- [14] Bourdon M., 2011. L'endoréduplication dans le développement du fruit de tomate: de la structure à la croissance cellulaire, Thèse de doctorat. Université de Bordeaux 1, 182P.
- [15] Ferrari V., Vitelli G., Costantini N., Uncini L., 1981. Perspectives de culture et de commercialisation de nouveaux hybrides de tomate à fruits ronds, lisses, fermes et de longue conservation. In génétique et sélection de la tomate, INRA, pp 139 – 152.
- [16] Causse M., Duffe P., Gomez MC., Buret M., Damidaux R., Zamir D., Gur A., Chevalier C., Lemaire-Chamley M., Rothan C., 2004. A genetic map of candidate genes and qtls involved in tomato fruit size and composition. Exp Bot., 55 (403), pp 1671-85.
- [17] Lokonga O. 2015: Essai d'hybridation entre les formes locales et variétés introduites en vue de l'obtention de génotypes nouveaux de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) Adaptés aux conditions écologiques de la région de Kisangani (R.D.Congo), Thèse de doctorat, Unikis, 335p
- [18] Veillefosse A., 2009: Le changement climatique, éd. Paris P. 176
- [19] Paterson A. H. Et Damon S., 1991. Mendelian factors underlying quantitative traits in tomato: Comparison across species, generations, and environments. Genetics 127 (1), pp 181-197.
- [20] Weterings K. And Russell S.D., 2004. Experimental analysis of the fertilization process. Plant Cell 16, pp 107-118.
- [21] Riman K 2011: Gestion de la fertilisation organique en maraîchage biologique visant à
- [22] Maintenir la fertilité du sol à long terme 42p.
- [23] Segnou J., Akoa A, Youmbi E., et Njoya J., (2012): Effet de la fertilisation minérale et organique sur le rendement en fruits du piment (*capsicum annum* l.) Solanaceae en zone forestière de basse altitude au Cameroun in agronomie africaine 24 (3): pp 231 – 240.
- [24] Amigues, J., Debaeke, P., Itier, B., Lemaire, G., Seguin, B., Tardieu, F., 2006:
- [25] Sécheresse et agriculture. Réduire la vulnérabilité de l'agriculture à un risque accru de manque d'eau. Expertise collective scientifique, INRA.

- [26] Raffo A., La Malfa G., 2006. Seasonal variations in antioxidant components of cherry tomatoes (*Lycopersicon esculentum* cv. Naomi F1). *Journal of food composition and analysis* 19, pp 11-9.
- [27] Prat R., 2007. *Expérimentation en biologie et physiologie végétales*, éd. Quae, 296 p.
- [28] Welty NC., Radovich T., Meulia T., Van Der Knaap. E., 2007. Inflorescence development in two tomato species. *Can. J. Bot.*, pp 111-118.
- [29] Gaufichon L, Prioul J-L., Bachelier B. 2010: Quelles sont les perspectives d'amélioration génétique de plantes cultivées tolérantes à la sécheresse in FARM (Fondation pour l'agriculture et la ruralité dans le monde, 61P.
- [30] Greensil, T.M., 1994. *Garden in tropics* London. Pp 27-30.
- [31] Boesewinkel F.D. and Bouman F., 1995. The seed: Structure and function. In *Seed development and germination* (eds J. Kigel & G. Galili) CRC Press, Jerusalem. Vol. 41, pp 1-24.
- [32] Dossou J., Soule I., Montcho M., 2007: Evaluations de caractéristiques physico-chimiques et sensorielles de la purée de tomate locale produite à petite échelle au Bénin,
- [33] In *Tropicultura* 25, 2, pp 119-125
- [34] Conti S., Leoni C., Monti L.M., Silverstri G.P., 1981. Une méthode d'évaluation de la tomate de conserve. In *génétique et sélection de la tomate*, INRA, pp 65 – 74.
- [35] Dagnelie P., 1975. *Théorie et méthodes statistiques* vol. 2, les presses agronomiques de Gembloux, 463p.
- [36] Krusteva L., Vesselinov E., Popova D., 1981. Study of the correlation of some features of indeterminate tomato cultivars. In *génétique et sélection de la tomate*, INRA, pp 57– 63.
- [37] Lapushner D. and Frankel R., 1981. Parent-offspring relations for quantitative traits in a 10 x 10 diallel cross of fresh market tomatoes. In *génétique et sélection de la tomate*, INRA, pp 37 – 43.
- [38] Tam S.M., Faurobert, Pawlowski T., Garchery C., Burck H., Mhiri, C., Causse M., Grandbastien M-A., 2006. Caractérisation de la diversité génétique chez la tomate in *Les Actes du BRG* 6, pp 81-96.
- [39] Lokonga O. Et Tonganga K., 2016. Influence de sciures des bois décomposées sur la croissance et le rendement des variétés hybrides F1 (Thorgal et Mongal) étrangères de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) Cultivées sous abri à Kisangani 42P.