Techniques de multiplication de semence homogène du sorgho (*Sorghum Bicolor L.*) « *variété Papèsèk* » dans le Nord d'Haïti à Limonade

Rochelyn DONA et **Marc-Donald VINCENT**

Discipline ou domaine de recherche : « Agriculture »

Auteur correspondant : Rochelyn Dona

Courriel : donarochelin89@gmail.com

2023 | Volume : 1 (numéro : 1) | pages 1 à 21

Article disponible en ligne à l'adresse :

Lien de l'article : https://www.lescientifique.org/rhsnvvolume1numero1

© ***Revue Haïtienne des Sciences Naturelles et de la Vie (RHSNV)***, 2023

La *Revue Haïtienne des Sciences Naturelles et de la Vie (RHSNV)* est une revue scientifique du *Centre de Recherche Intégrée et Scientifique d'Haïti (CRISH)* créé le 10 novembre 2017. S'ajoutant à la RHSNV, le CRISH héberge plusieurs autres revues scientifiques qui publient des articles scientifiques originaux prenant les formes d'articles théoriques, d'articles empiriques et d'articles de synthèse. Les articles publiés couvrent notamment les disciplines des sciences sociales et humaines, des sciences naturelles et de la vie et le domaine du combitisme. Entre autres, le *Centre de Recherche Intégrée et Scientifique d'Haïti* héberge un journal socioprofessionnel, *Le Scientifique*, publiant des actualités sociales et professionnelles.

Citation APA :

Dona, R. & Vincent, M. D. (2023). Techniques de multiplication de semence homogène du sorgho (Sorghum Bicolor L.) « variété Papèsèk » dans le Nord d'Haïti à Limonade. *Revue Haïtienne des Sciences Naturelles et de la Vie*, 1(1), 1-21. Consulté sur https://www.lescientifique.org/rhsnvvolume1numero1

TECHNIQUES DE MULTIPLICATION DE SEMENCE HOMOGENE DU SORGHO (SORGHUM BICOLOR L.) « VARIETE PAPESEK » DANS LE NORD D'HAÏTI À LIMONADE

Rochelyn DONA et Marc-Donald VINCENT

Résumé de l'article

La production du sorgho (*Sorghum Bicolor* L.) en Haïti fait partir de l'une culture de rente et contribue grandement dans le régime alimentaire des haïtiens. L'objectif principal de ce rapport de recherche vise à expliquer les techniques de multiplication de façon homogène d'une variété de semence de sorgho « variété Papèsèk » et estimer son rendement et résistance contre l'attaque des pucerons jaunes de la canne à sucre *Melanaphis sacchari* (zehntner). Le site d'expérimentation a été établi dans le Nord d'Haïti à Limonade sur la Ferme Bonne-fil sur une superficie de 10 hectares. Les observations ayant été faites sur des paramètres de croissance et de développement en interaction avec les facteurs abiotiques et biotiques du milieu ont montré que cette variété s'adapte bien sur le plan édapho-climatique de cette zone. Cependant, l'infestation au-delà du seuil économique du sorgho causé par *M. sacchari* au stade de développement a diminué considérablement son rendement. De ce fait, le rendement obtenu est estimé à 3.2 tonnes avec panicules et 1.7 tonne à l'hectare en grain. Malgré son rendement appréciable et sa résistance aux pucerons jaunes (*M. sacchari),* il revêt que l'application des techniques de luttes intégrées pourraient servir de valeur ajoutée pour éviter pertes de rendement causées par ce ravageur.

Mots-clés : sorgho, facteurs climatiques, lutte intégrée, rentabilité, sévérité, variété résistante.

Abstract

The production of sorghum (*Sorghum Bicolor* L.) in Haiti is a cash crop and contributes greatly to the Haitian diet. The main objective of this research report aims to explain the homogeneous multiplication techniques of a variety of Sorghum seed "Papèsèk variety" and estimate its yield and resistance against the attack of yellow sugar cane aphids *Melanaphis sacchari* (zehntner). The experimental site was established in the north of Haiti in Limonade on the Bonne-fil Farm over an area of 10 hectares. The observations made on growth and development parameters in interaction with the abiotic and biotic factors of the environment have shown that this variety adapts well to the edapho-climatic level of this area. However, infestation beyond the economic threshold of sorghum caused by *M. sacchari* at the development stage significantly decreased its yield. As a result, the yield obtained is estimated at 3.2 tons with panicles and 1.7 ton per hectare in grain. Despite its appreciable yield and its resistance to yellow aphids (*M. sacchari*), it appears that the application of integrated pest management techniques could serve as added value to avoid yield losses caused by this pest.

Keywords: sorghum, climatic factor, integrated pest management, rentability, severity, resistant variety.

Introduction

L'agriculture revêt une grande importance pour l'humanité (Vincent, 2016). D'abord, c'est elle qui nourrit l'humanité (Dona, 2016 ; Hochart, 2012). Toutefois, de par leur autotrophie, les végétaux sont connus comme le support de toute vie animale (Guignard & Dupont, 2015). Sachant que les animaux se nourrissent d'autres animaux ou des végétaux, il revient de placer les végétaux dans un contexte particulier du fait de leur capacité d'utiliser directement les sels minéraux du sol et le carbone de l'air. Comme le règne animal, le règne végétal se subdivise en familles. De ces familles, les céréales regroupant des plantes de la famille des Poacées (ou Graminées) constituent le champ de cette recherche. Car, ils se servent dans l'alimentation humaine et autres. Parmi les céréales, le sorgho *(Sorghum bicolor* L.*)* est l'une des céréales annuelles des régions chaudes de la famille des graminées. C'est une plante d'origine africaine particulièrement de l'Éthiopie. La majorité de la production du sorgho se trouve en Afrique et en Asie (Inde notamment). Les pays occidentaux (comme les Etats-Unis), produisent environ 40 % de la récolte mondiale, pour l'alimentation animale, sur 10 % seulement de la surface totale *(FAO. 2006).* Les États-Unis est le 1er pays producteur du sorgho pour l'alimentation humaine avec une estimation en tonnes de 11 554 970 soit 20 % en 2004 et 10 005 340 soit 17 % de la production mondiale en 2005 (FORESTA-FAO, 2006).

Le sorgho est cultivé en Haïti sur une superficie de 121 503 ha. Par ordre d'importance des surfaces plantées, le département du Centre vient en première position avec 31 340 ha, suivi de l'Artibonite avec 30 596 ha, du Sud avec 19 729 ha, de l'Ouest avec 19 560 ha, des Nippes avec 12 049 ha, du Nord-Ouest avec 6 400 ha, Sud-est avec 6 135 ha, du Nord avec 1 571 et du Nord-est avec 431 ha. (Le Nouvelliste, 2016). La superficie en moyenne emblavée par le sorgho est de 903 has par commune sur 127 710 has. À travers un projet « Smallholders Allied for Sorghum in Haïti (SMASH) » financé par la Brasserie Nationale d'Haïti (BRANA), le sorgho est produit localement pour son utilisation dans la fabrication de boissons maltées (Atlas agricole d'Haïti et MARNDR, 2009).

En Haiti, le sorgho (*Sorghum bicolor*) fait partie des cultures traditionnellement cultivées. Communément appelé petit mil, il se trouve en troisième place comme céréales après le riz et le maïs, avec une superficie emblavée de 127 710 has (MARNDR, 2009). C'est l'une des cultures qui offre de nombreuses possibilités pour soutenir le pays contre la crise alimentaire et économique. En conséquences, la culture du sorgho est l'une des cultures écologiquement viables qui assure le développement durable surtout dans les pays tropicaux vu que ses

exigences en intrants et en eau sont moins élevées que les autres cultures (Jean-Louis, 2010). Elle est utilisée sous trois formes : dans l'alimentation humaine (en grains ou farine), sous forme de biomasses en se servant de fourrage pour les animaux, et dans les industries particulièrement. Dans le cadre de cette recherche, BRANA SA. se sert du sorgho pour fabriquer de la bière et de la Malta H (USAID, 2013).

Éléments de la problématique

L'agriculture dans le monde accorde des moyens d'existence à un nombre de personne beaucoup plus élevé que toute autre industrie (FAO, 2014*)*. La production et la productivité doivent être augmentées pour améliorer les revenus ruraux et soutenir le monde croissant de personnes dépendantes du secteur industriel ainsi que fournir les aliments et les matières premières nécessaires dont on a besoin pour subvenir aux besoins de la population qui ne cesse d'augmenter *(Idem)*. De par sa lutte contre la pauvreté, l'agriculture joue un rôle majeur dans le développement de beaucoup de pays, particulièrement dans les pays les moins avancés et en développement ou le monde rural est fortement tributaire des activités agricoles *(*FAO, 2009*)*. En effet, ce secteur a représenté près de 26 % du PIB (IHSI/BRH, 2009). Il constitue l'une des principales sources d'activités motrices d'emplois (46 % des emplois) et de revenu en Haïti (MARNDR, 2006). Mais, au fil du temps, l'agriculture est confrontée à de graves contraintes qui affaiblissent la production nationale du point de vue pédoclimatique, sociopolitique et économique. Ainsi, le Ministère de l'Agriculture et le laboratoire CHIBAS, selon leurs travaux de recherche réalisés sur la production de sorgho en Haïti déduisent que les variétés traditionnelles sont hypersensibles aux attaques des pucerons jaunes de la canne à sucre *Melanaphis sacchari* (zehntner) (Hemiptera : Aphididae). Les deux institutions précitées, après maints essais, ont fini par trouver des variétés qui pourraient résister mieux aux effets de ce phytophage.

Le tableau 1 présente la moyenne (± erreur dérivée) de temps de développement (jour), la période reproductive (jour), la quantité de larve par femelle and longévité (jour) de *Melanaphis sacchari* collectée sur le sorgho sous des constants 15, 20, 25, 30, and 32 °C aux conditions de laboratoire.

Tableau 1. Développement biologique du Melanaphis sacchari sur le sorgho sous des températures constantes

Temperatures (c)	n	Temps de development (j)	Période de reproduction (j)	Larve/femelle	Longevite (j)
15°C	150	12.2 ±0.2 a	18.8±1.2a	36.4±2.4b	32.3±1.5a
20°C	150	7.8±0.1b	15.3±0.9a	49.8±2.8a	25.8±1.1b
25°C	150	4.8±0.1d	8.9±0.6b	40.0±2.6b	15.8±0.7c
30°C	150	4.8±0.1d	1.5±0.3c	4.0±1.4c	6.5±0.4d
32	150	5.9±0.1c	1.8±0.3c	5.1±1.3	5.8±0.5d
35	150	-	-	-	2.8±0.3e

Alors que les valeurs moyennes suivis par des lettres minuscules différentes sont significativement différentes (P<0.05 ; ANOVA et test de Kramer Tukey) (Lopes Da Silva et al, 2014). Selon les résultats trouvés par (Souza et Davis, 2020), il est montré que le puceron de la canne à sucre a développé parfaitement bien entre 25-30 degrés de température, mais produisait beaucoup plus de larve à 20 degrés de température.



Figure 1. Vue d'infestation de la culture du sorgho par puceron de la canne à sucre (photo prise par Pete Goodell)

Il est à mentionner que la différence entre un puceron de la canne à sucre et un puceron du sorgho est évaluée à travers des différences subtiles entre quatre structures anatomiques

externes. Pour Nibouche, Costet, Medina et al. (2021), voici ces quatre structures anatomiques externes : le tibia postérieur, la queue, le processus terminal et les siphunculis.

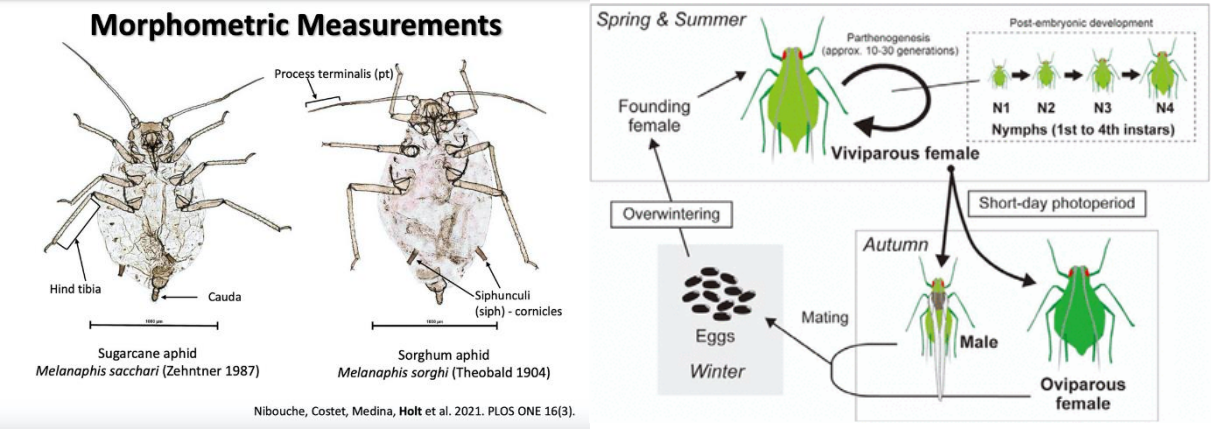


Figure 2. Le cycle de vie et le polymorphisme du puceron (Ogawa & Miura, 2014)

Sur le terrain, les femelles vivipares sont observées du printemps à l'été sur leurs plantes hôtes et se reproduisent rapidement par parthénogenèse vivipare. N1-4 représente les nymphes du premier au quatrième stade. Les nymphes deviennent adultes après avoir mué quatre fois. Les femelles et les mâles ovipares émergent en automne. Ils sont induits par la photopériode de jours courts. Les femelles ovipares s'accouplent avec les mâles et produisent des œufs (reproduction sexuée).

Objectifs

L'objectif général de cette recherche est d'expliquer les techniques de multiplication de semence homogène du sorgho (*Sorghum Bicolor*e L.) « variété Papèsèk » dans le Nord d'Haïti à Limonade. De cet objectif principal, découle l'organisation des activités suivantes :

- Supervision du travail des journaliers sur le terrain ;
- reportage des observations phytosanitaires aux responsables (présence des ravageurs, symptômes ou dommages et d'autres remarques pertinentes) ;
- exécution des activités hebdomadaires préparées par les responsables ;
- formation des groupes pour l'exécution des activités de terrain ;
- distribution des activités journalières aux travailleurs ;
- maintien du site d'expérimentation dans un état propre ;
- supervision des activités phytosanitaires et de fertilisation ;
- Choix des meilleures panicules pour l'homogénéisation de la plantation (éliminer des plantes trop courtes/ trop grandes) ;
- planification, supervision et participation dans les activités de récolte et post-récolte ;
- rédaction des rapports mensuels et périodiques ;
- établissement d'un compte exploitation afin de présenter les charges et les produits de l'expérience.

Recension des écrits

Cette section présente l'historicité de la culture du sorgho et décrit le climat, la pluviosité, la température, les sols et la topographie de la zone où l'expérimentation a eu lieu.

Historicité de la culture du sorgho

Le sorgho est une plante herbacée annuelle de la famille des Poacées (graminées) et est considéré comme la cinquième céréale mondiale, après le maïs, le riz, le blé et l'orge. C'est une plante d'origine africaine, cultivée soit pour ses grains en alimentation humaine, soit comme fourrage pour l'alimentation des bétails. Le nom « sorgho » a été emprunté à l'italien *sorgo* d'origine inconnue. Son appareil racinaire lui permet cependant de mieux résister à la sécheresse. C'est une plante de 1 à 3 mètres de haut, à tige cylindrique pleine portant une inflorescence terminale en panicule compacte. Le sorgho regroupe des épillets d'une ou deux fleurs bisexuées. Le grain est un caryopse de 4 mm environ. À maturité, son taux d'humidité est encore relativement élevé (25 à 30 %) et la récolte doit être séchée rapidement.

Le sorgho contient un glucoside, la durrhine, qui est toxique, car elle entraîne la formation d'acide cyanhydrique. La teneur en durrhine diminue au fur et à mesure de la croissance et surtout après la floraison. Il est préférable de cuire les grains à la vapeur avant de les consommer. Il est essentiel d'attendre au moins 45 jours avant de faire consommer le sorgho (Sorghum bicolor) sous peine d'intoxication à l'acide cyanhydrique (Mémento de l'Agronome et Guide de culture dérobée en Limousin, 2012). Le tableau 2 présente la classification botanique du sorgho selon Bien-Aimé (2014).

Tableau 2. Classification botanique du sorgho

Règne	**Plantae**
Sous-règne	Tracheobionta
Division	Magnoliophyta
Classe	Liliopsida
Sous-classe	Commelinidae
Ordre	Cyperales
Famille	Poaceae
Sous-famille	Panicoideae
Tribu	Andropogoneae
Genre	*Sorghum*
Espèce	Bicolor

Présentation de la zone expérimentale

Limonade se trouve dans le département du Nord d'Haïti. Elle est située à 19 km au sud-est de la ville du Cap-Haitien. Cette commune est limitée **:** Au nord par l'océan Atlantique, au sud, par les communes de Sainte Suzanne et de Grande Rivière du Nord, à l'est, par les communes de caracole, sainte Suzanne et de Trou-du-Nord et à l'ouest par les communes de Grande Rivière du Nord et de Quartier Morin. La commune de Limonade comprend 3 sections communales ainsi reparties : Basse Plaine (1ère section), Bois de Lance (2ème section) et Roucou (3ème section). Elle détient un (1) quartier très populaire : Bord de Mer. La population de Limonade a été estimée en 2008 à 48 162 habitants (IHSI).

Climat

La zone d'étude se situe dans le bloc sud-est de la ville du Cap-Haïtien caractérisé par l'alternance de deux saisons fortement contrastées :

- une saison de pluie de septembre à décembre (4 mois) ;
- une saison sèche d'avril à août (plan de développement communal, janvier 2003).

Les intensités des pluies sont élevées dépassant souvent 25 mm/heure pour une durée de 30 minutes. Donc, les pluies sont très érosives (Bac, communication personnelle, 2008).

Pluviosité

La pluviosité est le facteur climatique limitant de la végétation. Sa tendance générale est à la baisse avec une importante variabilité inter annuelle (Kagone, 2001). Cependant, nous avons obtenu à la station une pluviosité annuelle variant en moyenne autour de 1385 mm (Op.cit.).

Température

La température joue un rôle important sur la croissance et le développement des végétaux en régions tropicales (Sherman, 1982*).* Elle n'est cependant pas un facteur limitant dans nos zones intertropicales *(*Guinko, 1984*).* La commune de Limonade jouit d'un climat normal. Sa température oscille autour de 24,8 ^{0}c (Op.cit.).

Sols et topographie

Les sols de la zone sont d'une façon générale pauvre en azote (N) et en phosphore (P) deux éléments indispensables au développement des plantes (Zoungrana, 1991). Les sols de Limonade sont constitués par des matériaux colluviaux d'origine basaltique et faiblement

ferralitique. Ils sont légèrement basiques avec un pH variant entre 7,48 et 7,27. Ces sols ont une texture sablo-argileuse en surface et argilo-sableuse en profondeur, et sont aussi caractérisés par des teneurs relativement faibles en matières organiques, en bases échangeables et en azote.

Méthodologie

L'explication de la méthode de multiplication de semence homogène du sorgho (Sorghum Bicolore L.) « variété Papèsèk » dans le Nord d'Haïti à Limonade exige une bonne méthodologie afin d'arriver aux objectifs fixés. Pour la réalisation ce travail expérimental de nature empirique, la méthodologie poursuivie est divisée en deux principales parties, lesquelles : **Matériels et Méthodes.**

Matériels

Cette section décrit les matériels utilisés pour la conduite du champ expérimental de sorgho. Cette expérimentation fait appel à des matériels physiques, chimiques et biologiques.

Matériels physiques

Les matériels qui étaient utilisés pour la préparation des parcelles et leur entretien sont :

- la houe qui sert dans les différents niveaux de pratiques plus particulièrement, dans le nettoyage des parcelles ;
- le tracteur pour le bourrage de sol, hersage, billonnage ;
- la machette qui est un outil très important pour faire les travaux d'entretiens de toutes sortes notamment le défrichage ;
- un drum pour la préparation des pesticides ;
- des gants, protège nez, vêtements de protection et autres ;
- un ruban métrique permet de mesurer le champ expérimental ;
- des piquets permettant aussi de marquer les points limites pour chaque unité ;
- des ficelles permettant la délimitation des parcelles ;
- une batteuse a été utilisée aussi pour séparer le grain de la panicule ;
- des bâches sont utilisé pour le séchage ;
- la balance servant au prélèvement des différents poids à différents stades.

Matériels chimiques

Pour la fertilisation en plein champ, l'engrais synthétique tels : un ratio en kg avec : 14.1 % = 13kg de 20-20-10 NPK, 75.7% = 70kg de 12-12-20 NPK et 10.3% = 7.19 kg de 60-00-00 (engrais azoté) sont apportés à la culture afin de subvenir aux besoins de croissance et de développement du sorgho. Pour l'aspersion de la culture contre les pestes, des insecticides ont été utilisés pour éviter la dissémination des insectes. De ce fait, on a utilisé une dose de 50 ml de tricel pour 5 gallons d'eau et le Carbaryl 80S avec une dose 15 g par gallon.

Matériels biologiques

En ce qui a rapport avec le matériel biologique, plusieurs variétés de sorgho sont cultivées en Haïti. Elles se regroupent en deux catégories. Une catégorie qu'on utilise souvent en alimentation humaine et une autre qu'on utilise comme fourrage pour les animaux. Bien qu'il existe de nombreuses variétés qu'on n'arrive même pas à identifier, cette expérience utilisait la variété connue sous le nom de « pitimi chandelle » à Gonaïves, « bout ponyèt » et « Papèsèk ». Cette variété prise en compte dans cette expérimentation est souvent utilisée pour l'alimentation humaine (Wancy, 2014).

Méthodes

Cette permet d'expliquer exclusivement comment l'on a procédé à la réalisation de cette expérimentation. Le travail a été réalisé en plusieurs étapes : la recherche documentaire, la description de l'expérimentation, les opérations culturales du sorgho, l'analyse et la collecte des données afin de rendre vérificatifs les objectifs fixés.

Recherche documentaire

La recherche documentaire consiste à consulter des documents renseignant sur le thème de références du travail. Ensuite, on a consulté des ouvrages appropriés à la culture du sorgho aussi, on a consulté des sites d'internet, tels que : Google Académique, Web of science et Scopus en vue de recueillir des données traitant le présent sujet de recherche à partir des littératures existantes. Cette étape se révèle importante, car, elle permet la collecte des informations sur les itinéraires techniques et des contraintes de la culture sorgho.

Résultats et Discussions

Eu égard à la méthodologie de recherche très descriptive et appliquée, les résultats obtenus permettent d'expliquer la méthode de multiplication de la semence homogène du sorgho (Sorghum Bicolor L.) « variété Papèsèk ».

L'expérimentation a été réalisée sur une superficie de 9,5 hectares subdivisées en deux parties à raison de 5 hectares et 4,5 hectares avec des voies agricoles permettant de circuler dans le champ. Cette superficie a été exclusivement réservée pour la multiplication de la semence du sorgho (variété Papèsèk). En effet, cette expérience a été mise sous l'effet d'un ratio d'engrais azoté de : 14.1 % = 13kg de 20-20-10 NPK, 75.7% = 70kg de 12-12-20 NPK et 10.3% = 7.19 kg de 60-00-00. La plantation a été faite sur des billons distancés de 1 mètre et de 15 cm entre les poquets selon le calibrage du soc du tracteur. Cependant, la distance respective de la nouvelle technique de SMASH (Alliance avec des petits planteurs pour la production de Sorgho en Haïti) est de 25 cm entre les poquets et 70 cm entre le billons alors que la quantité de grains par poquets est au nombre de trois (3) à quatre (4).

Opérations culturales du sorgho

La culture du sorgho requiert des opérations de préparation de sol, de préparation de semence et de semis.

- La préparation de sol a été faite à l'aide d'un tracteur de 25 - 30 cm de profondeur suivi d'un hersage pour briser les mottes de terre. Cette préparation a été complétée par le billonnage avec une hauteur de 20 à 25 cm de haut et de 40 à 50 cm de largeur.
- Pour la préparation de semence, on l'a traité avec des insecticides systémiques particulièrement Captan et Tricel pour prévenir des maladies fongiques et pour protéger les jeunes plantes contre les attaques des insectes présents dans la structure du sol.
- Le semis a été fait de 15 cm entre les poquets, et d'un mètre entre les billons, mais normalement, c'est 25 cm entre les poquets et 70 cm entre les billons de distance, selon la méthode de SMASH. La semence est placée de 3 à 4 grains dans les poquets avec une profondeur de 2 cm au pied du billon dans la ceinture du canal à l'aide d'une ficelle marquée avec du caoutchouc à chaque 15 cm afin de respecter l'espace vital des plantes.

Entretiens

Cette expérimentation tenait compte de catégories d'entretiens, notamment le sarclage, le démariage et le repiquage.

- Dans la première quinzaine qui suit le semis, on a fait un sarclage pour détruire les mauvaises herbes. À la suite d'un mois et demi, un autre sarclage a été effectué et parallèlement on a profité de faire le buttage qui est très important pour le développement racinaire et permet aussi la consistance des plantes contre la verse sous l'effet du vent.
- 20 jours après la levée, on a réalisé un démariage en laissant un plant par poquet pour éviter la compétition et favoriser la croissance et le développement harmonieux de la culture. Car, il est nécessaire d'assurer que le sol soit bien humecté pour effectuer ce travail afin de ne pas endommager la jeune plante et ses racines.
- Le repiquage permet de remplacer les poquets vides par des plants provenant des poquets très fournis au niveau du champ, il favorise l'uniformité et le respect de la densité de la plantation.

Fertilisation

En ce qui a trait avec la fertilisation minérale, un ratio en kg avec : 14.1 % = 13kg de 20-20-10 NPK, 75.7% = 70kg de 12-12-20 NPK et 10.3% = 7.19 kg de 60-00-00 a été apporté au même moment du repiquage afin de réduire le coût de production. Cette opération a été faite de manière à éviter de toucher le collet des plantes par l'engrais.

Contrôle de pestes

Le contrôle des pestes a été fait de manière respective au moment où le besoin est nécessaire en utilisant des moyens de luttes appropriées, par exemples : agronomiques, mécaniques, chimiques, biologiques ou luttes intégrées.

- **Luttes agronomiques :** Entant que lutte préventive pour les cultures, il nous faisait obligation de respecter tous les itinéraires techniques recommandés par l'ensemble des littératures précédentes de ladite culture afin de bien entretenir l'expérience.
- **Luttes mécaniques :** L'application de cette lutte a été faite au moment où l'incidence était vachement élevée au sein de la plantation d'une part et où la hauteur des plantes n'a pas permis de faire l'aspersion chimique d'autre part. De ce fait, l'application de la lutte mécanique était primordiale en prélevant les feuilles mortes attaquées puisque la phase de remplissage arrivait presque à son terme.
- **Luttes chimiques :** Vu la confrontation des attaques atroces des insectes, on a fait recours à des produits chimiques tels que : des pesticides pour ses effets rapides, ce afin

de stopper les larves des chenilles qui détruisent les phitomères et les pucerons qui sucent l'assimilât dans les plantes et également réduisent la capacité photosynthétique des plantes, cette application est non seulement systémique, son temps de rémanence permet de réduire le nombre d'aspersion à faire. Rappelons que le mode d'action insecticide IRAC (MOA) sur les ravageurs est disponible en ligne pour une meilleure utilisation des groupes de pesticide. L'accès aux produits phytosanitaires autorisés sont également en ligne sur le Data base des limites maximum de résidus (MRL) pour l'union Européenne.

- **Luttes intégrées ou biologiques :** Le contrôle biologique se réfère toujours à l'utilisation des méthodes luttes en utilisant les microbes, champignons, virus (entomopathogènes), prédateurs et les parasitoïdes. Cette lutte est préventive, elle a été utilisé pour combattre les aphides qui attaquent sévèrement le sorgho, en utilisant des plantes capables d'effectuer des insecticides naturels. Par exemple ; le neem, oignon, ail, piment, tabac, verveine tout en les mélangeant avec un peu de savon liquide comme adhérent. Cette préparation n'est pas du tout coûteuse, elle a aussi moins de risque d'intoxication et son effet est lent, dans ce cas, il est vivement conseillé de faire la répétition tous les quinze jours, afin d'augmenter son efficacité.

Irrigation

L'eau est un élément indispensable à l'agriculture. Bien que le sorgho n'est pas trop exigeant en eau, mais il y a des phases dont le besoin se fait sentir. De ce fait, un système d'arrosage par pompage a été adopté pour conduire le travail.

Homogénéité

L'homogénéité est une opération culturale qui consiste à rendre uniforme les plantes sur la parcelle et elle permet d'avoir une semence homogène comme prévu dans les termes de références.

Piège pour les oiseaux

Suite aux attaques des oiseaux qui mangent des grains, on a utilisé un ruban réflecteur qui s'attache par ses extrémités soit directement ou indirectement à l'aide d'une ficelle dans deux piquets, sous l'effet du vent et les rayons solaires, il provoque un trouble visuel et un bruit nuisible qui effraient les oiseaux à rester aux champs.

Récolte

Au terme du cycle cultural, entre 120 à 125 jours qui suivent le semis, la récolte a eu lieu. On a élevé les plantes estimées trop hautes, et les bordures de la parcelle. Cela permet d'éviter d'avoir une semence non homogène avant de passer dans la phase de vulgarisation.

Préparation de la semence homogène

Pour la préparation de la semence homogène, des mesures drastiques ont été prises afin d'éviter systématiquement des erreurs dans le travail, toutes les bordures récoltées et plantées trop hautes et courtes sont traitées de manières spécifiques ainsi que les panicules tombées tout de suite après. Les autres plantes récoltées sont triées en sélectionnant les panicules rouges, fausses, blanches ouvertes, blanches fermées. Ces dernières sont utilisées pour la semence. Par contre, le battage, le vannage, le séchage et le remplissage des sacs se font séparément pour mieux faire les sélections.

Par ailleurs, la multiplication de la semence homogène du sorgho exige un ensemble d'opérations et surtout le respect de certains principes primordiaux. De ce fait, la multiplication de la semence homogène du sorgho passe nécessairement par les étapes suivantes :

- **Supervision des travaux journaliers sur le terrain** : Pour chaque opération de travail, il est impératif de faire des supervisions afin d'en assurer que les travaux soient faits. Suite à toutes ces supervisions, le tableau 3 présente le chronogramme des activités. Ce dernier peut aider à comprendre la suite logique des opérations culturales du sorgho.

Tableau 3. Fiche de suivi et d'observations

Date	Activités réalisées
21- 09- 2015	Clôture
22- 09- 2015	Hersage et billonnage
23- 09- 2015	Traitement de semence
24 au 03- 09- 2015	Plantation
25 au 17- 09- 2015	1ere Arrosage
27-09,10 -10- 2015	1er Observation (% de levée)
12 au 23 - 10- 2015	1er Sarclage
13 au 28 - 10- 2015	1er Démariage
14 au 27 - 10- 2015	1ere Aspersion
15 au 28 - 10- 2015	1ere Fertilisation
15 au 28 - 10- 2015	1er Repiquage
04au 14 - 10- 2015	1er Buttage
11 au 12 - 11- 2015	2ème Démariage
02 au 04 - 11- 2015	2ème Sarclage
04 au 14 - 11- 2015	2ème Buttage

02 au 06 - 11- 2015	2ème Aspersion
16 au 24 - 11- 2015	Date de 50% de montaison
25 au 24 - 01-2016	Date de remplissage
27 au 15 - 02- 2016	Récolte
NB : L'arrosage a été fait par pompage à fréquence différente	

- **Rapport régulièrement sur les observations faites au responsable :** Suite à des observations faites, des rapports ont été dressés hebdomadairement au manager régional pour être en cause de tout ce qui passe sur le champ notamment la présence de pestes et/ou signes de maladies, inondation, sécheresse et d'autres remarques pertinentes.
- **Exécution des activités hebdomadaires préparées par le responsable :** Pour chaque activité de travail un plan prévisionnel hebdomadaire a été fait en accord avec le manager pour être au courant de ce qu'on devrait réaliser.
- **Formation des groupes pour l'exécution des activités :** Toutes les opérations culturales nécessitent des forces de travail humain, de ce fait, des groupes ont été formés de manière représentative aux différentes activités requises.
- **Distribution des activités aux groupes :** Parfois, les activités sont tellement denses, plusieurs groupes ont été formés et la subdivision a été faite spécifiquement pour chaque opération culturale.
- **Maintenance du site d'expérimentation propre :** Le champ expérimental doit être propre, suite à des sarclages, afin d'éviter l'émergence des mauvaises herbes pour ne pas entrer en compétition avec les plantes et surveille à ce que les déchets non biodégradables ne jettent pas sur le champ, pour une écologie saine.
- **Supervision et participation dans les activités de fertilisation :** Dans les activités de terrain, il y a un certain nombre d'entre-elles qui sont plus sensibles qu'autres, particulièrement la fertilisation, celle-là demande une supervision et une participation stricte, avec l'utilisation d'un ratio en kg avec : 14.1 % = 13kg de 20-20-10 NPK, 75.7% = 70kg de 12-12-20 NPK et 10.3% = 7.19 kg de 60-00-00 (engrais azoté). Afin d'éviter des erreurs qui peuvent fatales pour les plantes.
- **Supervision et participation dans le traitement de semences :** Les activités de préparation de semences demandent une attention soutenue de notre part afin de respecter la dose requise, ainsi on est très actif pour être sûr que les personnes portent des protections avant de faire le mélange, en utilisant du Captan et du tricel pour le traitement contre les pestes et les maladies.

- **Sélection des meilleures panicules pour homogénéiser de la plantation :** Cette partie est extrêmement importante dans le cadre de l'expérimentation, pour rendre la parcelle quasiment homogène, on a éliminé toutes les panicules qui sont très hautes et celles qui sont trop courtes. Les panicules récoltées sont séchées et décortiquées de manière séparée pour ne pas mélanger avec les autres.
- **Planification, supervision et participation dans les activités de récolte :** Les activités de récolte ont été planifiées 15 jours à l'avance pour faire la réquisition des matériels nécessaires pour les travaux en accord avec notre manager régional. Tout ceci permet d'établir des mises en place pour effectuer toutes les activités à bon escient.
- **Planifier, superviser les activités de post-récolte :** Pour les activités post-récolte, on a fait des calculs pour voir la quantité de matériels dont on aura besoin pour effectuer toutes les activités post-récolte tels que : le nombre de prélats, la quantité de sacs, le nombre d'homme jour et la méthodologie de la récolte. Ensuite on a supervisé le champ, tout en éliminant les panicules qui sont très hautes et trop courtes. Puis, les bordures sont enlevées de 7 poquets, ce qui vaut à 1,05 m.

Rendement

L'expérience a été faite sur 10 carrés d'échantillons de rendement de 5 mètres par 5 mètres = 25 mètres carrés. En ce qui concerne le rendement de l'expérience, on a trouvé 3.02 tonnes à l'hectare avec les résidus paniculaires et 1.7 tonne à l'hectare sans les résidus paniculaires.

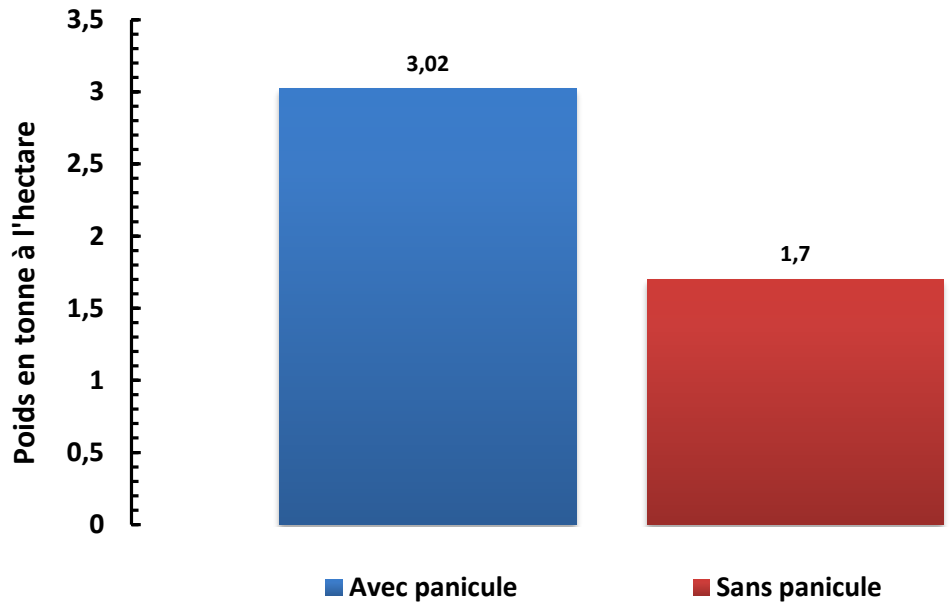


Figure 3. La représentation graphique du carrée de rendement du sorgho en (t/ha)

Les expériences réalisées dans la commune de Limonade à Bor-de-Mer de Limonade sur la Ferme Michael Bonne Fil ont donné un rendement de 1.7 t/ha. Selon les données techniques, le sorgho peut donner plus de 5t/ha (tonne à l'hectare). De ce fait, en comparant le rendement de l'expérience par rapport aux littératures existantes. Il n'est pas appréciable, suite à des contraintes naturelles que présentait l'environnement de la zone de l'expérience. Plus particulièrement, il y a eu une perte totale de production de sorgho pendant cette saison à travers tout le pays sous l'effet du changement climatique qui favorise la prolifération de pucerons de la canne-à-sucre « *Melanaphis sacchari* (zehntner) (Hemiptera : Aphididae) ». En effet, ces pucerons détruisent une bonne partie des plantations du sorgho. Du coup, la présente expérience a été sévèrement touchée. Ce qui explique ces résultats. De ce fait, le contrôle des pestes est très déterminant dans le rendement escompté.

Conclusion et recommandations

Cette recherche explique les techniques de multiplication de la semence du sorgho (Sorghum Bicolore L.) « variété Papèsèk » dans le Nord d'Haïti à Limonade afin d'avoir une semence homogène. Durant le déroulement de ce travail, les termes de référence présentée par Smash ont été suivis à la lettre. En effet, les rendements moyens de la parcelle sont de 1.7 t/ha. Un compte d'exploitation a été effectué en vue de faire ressortir toutes les charges qu'il faut pour pouvoir réaliser un tel système et pour permettre de faire une déduction entre le coût de production et le produit brut du champ expérimental.

Enfin, suite à cette expérience, il est recommandé de :

- faciliter aux exploitations agricoles l'accès aux produits phytosanitaires efficaces non-néfastes pour l'écosystème en vue de lutter contre les attaques des ravageurs, particulièrement les pucerons jaunes dans la culture du sorgho ;
- faciliter aux exploitations agricoles l'accès à l'eau d'irrigation de façon appropriée pour une nouvelle mise en place ;
- introduire des variétés résistantes adaptées aux conditions pédoclimatiques du pays ;
- définir un calendrier cultural compatible aux différentes régions et saisons de plantation ;
- mécaniser les itinéraires techniques de la culture du sorgho ;
- préparer un programme d'apport de fertilisants pour la culture adaptée aux résultats de sols.

Références

CNIGS. (2013). *Plan de développement de Limonade*.

CNSA. (2012). *Rapport annuel*.

Dona, R. (2016). *Étude de l'adaptabilité du système de riziculture intensive (SRI) à Grizon-Garde, commune d'Acul du Nord avec de nouvelles techniques de fertilisation azotée (UDP et Urée) et de contrôle des mauvaises herbes (la bagasse de canne-à-sucre)* [mémoire de licence]. Limbé, Haïti : Université Chrétienne du Nord d'Haïti (UCNH).

GRET/FAMV. (2009). *Manuel d'agronomie tropical, Appliquée en milieu paysan haïtien*. France : Ed Tardy Quercy.

Guignard, J. L., & Dupont, F. (2015). *Botanique : les familles de plantes*. Elsevier Health Sciences.

Hochart, R. (2012). L'agriculture nourrit l'humanité. *POUR*, 1(213), 7-12. DOI : 10.3917/pour.213.0007

IHSI & CNIGS. (2012). *Album des cartes départementales et communales d'Haïti*.

Jean, D. (2015). Mémoire de sortie sur Sorgho. Limbé : UCNH.

Jean-Louis, F. (2016). Mémoire de sortie sur Aubergine. Limbé : UCNH.

Le nouvelliste (2016-01-12). La culture du sorgho en Haïti. Consulté sur http://lenouveliste.com/lenouveliste/article/154393/La-culture-du-sorgho-en-haiti#sthash.vx0SAsDX.DX.dpuf

MARNDR. (2009). *Atlas agricole d'Haïti : L'enquête exploratoire*. Consulté sur www.premye.ht

Nibouche, Costet, Medina et al. (2021). Morphometric and molecular discrimination of the sugarcane aphid, *Melanaphis sacchari,* (Zehntner, 1897) and the sorghum aphid Melanaphis sorghi (Theobald, 1904). *PLoS One*, 16(3), e0241881.

Ogawa, K., & Miura, T. (2014). Aphid polyphenisms: trans-generational developmental regulation through viviparity. *Frontiers in physiology*, 5(1).

Souza & Davis. (2020). Potential population growth of *Melanaphis sacchari* (Zehntner) (Hemiptera: Aphididae) under six constant temperatures on grain sorghum (Sorghum bicolor L.). *Florida Entomologist*, 103(1), 116-123.

Vincent, M. D. (2016). *Caractérisation de 15 exploitations agricoles de la commune de Milot, cas de la première section "Perches-de- Bonnet" au cours de l'année 2015* [mémoire de licence]. Limbé, Haïti : Université Chrétienne du Nord d'Haïti (UCNH).

Remerciement et dédicaces

Les auteurs remercient les membres du programme d'Alliance des petits planteurs pour la production de sorgho en Haïti (SMASH), financé par la Brasserie Nationale d'Haïti (BRANA), d'autres partenaires internationaux (BID et USAİD), est centré sur la production locale de sorgho pour son utilisation dans la fabrication de boissons maltées, et mes collègues d'agronomes de Terrier-Rouge/Nord-est pour ses supports multiples. Ce rapport est publié dans l'objectif de fournir des informations techniques sur la culture du sorgho. Cet article est dédicacé à toutes les parties prenantes du projet, dont SMASH, BRANA, BID et USAID.

Annexe des images



a) Préparation de sol, b) Hersage du sol, c) billonnage, d) plantation, e) levé f) démariage et désherbage



g) route agricole, h) floraison, i) lactation des grains, j) remplissage des grains) dommage des pucerons l) récolte séchage.